

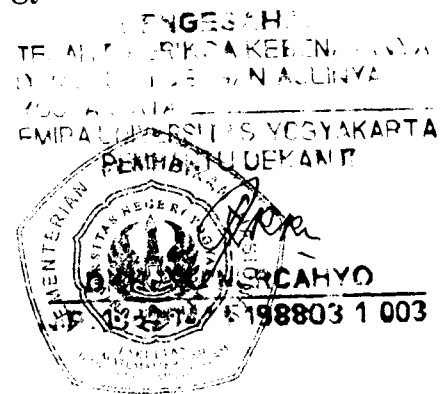
Erang Laksono

ISBN No : 979-96880-3-5

Prosiding Seminar Nasional

HASIL PENELITIAN MIPA DAN PENDIDIKAN MIPA

28 Juni 2003, Hotel Sahid Raya, Yogyakarta



Bidang :

Kimia dan Pendidikan Kimia

Tema :

Peluang dan Tantangan dalam Peningkatan Kualitas Penelitian MIPA dan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi

**Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

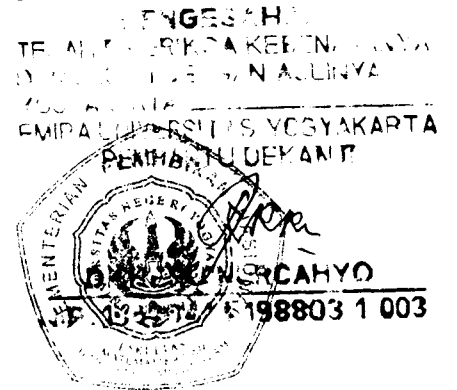
Erniy Laksano

ISBN No : 979-96880-3-5

Prosiding Seminar Nasional

HASIL PENELITIAN MIPA DAN PENDIDIKAN MIPA

28 Juni 2003, Hotel Sahid Raya, Yogyakarta



Bidang :

Kimia dan Pendidikan Kimia

Tema :

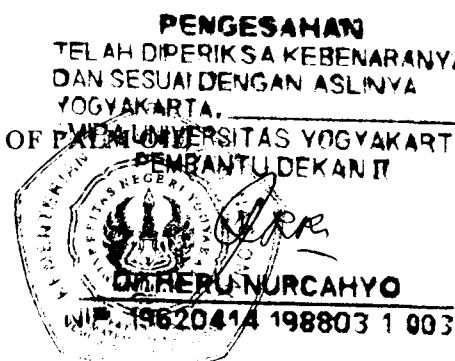
Peluang dan Tantangan dalam Peningkatan Kualitas Penelitian MIPA dan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi

**Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

TERMOGRAM MINYAK KELAPA

THE TERMOGRAM OF TEMPERATURE VERSUS TIME OF PALM OIL

Isana SYL dan Endang Widjajanti LFX
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY



Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan termogram minyak kelapa yang beredar di pasar, baik di pasar-pasar tradisional maupun di swalayan-swalayan khususnya di daerah Yogyakarta.

Penelitian ini melibatkan sembilan sampel minyak kelapa berbagai merk, dengan diberi notasi A-I dan satu sampel minyak kelapa murni yang dibuat sendiri sebagai acuan standar, yang diberi notasi J. Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah suhu sebagai variabel terikat dan waktu sebagai variabel bebas. Penentuan suhu sistem dilakukan secara kontinu setiap selang waktu dua detik dengan menggunakan sumber panas konstan untuk menaikkan suhu sistem.

Berdasarkan termogram minyak kelapa hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel minyak kelapa menggunakan zat *additive* sebagai bahan pewarna, pengawet maupun antioksidan. Untuk dapat menentukan uji kualitas maupun kuantitas suatu bahan perlu dikembangkan lebih lanjut penelitian tentang termogram suhu terhadap waktu, khususnya dalam mengembangkan termogram standar sebagai acuan.

Kata kunci: termogram, minyak kelapa dan zat *additive*

ABSTRACT

The research tried to determine termograms of palm oil in market of Yogyakarta, in traditional or modern market.

