

No.03/Th.XIII/IX/2006

ISSN : 0854-5944

MAJALAH



# MASA

BINA KAMPUS BINA UMAT

ILMU, TEKNOLOGI, EKONOMI, PERTANIAN  
BIOLOGI, BAHASA DAN BUDAYA

Majalah



# MASA

## BINA KAMPUS BINA UMAT

Rekomendasi Dirjen DIKTI Nomor : 789/D3/U/1997

SK Rektor UMP No.: 079/H-8/KPTS/UMP/XI/93/. Tgl. 1 Oktober 1995  
dan No.: 053/H-8/KPTS/UMP/IV/1995. Tgl. 24 April 1995

Pemimpin Umum / Penanggung Jawab  
Drs. H. Marshaal NG, SH, M.H

Wakil Pemimpin Umum / Wakil Penanggung Jawab  
Drs. H. Zainal Abidin Gaffar (Pembantu Rektor I)  
H. M. Idris, SE, M.Si (Pembantu Rektor II)  
Syaipudin Zuhri, SH (Pembantu Rektor III)

Pemimpin Redaksi  
Dra. Hj. Asmah Slamet

Wakil Pemimpin Redaksi  
Sri Rahayu, SE, MM

Sekretaris Redaksi  
Efranlatas, SE

Bendahara  
Dwi Evy Puspitawati, SE

Tata Usaha  
Drs. H. M. Said  
Ir. Genot Agung Wibisono  
Jamalludin, S.Kom, Gunawan N

Nara Sumber  
H. Novrizal Nawawi, Lc.  
DR. Waspodo

Para Dekan Lingkungan UMP

Penerbit  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Waktu Terbit : 3 bulan sekali  
Maret, Juni, September, Desember

Alamat Redaksi  
Kampus Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu  
Telp. 513022 Fax. 513078 Palembang (30263)

وَالْعَصِيرُ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ  
إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا  
بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ

"Demi Masa, sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal-amal shalih dan nasehat-menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat-menasehati supaya menepati kesabaran" (Al Ashr : 1-3)

### PERSYARATAN TULISAN YANG DITERIMA MAJALAN MASA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

✍ Tulisan bersifat ilmiah, sebagai laporan singkat hasil penelitian lapangan maupun kajian teoritis. Belum pernah dimuat dalam sesuatu penerbitan dan hendaknya tidak dikirimkan kepada media lain. Tulisan yang dimuat sepenuhnya tanggung jawab penulis.

✍ Isi sejalan dan tidak bertentangan dengan akidah Islam, Pancasila, UUD'45, GBHN dan Tujuan Pembangunan Indonesia, menggunakan struktur makalah (latar belakang masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar pustaka)

✍ Menggunakan bahasa tulis ragam baku, yaitu bahasa Indonesia yang baik dan benar. Redaksi dapat memperbaiki/ menyempurnakan tulisan yang akan dimuat tanpa mengubah tujuan.

✍ Tulisan dikirim rangkap dua diketik spasi ganda pada kertas HVS kuarto, batas ketik 4 cm atas, 3 cm kiri, 3 cm kanan dan 3 cm bawah.

✍ Setiap Tulisan disertai nama dan alamat yang jelas serta daftar riwayat hidup penulis secara ringkas.

## **Pengantar Redaksi**

Assalamu'alaikum w.w.,

Alhamdulillah Majalah MASA Universitas Muhammdiyah Palembang terbit sebagaimana yang telah direncanakan.

Majalah MASA ini mengangkat kualitas Universitas Muhammdiyah Palembang dan diharapkan dapat mendorong gairah para dosen, karyawan di lingkungan Universitas Muhammdiyah Palembang dan penulis dari universitas lain.

Jumlah naskah yang masuk ke Redaksi Majalah MASA Universitas Muhammdiyah Palembang akhir-akhir ini cukup menggembirakan, karena para penulis berlomba-lomba menulis untuk diterbitkan di Majalah MASA Universitas Muhammdiyah Palembang.

Pada edisi ini diterbitkan tulisan yang berkaitan dengan teknik 4 judul tulisan, sosial politik 1 judul tulisan, kesehatan 1 judul tulisan, pertanian 6 judul tulisan dan pendidikan 2 judul tulisan.

Mudah-mudahan tulisan yang dimuat pada edisi ini bermanfaat dan ada nilai tambahnya untuk mengembangkan kreativitas dalam bidang keilmuan.

Kami tetap menunggu masukan tulisan pembaca.

Billahitaufiq walhidayah w.w.

