

## Preparasi Lempung Merauke Melalui Aktivasi Secara Fisis dan Pemanfaatannya sebagai Adsorben Minyak Kelapa pada Berbagai Lama Penyimpanan

Ilham Salim

*Department of Chemistry, Faculty of Science and Mathematics, Cenderawasih University, Papua, Indonesia*

*Jl. Kamp Wolker Kampus Baru Waena, Jayapura, Papua*

*Email : ilhamkimia@yahoo.com*

### ABSTRACT

Research had been carried out on the preparation of Merauke clay through physical activation and its used as an adsorbent of coconut oil and its characteristics at various storage times. The preparation of ponds was carried out through physical activation, which was heating in the kiln at 300 C for 6 hours. Determination of clay mineral types using XRD. Comparison of coconut oil and clay were 100: 5 (in grams). Determination of water content and peroxide number were used gravimetric method. The results of the study show Merauke Regency recontained clay. For the Kamundu sub-district area with the three largest most sequences were Quartz, Albite and Nordstrandite. The Sota sub-district sub-district area, the three largest sequences were the same as the Kamundu sub-district area. For Nassem sub-district area, the three largest sequences were Quartz, Albite and Saponite. The clay in Merauke was dominated by the type of Quartz followed by Albite. Water levels and peroxide numbers increase after a few hours of storage. Approximately a month of coconut oil storage which was not passed by clay or adsorbed with clay had been damaged or rancid. Coconut oil that was passed / absorbed using clay through physical activation was obtained that up to 5 months storage had not been rancid or had not been damaged, this was indicated by observing the value of the peroxid number which was very less than 3 mg oxygen/100 grams of oil.

Keywords: Clay, activation, physical, adsorption, rancid

### PENDAHULUAN

Kabupaten Merauke mempunyai mineral yang khas dan masyarakat di daerah ini sering mengkonsumsi mineral ini untuk tujuan tertentu. Masyarakat setempat memberi nama mineral ini dengan nama **lumpur manis** yang bahasa setempat dikenal dengan nama **ndave**. Menurut masyarakat setempat salah satu kegunaan dari mineral ini adalah untuk menyembuhkan penyakit perut yang disebabkan keracunan makanan, oleh karena itu mineral ini perlu diteliti jenis mineralnya. Sebagai penyembuh penyakit perut maka mineral yang dimakan ini dimungkinkan mempunyai rongga / pori-pori.

Mineral lempung cukup melimpah di bumi Indonesia, oleh karena itu perlu dicarikan alternatif penggunaannya. Zeolit alam dan lempung tidak sama kandungan pengotornya (keheterogenan penyusunnya selain kerangka dasar) antara satu tempat dengan tempat yang lain dimana zeolit alam ataupun lempung ditemukan dan pada setiap tempat dapat berbeda dan mempunyai karakteristik tersendiri terutama kandungan logam yang menyertainya selain kerangka dasarnya (*framework*). Dengan demikian dimungkinkan akan berbeda jenisnya antara satu tempat dengan tempat yang lain, dan dapat pula berbeda aktivitas serta selektivitasnya.

Penyusun utama lempung adalah alumina, silika, besi dan air (Buckman dan

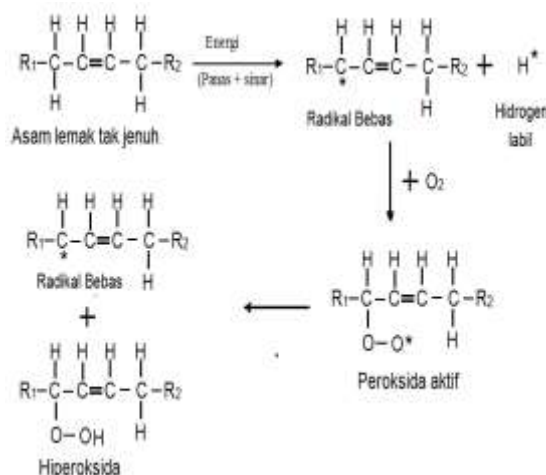
Brandy,1952). Dengan memodifikasi atau mengaktivasi lempung maka lempungpun dapat digunakan sebagai adsorben maupun sebagai pengemban katalis, karena mempunyai pori atau rongga yang dapat disisipi atau ditempati logam. Berdasarkan sifat hablurnya lempung dibagi menjadi tiga golongan yaitu monmorillonit, kaolit dan illit.

