

ISBN: 978-602-985599-2-0

PROSIDING SEMINAR

Bidang Kimia

**SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN
BIDANG ILMU MIPA 2013
BKS PTN BARAT**



Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013

Didukung oleh:



PROSIDING SEMINAR

Bidang Kimia

**SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN
BIDANG ILMU MIPA 2013**

BKS PTN BARAT

Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013

**Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan Bidang MIPA BKS PTN Wilayah Barat
Tahun 2013
Bandar Lampung, 10 – 12 Mei 2013
ISBN**

Dewan Penyunting

Warsito
Sutopo Hadi
Tati Suhartati
Simon Sembiring
Mulyono
Muslim Ansori
Mustofa Usman
Kurnia Muludi
Endang Linirin W
Sumardi
Buhani
Suripto Dwi Yuwono
Jani Master
Sugeng Sutiarto
Abdurrahman
Nismah Nukmal

Penyunting Pelaksana

Heri Satria
Kamisah D Pandiangan
Elly Lestari
Febriandi Hasibuan
Rifqi Almusawi R

**Diterbitkan oleh FMIPA Universitas Lampung
Bandar Lampung
Penyunting: Warsito dkk.
ISBN
Cetakan Pertama, Tahun 2013
©copyright FMIPA Unila**

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
ISOLASI ANTOSIANIN DARI BUAH PUCUK MERAH (<i>SYZYGIUM CAMPANULATUM</i> KORTH.) SERTA PENGUJIAN ANTIOKSIDAN DAN APLIKASI SEBAGAI PEWARNA ALAMI <i>Adlis Santoni, Djaswir Darwis, dan Sukmaning Syahri</i>	1-10
KESTABILAN EKSTRAK METANOL DAUN <i>SONCHUS ARVENSIS</i> PADA PENYIMPANAN <i>Afrizal Itam,¹ Amin Malik Shah Abdul Majid² dan Zhari Ismail²</i>	11-16
ANALISIS BESI (FE) DAN ALUMINIUM (AL) DALAM TANAH LEMPUNG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM <i>Amrin *, Dita Ardilla</i>	17-22
PENGARUH VARIASI KOMPOSISI GLISEROL, PEG1000 DAN MDI TERHADAP SIFAT MEKANIK PEREKAT POLIURETAN <i>Ani Sutiani & Kartika Rizki Bidza</i>	23-28
POTENSI LEMPUNG ALAM DESA PALAS KECAMATAN RUMBAI PEKANBARU SEBAGAI POROGEN PENGGANTI POLIETILEN GLIKOL PADA PEMBUATAN MEMBRAN HIBRID POLISULFON-LEMPUNG <i>Asmara Satria Akbar 1, Amilia Linggawati 2, T. Ariful Amri 2</i>	29-36
PANDANGAN SISWA TERHADAP INTERNALISASI NILAI TAUHIDMELALUI MATERI TERMOKIMIA <i>Ayi Darmana¹ Anna Permanasari² Sofyan Sauri³ Yayan Sunarya⁴</i>	37-44
POLIMER SUPERABSORBEN BERBASIS AKRILAMIDA (AAM) TERCANGKOK PATI BONGGOL PISANG (<i>MUSA PARADISIACA</i>) <i>Azidi Irwan¹, Sunardi¹, Annisa Syabatini¹</i>	45-54
KINETIKA DEGRADASI LIMBAH MINYAK BUMI MENGGUNAKAN SINERGI BAKTERI <i>KONSORSIUM</i> (<i>MICROCOCCUS</i> SP, <i>PSEUDOMONAS PSEUDOMALLEI</i> , <i>PSEUDOMONAS PSEUDOALCALIGENES</i> DAN <i>BACILLUS</i> SP) DAN RUMPUT ELEUSINE <i>INDICA</i> (L.) GAERTN <i>Bambang Yudono¹, Sri Pertiwi Estuningsih²</i>	55-60
ISOTERM ADSORPSI ION NI(II) DALAM LARUTAN OLEH BIOMASSA ALGA <i>NANNOCHLOROPSIS</i> SP YANG DIMODIFIKASI DENGAN SILIKA-MAGNET <i>Buhani, Suharso, dan Albert Ferdinan Partogi</i>	61-68