Wassalam,

Redaksi

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
<i>Transfer Massa Pada Pengambilan Minyak Kedelai Pada Proses Ekstraksi</i> (M. Arief Karim dan Robiah).....	1
<i>Evaluasi Variabel Operasional Pada Optimasi Proses Esterifikasi Asam Asetat dan Metanol</i> (Atikah).....	11
<i>Kajian Morfologi Sungai</i> (Mira Setiawati).....	19
<i>Konversi Hutan Mangrove Terhadap Kualitas Lingkungan</i> (Dra. Sri Wardhani).....	23
<i>Kredit Usahatani Suatu Alternatif Permodalan Dalam Pengembangan Pertanian Rakyat</i> (Dr. H. Mustopa Marli Batubara).....	27
<i>Kerusakan Kubis (Brassica oleracea L. var capitata L.) Dalam Berbagai Jenis Kemasan Selama Transportasi</i> (Asep Dodo Murtado).....	33
<i>Respon Tanaman Sukun (Artocarpus altilis Fosb.) Dengan Pemberian NAA dan BAP Pada Perbanyakkan Secara In Vitro</i> (Nurbaiti Amir).....	38
<i>Peranan Transmigrasi Dalam Mendukung Sumatera Selatan Lumbung Pangan</i> (Dr. Ir. Imron Zahri, MS).....	46
<i>Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Tumbuhan Sidaguri (Sida rhombifolia Linn) Terhadap Fertilitas Mencit Putih Betina</i> (Sari Meisyayati).....	53
<i>Akuntabilitas Birokrasi Publik</i> (Firdaus).....	61
<i>Mempelajari Pengaruh Suhu Pembekuan dan Cara Pengemasan Terhadap Mutu Pempek Lenjer</i> (Ir. Railia Karneta, M.Si).....	68
<i>Pemakaian Tween dan Span Pada Pembuatan Emulsi Ganda Parafin Cair dan Piperazin Sitrat</i> (Ade Arinia Rasyad, S.Si. Apt).....	73
<i>Tata Saluran Pada Lahan Pertanian Pasang Surut</i> (Ir. Zainul Bahri, MT).....	84
<i>Klasifikasi Pertanyaan Guru</i> (Drs. Sunardi).....	87

# TRANSFER MASSA PADA PENGAMBILAN MINYAK KEDELAI PADA PROSES EKSTRAKSI

M. Arief Karim, Robiah\*)

## ABSTRAK

Tanaman kedelai banyak sekali manfaatnya, diantaranya adalah dapat diambil minyak sebagai minyak goreng, minyak salad, bahan mentah untuk pengolahan margarin dan shortening, mayonaise, lesitin, emulsifier, dll. Kelebihan lain minyak kedelai adalah mengandung bahan asam lemak esensial yang dapat mencegah penyumbatan pembuluh darah. Dalam pengolahan untuk mendapatkan minyak kedelai dengan cara ekstraksi perlu mempelajari proses mana yang mengontrol sehingga dapat diketahui kondisi yang optimum sehingga dapat diperoleh minyak kedelai dengan cara yang efisien. Proses yang terjadi pada ekstraksi adalah melalui tahapan difusi dari minyak dari dalam kedelai ke permukaan kedelai dilanjutkan dengan transfer massa dari permukaan kedelai ke cairan (pelarut). Untuk mengetahui proses mana yang mengontrol dapat dilakukan penelitian dengan variasi waktu terhadap minyak yang dihasilkan. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh volume terhadap minyak dihasilkan dengan memvariasi volume solvent. Mula-mula kedelai dimasukkan dalam labu leher tiga yang dilengkapi pengaduk ditambahkan pelarut dengan volume tertentu diaduk pada suhu tertentu dan waktu tertentu. Proses ekstraksi pada penelitian ini dikontrol oleh transfer massa dari permukaan ke pelarut, pada pelarut n-heksan koefisien transfer massa sebesar  $0,00008 \text{ gr/mm}^2/\text{menit}$  dan diffusivitas efektif sebesar  $0,08 \text{ mm}^2/\text{menit}$ . Sedangkan pada pelarut benzene, koefisien transfer massa sebesar  $0,000072 \text{ gr/mm}^2/\text{menit}$  dan diffusivitas efektif sebesar  $0,075 \text{ mm}^2/\text{menit}$ .

*Kata kunci : Ekstraksi, minyak kedelai*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Biji kedelai yang mempunyai nilai gizi tinggi, beberapa varietas yang ada di Indonesia mempunyai kadar protein 30, 35 sampai 44 persen sehingga banyak digunakan sebagai bahan pembuatan susu kedelai, tahu dan tempe. Selin itu kedelai mengandung lemak 18 – 20 persen, yang dapat dimanfaatkan sebagai minyak goreng, minyak salad, bahan mentah untuk pengolahan margarin dan shortening, mayonaise, lesitin, emulsifier. Adapun kelebihan minyak kedelai ini adalah mengandung asam lemak esensial yang dapat mencegah penyumbatan pembuluh darah.