Penelitian yang dilakukan oleh Gurwitsch tahun 1912 dan Herbst tahun 1926 yang dikutip oleh Nazaruddin (2000) melaporkan bahwa mineral monmorillonit yang telah diasamkan dapat digunakan sebagai katalis perengkah. Hal ini disebabkan karena adanya rongga atau pori pada lempung yang karena interaksi senyawa yang terkandung di dalamnya sehingga dapat menghasilkan sifat asam yang disyaratkan untuk digunakan sebagai katalis perengkah.

Bentonit adalah jenis lempung yang tersusun dari mineral montmorilonit yang tidak murni. Kristal dan mineral ini berbentuk *plate-like* dengan struktur kisi menyerupai firopilit, pada tiap unit layer bentonit memiliki muatan permukaan negatif (Grimshaw dan Searle, 1960) dalam Sumardi (1992). Nama bentonit ini pertama kali diperkenalkan oleh Knight pada tahun 1898 untuk menyebut suatu jenis lempung yang sangat plastis dari Formasi Benton. Riyanto (1992) menyebutkan bahwa bentonit merupakan istilah dagang untuk sejenis lempung yang sebagian besar atau seluruhnya tersusun oleh mineral montmorilonit Sukandarumidi (1999), menyebutkan bentonit adalah jenis lempung yang 80 % lebih terdiri dari mineral montmorilonit.

Untuk memperoleh lempung dengan kemampuan yang tinggi diperlukan beberapa perlakuan antara lain aktivasi dan modifikasi (Sutarti, 1994). Aktivasi secara umum ada dua yaitu aktivasi secara fisis dan aktivasi secara kimia. Aktivasi secara fisis yaitu berupa pemanasan dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori, sehingga luas permukaan pori-pori bertambah. Sedangkan aktivasi secara kimia yaitu dengan menggunakan larutan asam atau basa dengan tujuan untuk membersihkan permukaan berpori, membuang senyawa pengotor, dan mengatur letak atom yang dapat dipertukarkan.

Minyak yang dihasilkan terutama dari proses pengolahan secara tradisional cenderung kotor dan berbau sehingga tak tahan lama ( mudah tengik ). Akibatnya minyak yang dihasilkan mutunya rendah, sehingga secara ekonomis membuat minyak kelapa secara tradisional ini tidak menguntungkan. Minyak kelapa mempunyai ikatan tak jenuh atau ikatan rangkap. Salah satu kelemahan terdapatnya ikatan rangkap, minyak itu rentan terhadap oksidasi atmosfer, sehingga besar kemungkinannya menjadi tengik. Salah satu kelemahan terdapatnya banyak ikatan rangkap adalah minyak itu rentan terhadap oksidasi atmosfer sehingga besar kemungkinan menjadi tengik (Atkins, 1999). Bilangan peroksida merupakan suatu bilangan yang sangat penting untuk mengetahui sejauhmana tingkat kerusakan dari minyak dan lemak. Asam lemak tak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya dan membentuk peroksida. Pembentukan peroksida aktif dan hiperoksida dapat diberikan sebagai berikut :



Gambar 1. Reaksi Pembentukan peroksida aktif dan hiperoksida

Tujuan dari penelitian ini adalah identifikasi lempung asal Merauke, membuat minyak kelapa yang tahan dari ketengikan dengan memanfaatkan atau menggunakan lempung sebagai adsorben yang diaktivasi secara fisis, mengukur kadar air dan bilangan peroksida hasil adsorpsi dengan menggunakan lempung asal Merauke sebagai adsorben yang diaktivasi secara fisis.

## METODE PENELITIAN

### Aktivasi Secara Fisis

Lempung yang telah digiling/digerus kemudian diayak hingga diperoleh butiran yang dapat melewati ayakan 100 mesh. Perlakuan selanjutnya lempung dicuci dengan aquades sampai bersih, disaring, kemudian dikeringkan di dalam oven pada temperatur 300 °C selama 6 jam. Kemudian digunakan untuk adsorpsi minyak kelapa (diulang hingga 2 kali adsorpsi).