The research determined termogram of nine samples palm oil with notation A-I and one sample pure palm oil with notation J as a standard. Variables of the research are temperature as a independent variable and time as a dependent variable. The temperature is determined continually in two second with constant calorie. Based on termogram of palm oil show that palm oil has used additive agent as coloration, longevity or antioxidant. Based on experiment data we conclude that termogram of temperature and time could have developed it as a alter analysis method which cheaper and has simple procedure. This is a profitable because need no more money to research or laboratory activities.

Keywords: termogram, palm oil and additive agent

PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari termogram suhu terhadap waktu minyak kelapa yang diperdagangkan secara bebas di pasar, baik di pasar-pasar tradisional maupun swalayan-swalayan. Pengukuran suhu dan waktu dilakukan secara kontinu dan digunakan sumber panas yang konstan. Data variasi suhu dan waktu secara kontinu ini selanjutnya dituangkan dalam suatu grafik suhu terhadap waktu (termogram) yang dapat memberikan gambaran sifat fisik sistem, yang dalam hal ini ada kaitannya dengan aturan fasa.

Termogram suhu terhadap waktu yang diperoleh dapat digunakan sebagai model (standar), untuk menentukan sifat-sifat sistem atau untuk menentukan kemurnian suatu materi. Hal ini disebabkan oleh sifat karakteristik termogram itu sendiri.

TINJAUAN PUSTAKA

Minyak kelapa umumnya mengandung asam lemak tidak jenuh yang dapat dioksidasi oleh oksigen yang berasal dari udara pada suhu kamar. Oksidasi asam lemak tidak jenuh ini akan diperoleh

alkohol, aldehida, dan keton, yang menyebabkan kerusakan pada minyak kelapa berupa ketengikan (*rancidity*). Untuk mencegahnya, umumnya digunakan antioksidan sintetik seperti *butylated hydroxitoluene (BHT)*, *butylated hydroxianisol (BHA)*, maupun *propyl gallate (PG)*. Penggunaan antioksidan sintetik ini sebenarnya sangat riskan, harus memenuhi takaran yang tepat, karena dapat membahayakan penggunaan minyak kelapa itu sendiri.

Minyak kelapa termasuk ester trigliserida dari gliserol dan asam lemak, komposisi asam lemak penyusun minyak kelapa terdapat pada Tabel 1 (Anonim, 1986 : 303).

Tabel 1. Komposisi Asam Lemak Penyusun Minyak Kelapa

Jenis asam lemak	Rumus kimia	Kadar / % berat
Asam kaproat	C ₅ H ₁₁ COOH	0,8
Asam kaprilat	C ₇ H ₁₅ COOH	5,4 – 9,5
Asam kaprat	C ₉ H ₁₉ COOH	4,5 – 9,5
Asam laurat	C ₁₁ H ₂₃ COOH	44,0 – 52,0
Asam miridat	C ₁₃ H ₂₇ COOH	13,0 – 19,0
Asam palmitat	C ₁₅ H ₃₁ COOH	7,0 – 10,0
Asam stearat	C ₁₇ H ₃₃ COOH	1,0 – 3,0
Asam palmitoleat	C ₁₅ H ₂₉ COOH	0,0 – 0,3
Asam oleat	C ₁₇ H ₃₃ COOH	5,0 – 8,2
Asam linoleat	C ₁₇ H ₃₁ COOH	1,0 – 2,6

Bila minyak kelapa digunakan sebagai minyak goreng, maka harus memenuhi standar (SII atau Standar Industri Indonesia) (Murjiati, 1980 : 42), periksa Tabel 2.

Tabel 2. Standar mutu minyak kelapa menurut Standar Industri Indonesia

Komponen	Kadar
1. Kadar air	maksimum 0,5%
2. Kadar kotoran	maksimum 0,05%
3. Bilangan iod	8 – 10
4. Bilangan penyabunan	225 – 265
5. Bilangan peroksida	maksimum 5,0
6. Kadar asam lemak bebas	maksimum 5%

Adapun standar mutu minyak kelapa yang dikeluarkan oleh *American Oil Chemical Society (AOCS)* terdapat pada Tabel 3 (Murjiati, 1980 : 42).