Penggunaan minyak kedelai lainnya misalnya pada pabrik lilin, sabun, varnish, cat, insektisida dan desinfektan.

Dengan mengetahui transfer massa proses pengambilan minyak kedelai maka dapat diperkirakan prosentase zat yang terekstraksi dan waktu optimum ekstraksi. Proses ekstraksi menggunakan pelarut adalah proses yang paling mudah dibandingkan dengan cara pengepresan. Cara ekstraksi ini sudah banyak dilakukan di luar negeri dalam skala industri.

Sejalan dengan salah satu target pemerintah Republik Indonesia dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi dengan

---

\*) Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

memacu produksi dan ekspor non migas, maka Indonesia sebagai negara yang berpotensi besar dalam agroindustri, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai proses peningkatan nilai tambah komoditi pertanian, agar dapat memperoleh devisa yang lebih besar daripada mengekspor langsung bahan mentah.

Sifat fisika kimia minyak kedelai dapat dilihat pada Tabel 2. Pengambilan minyak dari biji kedelai dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: dengan cara ekstraksi dan pengepresan. Pengepresan biasanya dilakukan untuk biji-bijian yang berkadar minyak lebih dari 20 %, seperti biji kapas dan kacang tanah. Oleh karena itu sistem pengepresan jarang dilakukan untuk produksi minyak dari biji kedelai (Meyer, 1960).

Tabel 2. Sifat fisika kimia minyak kedelai

Karakteristik	Nilai
Bilangan asam	0,3 – 1,8
Bilangan Penyabunan	189 – 193,5
Bilangan Iod	122 – 134
Bilangan reichert Meissel	0,5 – 2,8
Specific gravity (15 0C/15 0C)	0,924 – 0,927

Sumber : Meyer, 1960.

Ekstraksi adalah proses yang bertujuan memisahkan suatu komponen dari suatu zat padat atau cair ke zat cair lain (pelarut). Dasar pemisahan dengan cara ekstraksi adalah perbedaan daya larut dari tiap-tiap komponen ke dalam zat pelarut. Pada peristiwa ekstraksi padat-cair terjadi proses perpindahan massa solute dari dalam padatan ke dalam cairan melalui dua tahapan yaitu :

1. Difusi solute dari dalam padatan menuju ke permukaan padatan.
2. Perpindahan massa solut dari permukaan padatan ke dalam cairan.

Kedua peristiwa ini terjadi sebagai suatu proses yang berjalan seri. Jika salah satu dari kedua proses di atas kecepatan prosesnya relatif lebih cepat, maka kecepatan ekstraksi akan dikontrol oleh proses yang berjalan lambat.

Pelarut yang biasa digunakan dalam mengekstraksi minyak dan lemak dengan pelarut yang mudah menguap, yaitu petroleum ether, karbon tetraklorida, benzene dan normal heksan (Ketaren, 1986).

### Pemodelan Matematis

#### Neraca Massa

Kecepatan perpindahan massa dari permukaan butir ke cairan mengikuti persamaan :

$$NA = kc.( Cf^* - Cf) \quad (1)$$

Dengan :

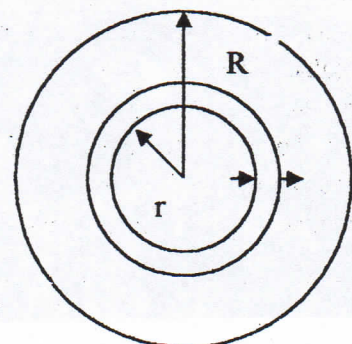
$Cf$  = kadar A dalam cairan ( gram A / gram solven bebas A)

$Cf^*$  = kadar A dalam cairan yang setimbang dengan konsentrasi A pada permukaan butir.

Hukum kesetimbangan mengikuti persamaan yang mirip hukum Hendry :

$$CA = H.Cf^* \quad (2)$$

Untuk mencari kadar A dalam butir sebagai fungsi posisi dan waktu ( $CA = f(r,t)$ ) dan kadar A dalam cairan sebagai fungsi waktu ( $Cf = f(t)$ ).