Identifikasi jenis mineral lempung asal Merauke dengan menggunakan XRD. Pembuatan minyak kelapa dengan cara pengasaman kemudian diperbanyak dengan cara pancingan. Adsorpsi dan penyaringan minyak kelapa dengan menggunakan lempung asal Merauke sebagai adsorben yang diaktivasi secara pemanasan (fisis). Minyak kelapa diadsorpsi dengan lempung yang telah diaktivasi (perbandingan 100 g : 5 g). Perlakuan adsorpsi sebagai berikut : 100 g minyak kelapa dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dicampur dengan 5 g lempung hasil aktivasi secara fisis kemudian diaduk selama 6 jam menggunakan stirer magnet, selanjutnya dipisahkan antara lempung dan minyak. Minyak hasil adsorpsi dianalisis kandungan kadar air dan bilangan peroksidanya secara gravimetric.

hasil adsorpsi tanpa dipanaskan, langsung ditentukan kadar air dan bilangan peroksidanya. Penentuan kadar air dan bilangan peroksida minyak kelapa hasil adsorpsi sesaat setelah diperoleh, kemudian setelah seminggu, 1 bulan, 3 bulan, 5 bulan..

### Penentuan Kadar Air

Timbang 2,5 gram minyak yang akan diuji, masukkan ke dalam cawan, penguapan yang telah diketahui beratnya, masukkan cawan ke dalam oven dan keringkan pada suhu 105 °C selama 30 menit, cawan diangkat dari oven dan didinginkan dalam desikator sampai suhu kamar, kemudian ditimbang, mengulangi pekerjaan sampai dicapai berat konstan (Albaity, 2002). Perhitungan kadar air dengan persamaan :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Bobot yang hilang}}{\text{Bobot contoh}} \times 100\%$$

### Penentuan Bilangan Peroksida

Timbang 2,5 g minyak yang akan diuji, masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 15 ml campuran pelarut ( 60% asam asetat glacial dan 40 % kloroform ). Setelah minyak larut tambahkan 0,3 ml larutan KI jenuh sambil dikocok, diamkan selama 2 menit, tambahkan 15 ml aquades. Tambahkan indicator amilum, kemudian titrasi larutan tersebut dengan natrium tiosulfat 0,01N sampai warna biru hilang. Dengan cara yang sama dibuat juga penentuan blanko. Titrasi blanko tidak lebih dari 0,1 ml larutan natrium tiosulfat. Hasilnya dapat dinyatakan dalam miliekivalen per 1000 g minyak, milimol per 1000 g minyak atau mg oksigen per 100 g minyak (Gunawan dkk.,2003).

Perhitungan :

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{(a-b) \times N \times 8 \times 100}{G}$$

Dimana N adalah normalitas larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , G adalah berat contoh minyak (g), a adalah volume titrasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  untuk titrasi contoh (mL), b adalah volume titrasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  untuk titrasi blanko (mL), 8 berat ekivalen atom oksigen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Jenis Mineral

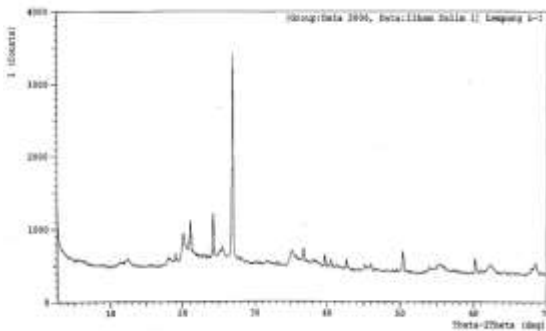
Setelah dilakukan pencucian dengan air kemudian dimasukkan dalam oven pemanas pada suhu 300 °C selama 3 jam. Kemudian dilakukan penentuan jenis mineral. Berdasarkan data XRD ( *X-Ray Diffraction* ) untuk mineral pada ketiga lokasi pengambilan sampel dapat ditentukan jenis mineralnya.