SINTESIS MIKRO PARTIKEL ZNO TERDOPING SULFUR ALAM (ZNO:S) MELALUI METODE MECHANOCHEMICAL <i>Evi Maryanti, Sal Prima Yudha S, Fadli</i>	137-142
STUDI KONDUKTIVITAS IONIK POLIMER ELEKTROLIT PEO - BENTONIT - LICLO4 DAN PEO – GETAH DAMAR - LICLO4 <i>Ghufira*, Sal Prima Yudha, Eka Angasa, Febdani TRIYOGO, Endang Fitrianingasih</i>	143-148
EFEKTIVITAS MEMBRAN HIBRID NILON6,6-KAOLIN PADA PENYARINGAN ZAT WARNA BATIK PROCION <i>G. Yosephani , A. Linggawati, Muhdarina, P. Helzayanti, H. Sophia, T. Ariful Amri</i>	149-154
DYE SENSITIZED SOLAR CELLS (DSSC) BERBASIS NANOPORI TIO ₂ MENGGUNAKAN ANTOSIANIN DARI BERBAGAI SUMBER ALAMI <i>Hardeli, Suwardani, Riky, Fernando T, Maulidis, Silvia Ridwan</i>	155-162
PENGARUH Penggunaan LABORATORIUM VIRTUAL TERHADAP PSIKOMOTOR SISWA PADA PRAKTIKUM LAJU REAKSI KELAS XI IPA SMAN 7 SAROLANGUN <i>Haryanto</i>	163-166
ISOLASI DAN KARAKTERISASI FLAVONOID PADA FRAKSI AKTIF ANTIOKSIDAN DARI DAGING BUAH MAHKOTA DEWA (<i>PHALERIA MACROCARPA</i> (SCHEFF) BOERL) <i>Hasnirwan¹, Sanusi Ibrahim², dan Melida Yanti³</i>	167-172
THE ISOLATION OF CAROTENOIDS FROM GREEN LEAFY VEGETABLES <i>Hazli Nurdin, Sri Benti Etika, Ikhlas Armin</i>	173-178
PENGUNAAN BIJI ASAM JAWA (<i>TAMARINDUS INDICA</i> L.) DAN BIJI KECIPIR (<i>PSOPHOCARPUS TETRAGONOLOBUS</i> L.) SEBAGAI KOAGULAN ALAMI DALAM PERBAIKAN KUALITAS AIR TANAH <i>Hendrawati¹. Delsy Syamsumarsih¹. Nurhasni¹</i>	179-192
STUDI HIDROGENASI SENYAWA HIDROKARBON GOLONGAN ALKENA DAN ALKUNA SECARA KOMPUTASI <i>Nyoman Candra</i>	193-198
KARAKTERISASI KINERJA MEMBRAN SELULOSA BAKTERI MENGGUNAKAN <i>IN TAKE</i> PDAM KOTA BENGKULU SEBAGAI MODEL <i>Irfan Gustian^a, Morina Adfa^a, Yosie Andriani^a, Elya Roza^b</i>	199-206
PEMBUATAN ION SELEKTIF ELEKTRODA MENGGUNAKAN IONOFOR DTODC UNTUK PENENTUAN MERKURI (ISE-HG)	207-212

Studi Hidrogenasi Senyawa Hidrokarbon Golongan Alkena Dan Alkuna Secara Komputasi