Neraca Massa A dalam elemen volum dalam butir :  
 ( kecepatan massa masuk ) - ( kecepatan massa keluar ) = ( kecepatan massa akumulasi ) (3)

$$[- D_e \cdot 4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \frac{\partial C_A}{\partial r} |_r] - [- D_e \cdot 4 \cdot \pi \cdot (r + \Delta r)^2 \cdot \frac{\partial C_A}{\partial r} |_{r+\Delta r}] = 4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \Delta r \cdot \frac{\partial C_A}{\partial t} \quad (4)$$

Persamaan (4) disederhanakan menjadi :

$$\frac{\partial^2 C_A}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial C_A}{\partial r} = \frac{1}{D_e} \frac{\partial C_A}{\partial t} \quad (5)$$

Persamaan (5) berlaku untuk keadaan dimana difusi solut dalam padatan mengontrol ekstraksi.

Hubungan antara Cf dan CA dapat dicari dengan membuat neraca massa A total :

Massa A dalam butir mula-mula = Massa A dalam butir + Massa A dalam cairan

$$N \frac{4}{3} \pi R^3 C_{A0} = \frac{\epsilon}{D_e} \int 4 \pi r^2 C_A dr + V C_f \quad (13)$$

Bila konsentrasi solute dalam cairan diketahui maka prosentase solute terekstraksi dapat ditentukan berdasarkan persamaan :

$$P = \frac{C_f \cdot S}{C_{A0} \cdot V_p} \times 100\% \quad (15)$$

dimana :

- P : Prosentase solute terekstraksi, %
- S : Massa solvent, g
- Vp : Volume padatan, cm<sup>3</sup>
- Cf : Konsentrasi solute dalam solvent, (g solute / g solvent)
- CA0 : Konsentrasi solute dalam padatan, (g solute / cm<sup>3</sup> padatan)

#### Evaluasi harga kc dan De :

Harga kc dan De dievaluasi diselesaikan dengan program komputer dengan finite

difference approximation cara implisit (Sediawan dan Prosetyo, 1997).

#### **METODE PENELITIAN**

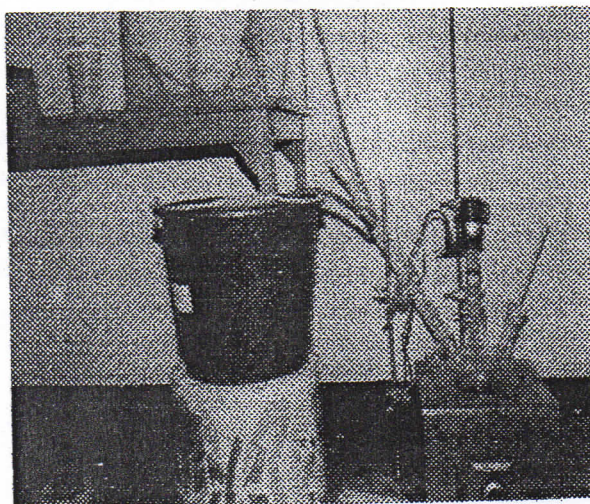
Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli s/d Januari 2006 bertempat di Laboratorium OTK Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Bahan yang digunakan adalah kedelai, kedelai yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari pedagang pasar Cinde. Sedangkan pelarut yang digunakan : normal heksan dan benzene yang dipakai diperoleh dari PT. Multisera Indosa Palembang.

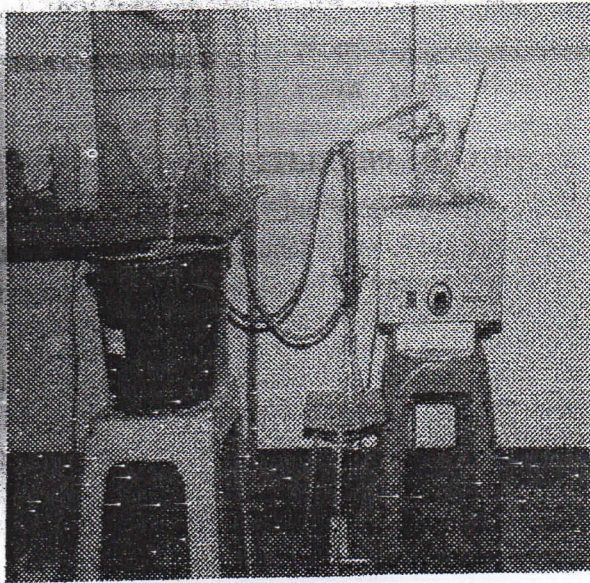
#### **Alat Penelitian**

Rangkaian alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Water Bath
2. Labu Leher Tiga
3. Motor Penggerak
4. Pengaduk
5. Thermometer
6. Cooler
10. Erlenmeyer



Gambar 1. Rangkaian Alat Ekstraksi



Gambar 2. Rangkaian Alat Distilasi

### 1.3. Perlakuan Percobaan

Proses Ekstraksi yang dilakukan adalah dengan memberikan perlakuan memviasi waktu ekstraksi dari 30 – 240 menit dengan volume pelarut 250 mL, ukuran butir kedelai (0,48 cm) pada suhu 60 oC. Minyak kedelai yang dihasilkan diamati untuk mengetahui transfer massa minyak kedelai.