Tabel 3. Standar mutu minyak kelapa menurut AOCS

Komponen	Kadar
1. Berat jenis	0,869 – 0,874
2. Indeks bias	1,448 – 0,450
3. Bilangan iod	7,5 – 10,50
4. Bilangan penyabunan	250 – 264
5. Titik cair	23,3°C
6. Bilangan Reichert	6 – 8
7. Bilangan Polenske	15 - 18

Ketakmurnian suatu senyawa dapat ditentukan dengan menggunakan analisis termal (Alberty dan Daniels, 1980 : 127). Pada pendinginan cairan satu komponen, kurva hubungan suhu terhadap waktu merupakan garis linear. Jika pendinginan berlangsung secara lambat, maka kurva pendinginan akan menjadi datar, atau terjadi patahan pada kurva pendinginan akibat terlepasnya kalor ketika cairan tersebut memadat. Semakin banyak penyusun cairan, semakin banyak pula patahan-patahan yang tampak pada kurva. Penentuan kurva suhu terhadap waktu dapat digunakan untuk sembarang sistem, dan dapat dipakai untuk menyelidiki karakteristik suhu terhadap waktu dalam suatu sistem (Castellan, 1974 : 259-285).

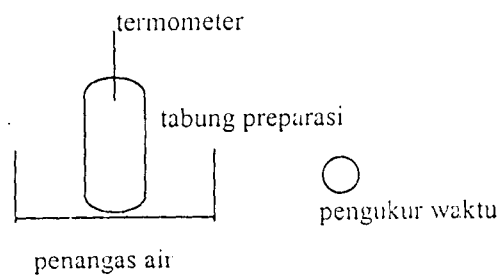
Hasil penelitian Isana, dkk. (1998) menunjukkan bahwa minyak baru, telah disimpan, maupun telah dilakukan perlakuan adsorpsi memberikan termogram yang spesifik untuk masing-masing sistem. Demikian juga dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Endang, dkk. (1998) menunjukkan bahwa termogram suhu terhadap waktu untuk sistem terner 1,4-dioksan-kloroform-asetonitril dengan komposisi berbeda memiliki termogram yang spesifik pula, tergantung pada komposisi campuran. Oleh karena itu perlu kiranya dikembangkan lebih lanjut pemanfaatan termogram suhu terhadap waktu untuk keperluan-keperluan aplikatif karena merupakan suatu cara yang sangat sederhana pelaksanaannya, tetapi tentunya diperlukan landasan teoretik yang mendukung.

Dapat dipahami bahwa dengan mengetahui termogram suhu terhadap waktu minyak kelapa yang beredar bebas di pasar, dengan sangat mudah dapat diketahui kandungan komponen-komponen penyusunnya dengan cara membandingkannya dengan termogram standar. Hal ini dapat diterapkan untuk semua sistem atau produk lain di pasar bebas. Dengan demikian uji mutu suatu produk menjadi sangat sederhana dan dengan biaya relatif sangat murah.

METODOLOGI DAN DESAIN PENELITIAN

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah suhu (sebagai variabel terikat), dan waktu (sebagai variabel bebas) sistem. Penentuan suhu sistem dilakukan secara kontinu pada selang waktu dua detik dengan menggunakan sumber panas yang konstan.

1. Hipotesis yang Diuji :
Termogram suatu sistem adalah karakteristik
2. Prosedur Pelaksanaan Penelitian
 1. Bahan yang digunakan :
minyak kelapa yang diperdagangkan secara bebas di pasar
 2. Alat yang digunakan :
penangas air, tabung preparasi, termometer, pengukur waktu
3. Metode Pengumpulan Data
Pengukuran suhu dan waktu sistem dilakukan secara kontinu, yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema pengukuran suhu dan waktu sistem