Data pada hasil pengukuran dengan XRD dibandingkan dengan MPDF ( *Mineral Powder Diffraction File* ). Tabel 1 adalah perbandingan hasil difraksi sinar -X ( XRD ) dengan data MPDF untuk daerah Kamundu. Dari data tersebut dalam tabel 1 kemudian digunakan untuk mengidentifikasi puncak-puncak difaktogramnya pada gambar 1 dapat diidentifikasi jenis mineral pada daerah Kamundu adalah Quartz (  $\text{SiO}_2$  ), Albite (  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  ), Nordstrandite  $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ ; Saponite  $[\text{Ca}_{0,25}(\text{Mg},\text{Fe})_3(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}]$ , Dickite  $[\text{Al}_2\text{Si}_2(\text{OH})_2]$ , Montmorillonite [ (  $\text{Al}_{1,67}\text{Mg}_{0,33}$  )

$Si_4O_{10}(OH)_2Na_{0,33}$ . Selanjutnya diperoleh mineral Quartz yang dominan.

Tabel .1 Perbandingan Hasil XRD Lempung Merauke dengan MPDF

Sampel daerah Kamundu	Data dalam MPDF												
	Quartz/kuarsa		Montmorillonite		Albite		Saponite		Nordstrandite		Dickite		
$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$
3,3195	100	3,34	100										
3,6747	21					3,75	21						
4,2187	17	4,26	35										
4,3164	4								4,32	25			
1,8109	12	1,82	17										
4,4172	11			4,50	80								
1,5368	10							1,53	85				
2,2702	7											2,27	30
2,1181	6	2,12	9										
2,4323	3	2,45	12										



Gambar 2 : Difaktogram lempung dari Kamundu Merauke

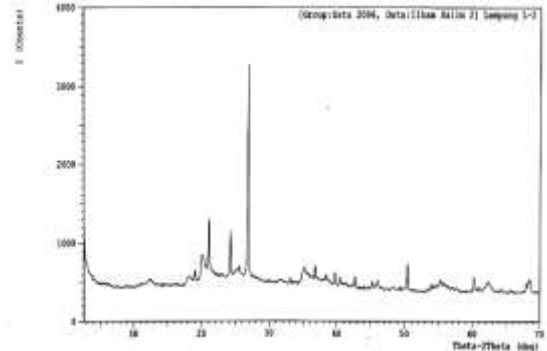
Tabel 2 berikut adalah perbandingan hasil difraksi sinar-X ( XRD ) dengan data MPDF untuk daerah Sota.

Tabel 2 : Perbandingan Hasil XRD Lempung Merauke dengan MPDF

Sampel daerah Sota	Data dalam MPDF												
	Quartz/kuarsa		Montmorillonite		Albite		Saponite		Nordstrandite		Dickite		
$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$
3,3170	100	3,34	100										
3,6707	21					3,75	21						
4,2155	25	4,26	35										
4,3882	9								4,32	25			
1,8102	15	1,82	17										
4,4580	7			4,50	80								
1,5368	9							1,53	85				
2,2691	7											2,27	30
2,1187	6	2,12	9										
2,4423	7	2,45	12										
2,5322	4												

Dari data tersebut di atas kemudian digunakan untuk mengidentifikasi puncak-puncak difraktogramnya pada gambar 3 dapat diidentifikasi jenis mineral pada daerah Sota

adalah Quartz ( $SiO_2$ ), Albite ( $NaAlSi_3O_8$ ), Nordstrandite [ $Al(OH)_3$ ]; Saponite [ $Ca_{0,25}(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2.nH_2O$ ], Dickite [ $Al_2Si_2(OH)_2$ ], Montmorillonite [ $(Al_{1,67}Mg_{0,33})Si_4O_{10}(OH)_2Na_{0,33}$ ], Magnetite ( $Fe_3O_4$ ). Dengan mineral Quartz juga yang dominan.



Gambar .3 Difaktogram lempung dari Sota Merauke

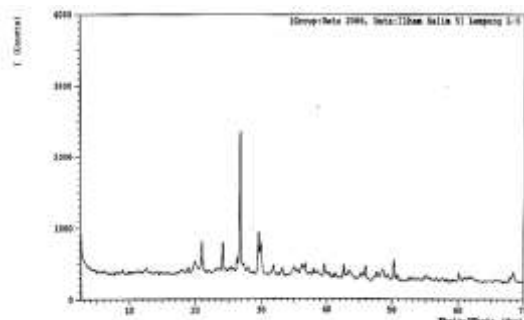
Tabel 3 menyajikan perbandingan hasil difraksi sinar-X ( XRD ) dengan data MPDF untuk daerah Nassem.