### 3.4. Prosedur Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap ekstraksi dan tahap distilasi.

### HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisa dalam 50 gram kedelai mengandung minyak sebanyak 6,7 gram (13,4 %). Pelarut yang digunakan adalah n-heksan dengan kemurnian 98 % dan benzen 97 %.

Untuk mengetahui proses mana yang mengontrol ekstraksi maka divariasikan variabel waktu waktu terhadap hasil minyak yang dihasilkan dengan waktu ekstraksi dari 30 – 300 menit, dengan variabel tetap sebagai berikut :

Berat kedelai	: 50 gram
Ukuran butir kedelai	: 0,48 mm
Suhu ekstraksi	: 60 oC
Volume pelarut	: 250 mL

1. Kedelai digiling dan diayak dengan ukuran dan berat tertentu dimasukkan dalam labu leher tiga, kemudian ke dalam labu dimasukkan pelarut dengan jumlah tertentu. Selanjutnya pendingin dijalankan, pemanas air diaktifkan serta pengadukan digerakkan dengan kecepatan yang diatur tetap. Pemanasan diaktifkan sampai mencapai suhu tertentu, dan waktu nol ekstraksi dihitung sampai saat suhu yang di inginkan tercapai. Ekstraksi dihentikan setelah waktu tertentu. Peubah yang diteliti dengan variasi: waktu ekstraksi: 30, 60, 120, 180, 240 (menit), dengan variabel tetap sebagai berikut :

Berat kedelai	: 50 gram
Ukuran butir kedelai	: 0,48 mm
Suhu ekstraksi	: 60 oC
Volume pelarut	: 250 mL

Hasil ekstraksi didinginkan, lalu disaring.

2. Cairan hasil penyaringan diuapkan dengan alat destilasi untuk memisahkan minyak dari pelarutnya. Setelah cairan agak pekat, penguapan dihentikan dan minyak yang tertinggal dipanaskan dalam oven sampai berat tetap.

Fraksi minyak yang terekstraksi dapat dihitung dengan membandingkan berat minyak yang diperoleh terhadap berat minyak yang terkandung dalam bahan dasar .



Tabel 3. Minyak kedelai yang terambil pada berbagai variasi waktu ekstraksi

Waktu ekstraksi (menit)	Minyak yang terambil		
	Solvent : n-heksan		
	gr	(gr/mL)	%
30	0,35	0,00049	5,16
60	0,64	0,00463	9,60
90	1,92	0,01381	28,63
120	3,00	0,02161	44,81
150	3,49	0,02509	52,02
180	4,45	0,03200	66,35
210	5,03	0,03620	75,06
240	5,57	0,04010	83,14

Dengan menggunakan program computer dengan cara implicit dapat diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Distribusi Minyak Kedelai dalam Butir Kedelai

Jari-jari (mm)	Distribusi Minyak Kedelai dalam butir kedelai (gr/mm <sup>3</sup> )				
	30 menit	60 menit	120 menit	180 menit	240-menit
0	0,04784	0,04389	0,03025	0,01939	0,01229
0,02	0,04775	0,04353	0,02986	0,01912	0,01212
0,05	0,04743	0,04244	0,0287	0,01834	0,01162
0,07	0,04674	0,04053	0,02679	0,01706	0,01081
0,1	0,04538	0,03768	0,02421	0,01435	0,00971
0,12	0,04295	0,03377	0,02103	0,01326	0,00839
0,14	0,03888	0,02877	0,01735	0,01089	0,00688
0,17	0,03268	0,02274	0,01332	0,00833	0,00526
0,19	0,02412	0,01591	0,00911	0,00567	0,00358
0,22	0,01361	0,00865	0,00487	0,00303	0,00191
0,24	0,00228	0,00144	0,00081	0,0005	0,00032