4. Metode Pengolahan Data

Berdasarkan data variasi suhu dan waktu dibuat grafik suhu terhadap waktu, yang merupakan termogram suhu terhadap waktu. Termogram yang diperoleh dapat digunakan sebagai suatu model

termal (Alberty
n suhu terhadap
rva pendinginan
lor ketika cairan
an-patahan yang
mbarang sistem,
n suatu sistem

simpan, maupun
maisng-masing
8) menunjukkan
setonitril dengan
posisi campuran.
terhadap waktu
ngat sederhana

minyak kelapa
onen-komponen
dapat diterapkan
produk menjadi

ikat), dan waktu
da selang waktu

at pada Gambar

ang merupakan
gai suatu model

(standar) atau dikembangkan lebih lanjut untuk menentukan kemurnian suatu materi dan untuk mempelajari sifat-sifat sistem dalam kaitannya dengan aturan fasa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran variasi suhu terhadap waktu untuk sepuluh sampel minyak kelapa yang beredar di pasar maupun di swalayan di daerah Yogyakarta. Kesepuluh sampel minyak kelapa diberi notasi A-J, yang ternyata memiliki termogram yang berbeda untuk setiap jenis sampel, dapat diperiksa Gambar 2. Sampel J merupakan sampel minyak kelapa yang dibuat sendiri dengan pemanasan tanpa penambahan zat *additive* ke dalamnya. Termogram sampel J digunakan sebagai acuan standar adanya penambahan zat *additive* ke dalam minyak, baik sebagai pengawet, pewarna, maupun antioksidan.

Berdasarkan termogram minyak kelapa yang diperoleh, dapat diperiksa Gambar 2, ternyata yang memiliki termogram mendekati sampel J (sebagai standar) adalah minyak kelapa sampel A dan E, sedangkan sampel D, G dan I diduga menggunakan zat *additive* relatif cukup banyak. Hal ini dapat dicermati pada termogram sampel D, G, dan I yang menunjukkan daerah datar yang relatif luas atau dapat dikatakan membutuhkan waktu relatif cukup lama pada daerah transisi, yaitu perubahan cair menuju padat dan sebaliknya padat menjadi cair. Suhu transisi cair-padat sampel J adalah 9°C , sesuai dengan sampel F; sampel G paling rendah, yakni $5,5^{\circ}\text{C}$, yang kemudian berurutan sampel A pada 6°C , sampel B, D, dan E sama, pada $6,5^{\circ}\text{C}$, sampel I pada $7,25^{\circ}\text{C}$, sampel H pada $7,5^{\circ}\text{C}$, dan sampel C pada $7,75^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan suhu transisi ini dapat dimengerti juga bahwa makin rendah suhu transisi cair-padat menunjukkan bahwa makin banyak zat *additive* ke dalam minyak kelapa tersebut. Hal ini sesuai dengan sifat koligatif suatu larutan.

Disamping daerah transisi cair-padat, daerah transisi cair-uap juga dapat digunakan untuk memprediksi jumlah zat *additive* yang ditambahkan ke dalam sampel minyak. Secara umum makin tinggi suhu transisi cair-uap menunjukkan bahwa makin banyak zat *additive* yang ditambahkan ke dalam sampel minyak, tetapi apabila zat *additive* yang ditambahkan memiliki titik didih lebih rendah, maka akan menunjukkan suhu transisi padat-uap yang lebih rendah. Hal ini juga sesuai dengan sifat koligatif suatu larutan. Bila dicermati termogram minyak kelapa yang diteliti menunjukkan bahwa suhu transisi cair-uap sampel J adalah $83,25^{\circ}\text{C}$, sedangkan sampel lain berturut-turut adalah $78,75^{\circ}\text{C}$ untuk sampel F, $82,5^{\circ}\text{C}$ untuk sampel A, $82,75^{\circ}\text{C}$ untuk sampel H, $85,5^{\circ}\text{C}$ untuk sampel E, $86,25^{\circ}\text{C}$ untuk sampel I, 88°C untuk sampel D, $88,75^{\circ}\text{C}$ untuk sampel G, dan 91°C untuk B dan C.