Nyoman Candra

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNIB

Telah dilakukan penelitian yang mengkaji hidrogenasi beberapa senyawa hidrokarbon golongan alkena dan alkuna secara komputasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program HyperChem 7 dengan menerapkan metode semi empirik PM3. Tujuannya adalah untuk membandingkan tingkat kemudahan senyawa hidrokarbon golongan alkena dan alkuna ketika dilakukan hidrogenasi, yang dilihat dari nilai panas hidrogenasinya. Semakin besar panas yang dilepas, maka secara termodinamis hidrogenasi menjadi produk lebih disukai. Hidrogenasi dilakukan dengan memvariasi panjang rantai dan bentuk rantai. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa, pada hidrogenasi alkena rantai lurus, panas hidrogenasi tidak ditentukan secara signifikan oleh panjang rantai tetapi oleh posisi ikatan rangkap sedangkan pada rantai bercabang, adanya penambahan cabang pada senyawa alkena akan menyebabkan panas hidrogenasi yang dilepaskan semakin kecil sehingga secara termodinamis semakin sulit berlangsung. Hal ini disebabkan kemungkinan adanya efek sterik (rintangan oleh gugus/cabang) yang terjadi pada rantai bercabang. Pada alkuna, panjang rantai tidak berpengaruh secara signifikan pada tingkat mudah atau tidaknya hidrogenasi berlangsung secara termodinamis.

Keywords: Hidrogenasi, alkena, alkuna, efek sterik

PENDAHULUAN

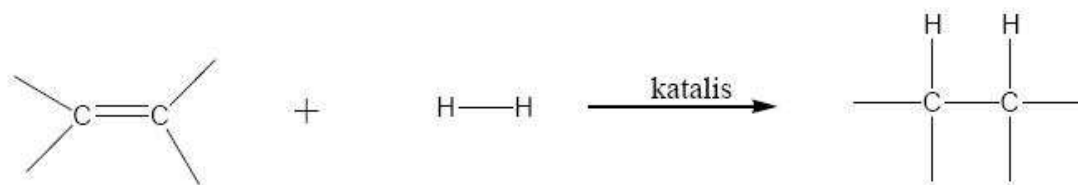
Reaksi hidrogenasi merupakan reaksi reduksi yang menghasilkan penambahan atom hidrogen ke dalam suatu molekul (bisaanya sebagai H_2). Reaksi ini termasuk ke dalam reaksi adisi karena terjadi penambahan atom. Senyawa yang bisa dihidrogenasi adalah senyawa yang kurang jenuh (unsaturated) yaitu golongan alkena dan alkuna. Penambahan hidrogen ke dalam senyawa tersebut akan menambah tingkat kejenuhannya.

Pemanfaatan reaksi hidrogenasi yang paling terkenal adalah pada pembuatan minyak cair menjadi lemak padat atau semi padat. Pada aplikasinya, reaksi hidrogenasi berlangsung dengan bantuan katalis karena reaksinya cukup sulit terjadi. Katalis yang banyak dipakai adalah logam-logam

golongan transisi seperti Nikel (Ni), platinum (Pt), Paladium (Pd) dan logam transisi lain atau bisa juga menggunakan gabungan dari logam-logam tersebut.

Meskipun reaksi hidrogenasi tidak akan berlangsung dengan bantuan katalis, akan tetapi, secara termodinamika, reaksi ini lebih disukai karena reaksi ini akan membentuk produk yang lebih stabil. Dengan kata lain, Energi produk lebih rendah dibandingkan dengan energi reaktannya. Sehingga reaksi ini termasuk reaksi eksotermik yaitu reaksi yang membebaskan panas. Panas yang dilepaskan tersebut dikenal dengan Panas hidrogenasi atau energi hidrogenasi ($\Delta H_{\text{hidrogenasi}}$). Energi ini merupakan indikator yang menunjukkan tingkat mudah atau tidaknya hidrogenasi terjadi secara termodinamis.





Panas atau energi hidrogenasi beberapa golongan alkena dan alkuna bisa diperbandingkan dengan menghitung panas hidrogenasi melalui data panas pembentukan, yaitu panas pembentukan produk (ΔH_f produk) dikurangi panas pembentukan reaktan (ΔH_f reaktan)

$$\Delta H_{\text{hidrogenasi}} = \Delta H_f \text{ produk} - \Delta H_f \text{ reaktan}$$

Reaktannya dalam hal ini adalah senyawa yang dihidrogenasi yaitu alkena atau alkuna dan gas hidrogen. Sedangkan produknya adalah hasil reaksi yaitu bisa alkana atau alkena. Dengan menganggap nilai panas pembentukan gas hidrogen adalah nol atau tetap, maka panas hidrogenasi bisa dihitung dari panas pembentukan produk dan reaktan yang lain.