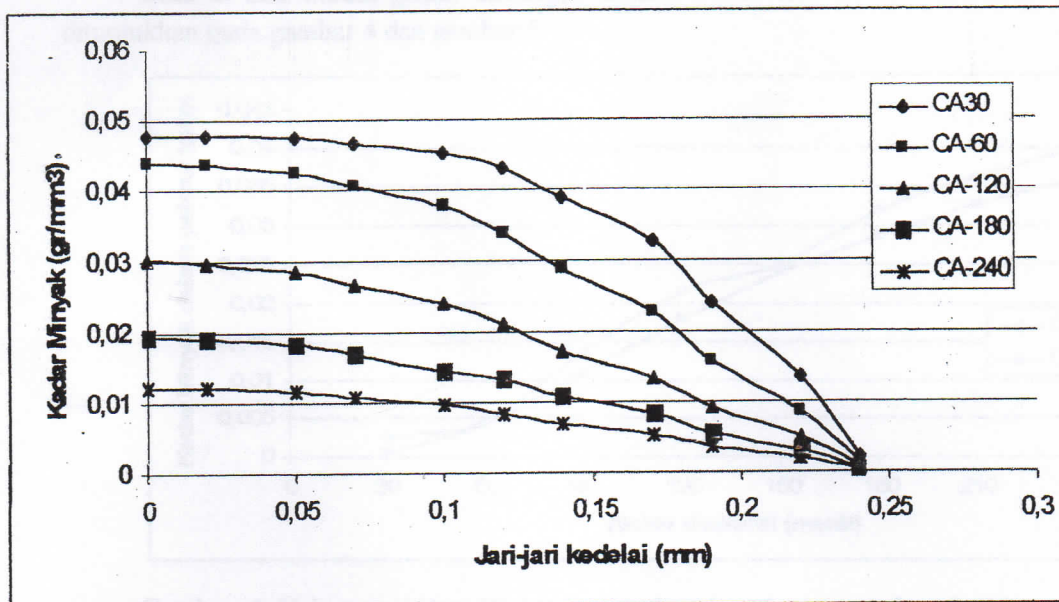
Tabel 3. Minyak kedelai yang terambil pada berbagai variasi waktu ekstraksi

Waktu ekstraksi (menit)	Minyak yang terambil		
	Solvent : n-heksan		
	gr	(gr/mL)	%
30	0,35	0,00049	5,16
60	0,64	0,00463	9,60
90	1,92	0,01381	28,63
120	3,00	0,02161	44,81
150	3,49	0,02509	52,02
180	4,45	0,03200	66,35
210	5,03	0,03620	75,06
240	5,57	0,04010	83,14

Dengan menggunakan program computer dengan cara implicit dapat diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Distribusi Minyak Kedelai dalam Butir Kedelai

Jari-jari (mm)	Distribusi Minyak Kedelai dalam butir kedelai (gr/mm <sup>3</sup> )				
	30 menit	60 menit	120 menit	180 menit	240 menit
0	0,04784	0,04389	0,03025	0,01939	0,01229
0,02	0,04775	0,04353	0,02986	0,01912	0,01212
0,05	0,04743	0,04244	0,0287	0,01834	0,01162
0,07	0,04674	0,04053	0,02679	0,01706	0,01081
0,1	0,04538	0,03768	0,02421	0,01435	0,00971
0,12	0,04295	0,03377	0,02103	0,01326	0,00839
0,14	0,03888	0,02877	0,01735	0,01089	0,00688
0,17	0,03268	0,02274	0,01332	0,00833	0,00526
0,19	0,02412	0,01591	0,00911	0,00567	0,00358
0,22	0,01361	0,00865	0,00487	0,00303	0,00191
0,24	0,00228	0,00144	0,00081	0,0005	0,00032



Gambar 3. Distribusi Minyak Kedelai dalam butiran kedelai dengan pelarut n-heksan

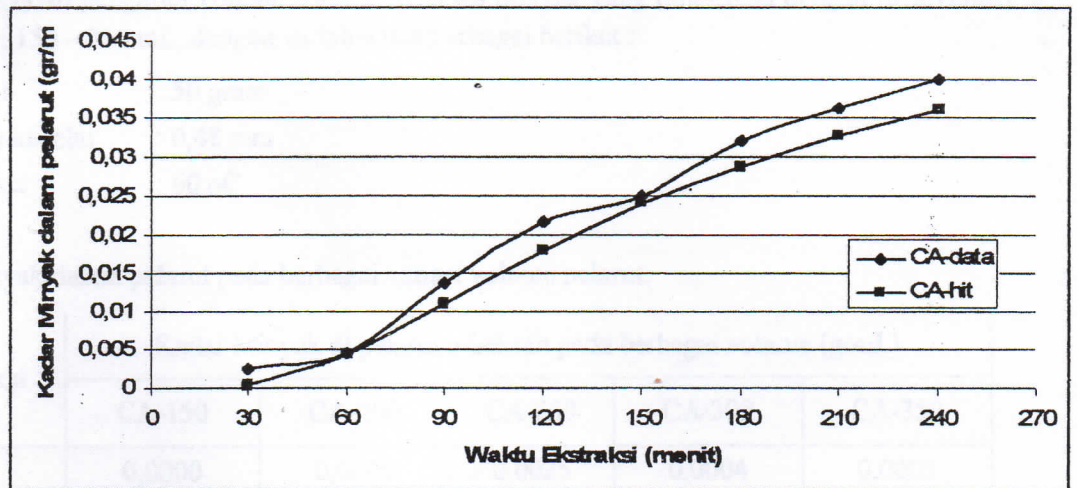
Keterangan gambar :