Tabel 3 : Perbandingan Hasil XRD Lempung Merauke dengan MPDF

Sampel daerah Nassem	Data dalam MPDF												
	Quartz/kuarsa		Montmorillonite		Albite		Saponite		Nordstrandite		Dickite		
$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$	$d_{uji}$	$hkl$
3,3307	100	3,34	100										
3,0001	31					3,18	21						
3,6877	21					3,75	30						
2,9839	23			3,13	80								
2,2752	5											2,27	30
2,1203	11	2,12	9										
1,9737	10	1,82	17										
1,8133	18	1,82	17										
1,5385	9							1,53	85				
2,8100	7					3,18	21						

Dari data tersebut di atas kemudian digunakan untuk mengidentifikasi puncak-puncak difraktogramnya pada gambar 3 dapat diidentifikasi jenis mineral pada daerah Nassem adalah Quartz ( $SiO_2$ ), Albite ( $NaAlSi_3O_8$ ), Saponite [ $Ca_{0,25}(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2.nH_2O$ ], Dickite [ $Al_2Si_2(OH)_2$ ], Montmorillonite [ $(Al_{1,67}Mg_{0,33})Si_4O_{10}(OH)_2Na_{0,33}$ ]. Dengan mineral Quartz juga merupakan mineral yang dominan.

Gambar 4 Difaktogram lempung dari Nassem Merauke.



Gambar 3 : Difaktogram lempung dari Nassemerauke

Tabel 4 : Hasil Pengukuran Kadar Air dan Bilangan Peroksida

Parameter	Variabel waktu			
	1 hari	1 minggu	1 bulan	3 bulan
Kadar air %	0,101	0,169	0,174	20,245
Bilangan Peroksida (mg O <sub>2</sub> per 100 gr minyak)	0	1,640	10,769	11,932

Dari data tabel 4 di atas minyak yang dibuat telah mulai rusak pada selang waktu 1 bulan dan seterusnya, minyak kelapa yang dibuat telah rusak jika ditinjau dari bilangan peroksidanya. Yang dimaksud bilangan peroksida adalah merupakan suatu bilangan yang sangat penting untuk mengetahui sejauhmana tingkat kerusakan dari minyak dan lemak. Dapat diperkirakan bahwa minyak tersebut telah teroksidasi. Minyak setelah mendekati 1(satu) bulan tidak memenuhi syarat mutu minyak sesuai yang disyaratkan oleh oleh Departemen Perindustrian (SNI.0068-75) yaitu maksimal 3,0 mg oksigen/100 gram minyak.

Berikut tabel data kadar air, bilangan peroksida pada minyak kelapa yang telah dilewatkan lempung yang diaktivasi secara fisis diikuti beberapa perlakuan.

Tabel 5 : Hasil pengukuran Kadar Air pada Minyak Kelapa Hasil Adsorbsi

Perlakuan	Kadar Air %				
	1 hari	1 minggu	1 bulan	3 bulan	5 bulan
Minyak hasil tanpa dipanaskan	0,951	1,370	2,190	3,165	3,250

Dari data pada tabel di atas minyak hasil adsorbsi pada hari pertama dan seterusnya ditinjau dari kadar air tidak memenuhi syarat mutu sesuai dengan yang

disyarat oleh Departemen Perindustrian (SII.0068-75) yaitu maksimal 0,5%. Untuk minyak yang dipanaskan memenuhi yang disyaratkan namun setelah satu minggu dan seterusnya tidak memenuhi syarat. Untuk minyak yang ditambahkan NaOH masih memenuhi syarat sampai satu bulan menjelang tiga bulan tidak memenuhi apa yang disyaratkan.

Tabel 6 berikut adalah data hasil pengukuran bilangan peroksida untuk hasil minyak kelapa yang telah dilewatkan atau teradsorbsi oleh lempung yang diaktivasi dengan cara fisis atau pemanasan.