Dalam penelitian ini, panas pembentukan dihitung dengan memanfaatkan program Hyperchem 7 dengan metode semiempirik PM3.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan satu set komputer yang dilengkapi dengan program-program kimia yaitu Hyperchem 7 dan juga ChemDraw. Pengukuran dilakukan dengan metode semiempirik PM3.

Cara Kerja

Molekul/senyawa produk dan reaktan yang akan diukur panas pembentukannya di gambar bentuk tiga dimensinya menggunakan program HyperChem. Kemudian jumlah valensi ikatan disesuaikan dengan menggunakan fitur *Add H & model Build*. Pada menu Setup, dipilih *semiempiric*. Selanjutnya dilakukan optimasi geometri molekul. Kemudian

dicatat panas pembentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi hidrogenasi yang dilakukan pada senyawa golongan alkena dan alkuna ini bertujuan untuk melihat tingkat kemudahannya dihidrogenasi secara termodinamika. Kajian dilakukan dengan memvariasi panjang rantai dan bentuk rantai. Hasil pengukuran dan perhitungan panas pembentukan dan panas hidrogenasi bisa dilihat pada table 1.

Dari hasil pengukuran panas hidrogenasi seperti yang disajikan di tabel 1, terlihat, pasangan senyawa 5-6 dan 7-8, di mana pasangan senyawa tersebut punya panjang rantai yang sama, tetapi panas hidrogenasinya berbeda. Sedangkan untuk pasangan senyawa nomor 6-7 dan pasangan senyawa 4-6, pasangan tersebut punya panjang rantai berbeda, tetapi panas hidrogenasinya berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa panas hidrogenasi secara termodinamik tidak ditentukan oleh panjang rantainya. Faktor yang paling berpengaruh adalah posisi ikatan rangkapnya. Misalnya bisa kita lihat pada senyawa no 3-4 dan 5-6. Posisi ikatan rangkap yang berada di ujung, cenderung tidak stabil sehingga mudah berubah menjadi produk. Dengan kata lain bentuk produk lebih disukai secara termodinamika dibandingkan bentuk reaktan. Pada senyawa nomor 1, posisi ikatan rangkapnya berada di ujung, akan tetapi posisinya simetri yaitu sisi gugus sebelah kiri sama dengan sisi gugus sebelah kanan sehingga senyawa ini secara termodinamik lebih stabil dibandingkan senyawa lain yang memiliki ikatan rangkap di ujung.



Tabel 1: Panas pembentukan dan Panas hidrogenasi beberapa golongan alkena rantai lurus

No	Struktur Reaktan	Panas pembentukan Reaktan (kcal/mol)	Struktur Produk	Panas pembentukan Produk (kcal/mol)	Panas hidrogenasi (kcal/mol)
1		-16,56	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	-18,23	-1,73
2		-6,96	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-23,76	-16,8
3		-1,63	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-29,24	-27,61
4		-3,28	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-29,24	-25,96
5		-3,68	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-34,7	-31,02
6		-8,97	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-34,7	-25,73
7		-13,842	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-40,16	-26,3
8		-8,93	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	-40,16	-31,23

Di samping tinjauan termodinamis di mana ikatan rangkap yang berada di ujung yang cenderung kurang stabil dibandingkan senyawa dengan ikatan rangkap lebih ke tengah, yang menyebabkan panas hidrogenasi yang dilepas lebih besar (lebih stabil), kita juga bisa mengkajinya dari tinjauan kinetis. Posisi ikatan di ujung memungkinkan tidak adanya rintangan yang berarti dari gugus lain bagi hidrogen yang akan masuk. Di sini, factor steriklah yang sangat berperan.

Studi hidrogenasi alkena rantai bercabang

Tabel 2 menunjukkan pengukuran dan perhitungan panas reaksi beberapa golongan alkena rantai bercabang. Dari hasil tersebut terlihat bahwa baik pada reaktan yaitu golongan alkena, dan produk (golongan alkana), adanya cabang justru akan semakin meningkatkan kestabilannya.