- CA-30 : Kadar minyak kedelai pada waktu 30 menit
- CA-60 : Kadar minyak kedelai pada waktu 60 menit:
- CA-120 : Kadar minyak kedelai pada waktu 120 menit
- CA-180 : Kadar minyak kedelai pada waktu 180 menit
- CA-240 : Kadar minyak kedelai pada waktu 240 menit

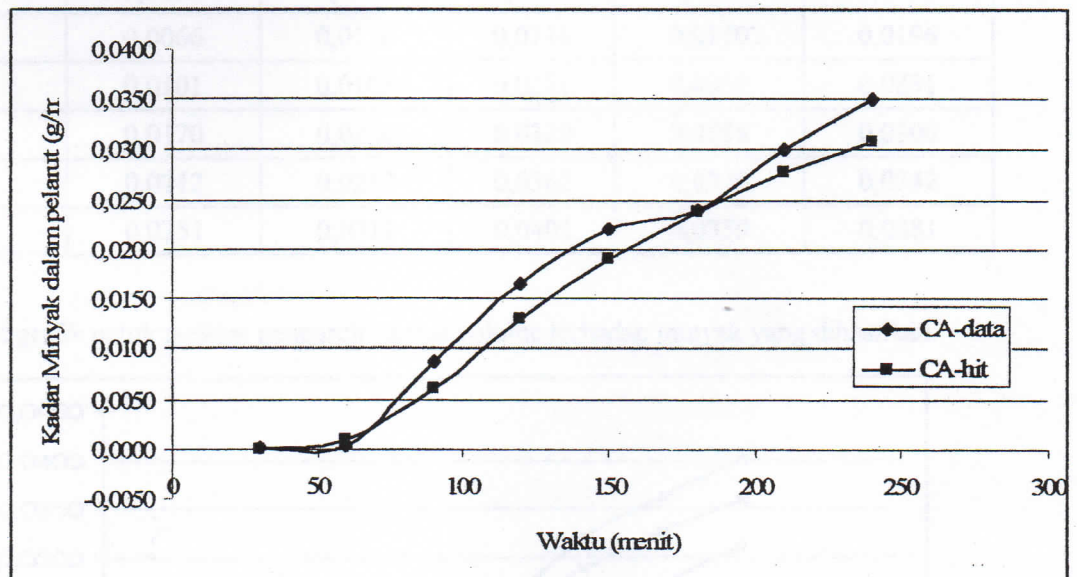
Tabel 5. Prosentase Minyak Kedelai yang Terekstraksi pada berbagai waktu ekstraksi

Waktu ekstraksi (menit)	pelarut : n-heksan			pelarut : Benzen		
	CA-data	CA-hit	Prosentase yg Terekstraksi (%)	CA-data	CA-hit	Prosentase yg Terekstraksi (%)
30	0,0025	0,0004	5,16	0,0001	0,0000	0,21
60	0,0046	0,0043	9,6	0,0004	0,0010	0,83
90	0,0138	0,0111	28,63	0,0088	0,0061	18,26
120	0,0216	0,0180	44,81	0,0166	0,0130	34,45
150	0,0251	0,0239	52,02	0,0220	0,0189	45,61
180	0,0320	0,0288	66,35	0,0240	0,0238	49,76
210	0,0362	0,0328	75,06	0,0300	0,0278	62,20
240	0,0401	0,0359	83,14	0,0351	0,0309	72,78

Data di atas dibuat grafik hubungan antara Waktu dan Kadar Minyak yang terekstraksi yang ditunjukkan pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Hubungan antara Waktu dan Kadar Minyak yang terekstraksi dengan pelarut n-heksan



Gambar 5. Hubungan antara Waktu dan Kadar Minyak yang terekstraksi dengan pelarut benzene.

Dari Tabel 5 dan Gambar 4 serta gambar 5 menunjukkan bahwa semakin lama waktu operasi maka semakin lama waktu kontak antara solut dan solvent yang menyebabkan semakin lama kesempatan transfer minyak ke dalam pelarut sehingga semakin banyak minyak yang diperoleh. Dari hasil penelitian diperoleh harga koefisien transfer massa sebesar  $0,00008 \text{ g/mm}^2/\text{menit}$  dan diffusivitas efektif sebesar  $0,08 \text{ mm}^2/\text{menit}$  pada pelarut n-heksan, sedangkan dengan menggunakan pelarut benzene diperoleh koefisien transfer massa sebesar  $0,000072 \text{ g/mm}^2/\text{menit}$  dan diffusivitas efektif sebesar  $0,075 \text{ mm}^2/\text{menit}$  hal ini menunjukkan bahwa transfer massa minyak dari permukaan ke larutan yang mengontrol.