Tabel 6 : Hasil Pengukuran Bilangan Peroksida pada Minyak Kelapa Hasil Adsorbsi

Perlakuan	Bilangan peroksida				
	1 hari	1 minggu	1 bulan	3 bulan	5 bulan
Minyak hasil tanpa dipanaskan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Dari data pada tabel di atas minyak hasil adsorbsi pada hari pertama dan seterusnya ditinjau dari bilangan peroksida memenuhi syarat mutu sesuai dengan yang disyarat oleh Departemen Perindustrian (SII.0068-75) yaitu maksimal 3,0 mg oksigen/100 gram minyak. Juga dari pengamatan sampai bulan ke 5 (lima) belum terjadi kerusakan atau ketengikan pada minyak kelapa yang telah dilewatkan lempung untuk berbagai perlakuan di atas. Hal ini sangat berbeda jika minyak kelapa belum dilewatkan lempung bilangan peroksida makin tinggi setelah selang waktu mendekati 1 bulan.

### SIMPULAN

1. Hasil yang diperoleh Kab. Merauke mengandung lempung. Mineral yang dimakan untuk daerah Kamundu adalah lempung yang mengandung logam-logam antara lain Si, Al, Na, Mg, Fe dengan 3 (tiga) mineral terbanyak adalah Quartz, Albite dan Nordstrandite. Daerah Sota logam-logam pembentuk lempung : Si, Al, Ca, Mg, Fe, Tiga urutan terbanyak sama dengan daerah Kamundu. Daerah Nassemerauke logam-logam pembentuk lempung : Si, Al, Ca, Mg, Fe, Na. Tiga mineral urutan terbanyak adalah Quartz,

Albite dan Saponite. Lempung di Merauke didominasi oleh jenis Quartz disusul Albite.

2. Kadar air maupun bilangan peroksida meningkat setelah penyimpanan beberapa saat. Mendekati 1 bulan penyimpanan minyak kelapa yang tidak dilewatkan lempung atau diadsorpsi dengan lempung telah rusak atau tengik.
3. Minyak kelapa yang dilewatkan /diadsorpsi menggunakan lempung dengan aktivasi secara fisis kemudian dilakukan penyimpanan sampai dengan penyimpan 5 bulan belum tengik atau belum mengalami kerusakan, hal ini ditunjukkan dengan mengamati nilai bilangan peroksidanya yang sangat kurang dari 3 mg oksigen /100 gram minyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- , 1975. *Mutu dan Cara Uji Minyak Kelapa Sawit Indonesia ( SII 0068-75)*. Departemen Perindustrian RI
- Achmadi. S. 1990. *Kimia Organik. Suatu Kuliah Singkat*. Edisi Keenam. Erlangga. Jakarta
- Albaity. 2002. *Analisis Kadar Air, Asam Lemak Bebas, Bilangan Yod, dan Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng Curah Kuning Bening dan Kuning Keruh yang Beredar di Jayapura*. Skripsi Sarjana. FKIP UNCEN. Jayapura.
- Atkins P.W. 1990. *Kimia Fisika Jilid 2 Terjemahan*. Edisi Keempat. Airlangga. Jakarta
- Buckman,H.A. and Brandy,N.C. 1952. *The Nature and Properties of Soil*,.Edisi kelima. The Macmillan Co. New York. 79. 85-87
- Gunawan, Triatmo,M., Arianti Rahayu, A., .2003, Analisis Pangan:Penentuan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kedelai dengan Variasi Menggoreng, JSKA.Vol.VI.No.3.
- Nazaruddin. 2000. *Optimalisasi Kondisi Reaksi Perengkahan Katalitik Fraksi Berat Minyak Bumi dengan Katalis Nikel Zeolit Alam*. Tesis 2. Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta
- Riyanto, A.1992. *Bahan Galian Industri Bentonit*, PPTM, Bandung
- Sukandarrumidi. 1999. *Bahan Galian Industri*. Gadjah Mada University Press.
- Sumardi.P. 1994. Kapasitas Pertukaran Kation Mineral Bentonit dari Boyolali.Laporan Penelitian. UGM.Yogyakarta
- Sutarti, M dan Rachmawati, M. 1994. *Zeolit: Tinjauan Litelatur*. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah LIPI. Jakarta