Akan tetapi, kenaikan kestabilan lebih besar terjadi pada reaktan sehingga adanya penambahan cabang akan menyebabkan panas hidrogenasi yang dilepaskan semakin kecil (produk dengan cabang lebih banyak akan semakin kurang stabil dibanding dengan produk dengan cabang sedikit).

Semakin banyaknya cabang akan menyebabkan kemungkinan terjadinya hiperkonjugasi semakin besar sehingga akan semakin menjadi lebih stabil.

Studi hidrogenasi senyawa golongan alkuna

Pada bagian ini dikaji hidrogenasi senyawa golongan alkuna menjadi senyawa golongan alkena. Tabel 3 menyajikan data tentang panas pembentukan alkuna (reaktannya), panas pembentukan alkena (produknya) dan panas hidrogenasinya. Dari data tersebut dapat kita lihat bahwa panjang rantai tidak berpengaruh secara

signifikan terhadap panas hidrogenasi yang dilepaskan. Misalnya terlihat pada senyawa nomor 4, 5, 6, 7 dan 8, panjang rantai dan posisi ikatan rangkapnya berbeda akan tetapi panas hidrogenasinya hampir sama.

Panas hidrogenasi yang jauh berbeda terlihat pada senyawa nomor 1 dan 2. Pada kedua senyawa tersebut, bentuk alkenanya memang lebih stabil dibandingkan bentuk alkunanya.

Tabel 2 Panas pembentukan beberapa golongan alkena rantai bercabang

No	Struktur reaktan	Panas pembentukan Reaktan (kcal/mol)	Struktur produk	Panas pembentukan produk (kcal/mol)	Panas hidrogenasi (kcal/mol)
1		-2,23		-29,71	-27,48
2		-11,716		-34,36	-22,64
3		-22,9		-44,38	-21,48
4		-30,64		-48,82	-18,18

Tabel 3: Panas pembentukan beberapa golongan alkuna, alkena dan panas hidrogenasi

No	Struktur Reaktan	Panas pembentukan reaktan (kcal/mol)	Struktur produk	Panas pembentukan produk (kcal/mol)	Panas hidrogenasi (kcal/mol)
1	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	50,66		-16,56	-67,22
2	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	40,132		-6,96	-46,8
3	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	35,6		-1,63	-37,23
4	$\text{H}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	29,6		-3,28	-32,88
5	$\text{HC}\equiv\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	30,07		-3,68	-33,75
6	$\text{H}_2\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	25,86		-8,97	-34,83
7	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	19,59		-13,842	-33,43
8	$\text{HC}\equiv\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$	24,65		-8,95	-33,56



KESIMPULAN

1. Pada hidrogenasi alkena rantai lurus, panas hidrogenasi tidak ditentukan secara signifikan oleh panjang rantai tetapi oleh posisi ikatan rangkap.
2. adanya penambahan cabang pada senyawa alkena akan menyebabkan panas hidrogenasi yang dilepaskan semakin kecil sehingga secara termodinamis semakin sulit berlangsung.
3. Pada alkuna, panjang rantai tidak berpengaruh secara signifikan pada tingkat mudah atau tidaknya hidrogenasi berlangsung secara termodinamis.

SARAN

Perlu ada penelitian yang lain tentang adisi selain dengan hidrogen misal dengan golongan halida.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002, HyperChem Release 7, USA.
- Candra, I Nyoman, 2005, Kajian Reaksi Hidrogenasi cis-isoeugenol Menggunakan Katalis Ni/Zeolit, Skripsi, Jurusan Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta
- Fessenden, R.J., and Fessende, J.S., 1982, Kimia Organik (diterjemahkan oleh Pudjaatmaka A.H.), edisi 3, penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hart, H., Craine, L.E., Hart, D.J., 2003, *Kimia Organik* (terjemahan), edisi kesebelas, Erlangga, Jakarta.
- McMurry, 2000, *Organic Chemistry*, fifth edition, Brooks/cole, USA.
- Pranowo, H.D., 2005, *Pengantar Kimia Komputasi*, Jurusan Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta.