Secara fisik, warna minyak juga dapat digunakan sebagai acuan, minyak kelapa murni umumnya berwarna kuning muda jernih. Bila warna minyak kelapa lebih kuning atau lebih muda dibandingkan minyak kelapa murni dapat diduga adanya zat warna sebagai zat *additive* yang ditambahkan ke dalam minyak tersebut. Bila warna minyak kelapa sampel A-I dibandingkan dengan minyak kelapa murni, sampel J, secara umum memiliki warna lebih kuning, warna paling tua adalah sampel H. Hal ini menunjukkan bahwa semua sampel minyak kelapa yang diteliti menggunakan zat *additive* berupa zat warna.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan termogram hasil penelitian minyak kelapa yang beredar di pasar dapat disimpulkan bahwa semua sampel minyak kelapa yang diteliti, sampel A-I menggunakan zat *additive* sebagai zat tambahan yang berfungsi sebagai zat warna, pengawet, maupun antioksidan, namun berdasarkan termogram yang diperoleh belum dapat diungkap secara kualitatif maupun kuantitatif, jenis dan jumlah zat *additive* yang telah ditambahkan ke dalam minyak kelapa itu. Hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut tentang termogram suhu dan waktu, khususnya penentuan standar untuk uji kualitas maupun kuantitas.

Zat *additive* memang perlu ditambahkan ke dalam minyak kelapa terutama untuk menaikkan daya simpan minyak kelapa itu, tetapi perlu dipertimbangkan aturan pemakaiannya, baik jenis maupun jumlah zat *additive* yang perlu ditambahkan. Hal ini sangat erat kaitannya dengan kesehatan tubuh bagi konsumen.

Bagi konsumen minyak kelapa perlu cermat dalam memilih produk minyak kelapa tertentu karena dari sisi harga belum dapat menjamin untuk menentukan kualitas minyak kelapa itu. Minyak kelapa dengan harga lebih mahal belum berarti lebih baik kualitasnya, sebaliknya harga lebih murah juga belum menjamin lebih baik juga.

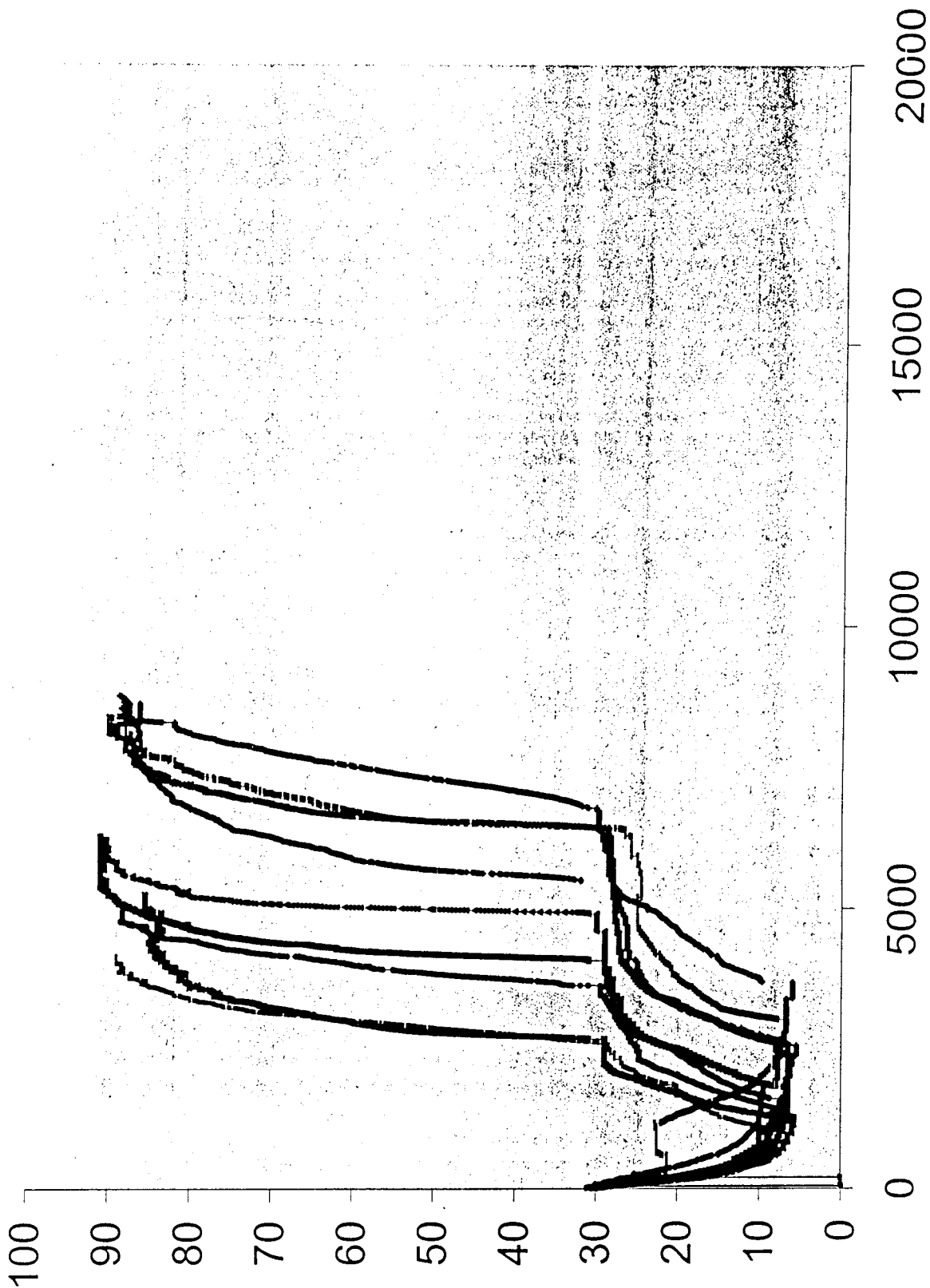
DAFTAR PUSTAKA

- Andrew, L.J. dan Keefer, R.M, *Molecular Complexes in organic Chemistry*, Hoesden-Day Inc. San Fransisco, 1964
- Atkins, P.W., (1995), *Physical Chemistry*, Oxford: Oxford University Press.
- Endang Wijayanti, dkk., (1996), *Energi Bebas Ekse Sistem Dioksan – Kloroform*, Laporan penelitian magang penelitian, UGM.
- , (1998), *Fungsi Termodinamika Ekse dari Kompleks Molekular Sistem 1,4-Dioksan-Kloroform-Asetonitril*. Laporan penelitian FPMIPA IKIP Yogyakarta.
- Francesconi Romolo, Cornell Fobio. *J. Chem. Eng. Data*, 1988, 33, 80 - 83.
- Gonzales Carlos, Van Hess Hendrick C, *J. Chem. Eng. Data*, 1983, 28, 407 - 409.
- Hart and Partington, *J. Chem. Soc.*, 1943, 104.
- Hendrawan. *Kajian Termodinamika Pembentukan Kompleks Asetonitril - Kloroform Melalui Pengukuran Tekanan Uap Total*, Tesis S-2, FMIPA,UGM, 1995.
- Isana SYL, dkk., (1998). *Pengaruh Penggunaan Adsorben Arang Aktif terhadap Ketengikan dan Termogram Minyak Kelapa di Pasaran*. Laporan Penelitian FPMIPA IKIP Yogyakarta.
- Lewis, GN. And Randall, M. (1961). *Thermodynamics*. New York : McGraw-Hill.
- Ortiz Mario B, Patel Rohit B, Abbolt Michael M, Van Hess Hendrich C, *J. Chem. Eng. Data*, 1979, 2, 24, 133 - 136.
- Sears, FW. Zemansky, MW. And Young, HD. (1985). *College Physics*. Toronto : Addison Wesley Publishing Co.

ak kelapa tertentu
elapa itu. Minyak
narga lebih murah

Lampiran

A B C D E F G H I
• + + + + + + + +



Gambar 2. Grafik Hasil Eksperimen