### Variabel Volume Solvent :

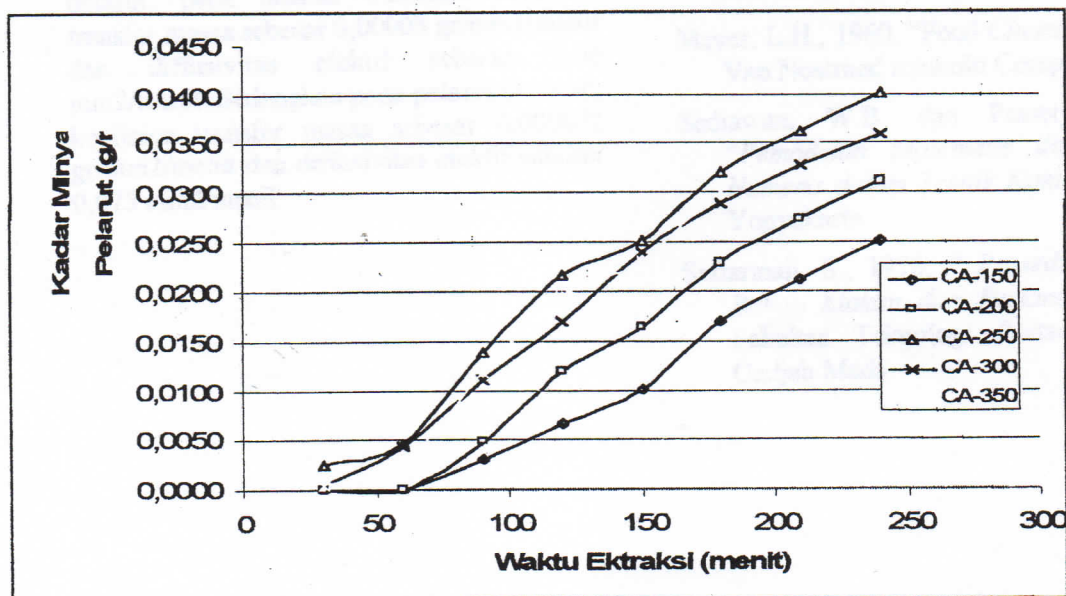
Untuk mengetahui pengaruh volume solvent terhadap minyak yang dihasilkan dengan memvariasi volume solvent dari 150 – 350 mL, dengan variabel tetap sebagai berikut :

Berat kedelai : 50 gram  
Ukuran butir kedelai : 0,48 mm  
Suhu ekstraksi : 60 oC

Tabel 6. Kadar minyak dalam pelarut pada berbagai variasi volume pelarut.

Waktu ekstraksi (menit)	Kadar Minyak di pelarut n-heksan pada berbagai volume (g/mL)				
	CA-150	CA-200	CA-250	CA-300	CA-350
30	0,0000	0,0000	0,0025	0,0004	0,0005
60	0,0000	0,0000	0,0046	0,0043	0,0026
90	0,0030	0,0048	0,0138	0,0111	0,0118
120	0,0066	0,0120	0,0216	0,0170	0,0196
150	0,0101	0,0165	0,0251	0,0239	0,0231
180	0,0170	0,0230	0,0320	0,0288	0,0300
210	0,0212	0,0272	0,0362	0,0328	0,0342
240	0,0251	0,0311	0,0401	0,0359	0,0381

Dari Tabel 6 dibuat grafik untuk melihat pengaruh variasi volume terhadap minyak yang dihasilkan.



Gambar 6. Hubungan antara Waktu dan Kadar Minyak yang terekstraksi pada berbagai variasi volume pelarut.

Keterangan :

- CA-150 : kadar minyak pada volume pelarut 150 mL  
CA-200 : kadar minyak pada volume pelarut 200 mL  
CA-250 : kadar minyak pada volume pelarut 250 mL  
CA-300 : kadar minyak pada volume pelarut 300 mL  
CA-350 : kadar minyak pada volume pelarut 350 mL

Penambahan volume pelarut pada proses ekstraksi akan menaikkan jumlah minyak yang terekstraksi, hal ini disebabkan transfer massa minyak akan menuju pada konsentrasi minyak yang lebih rendah, dalam hal ini menuju dalam pelarut, demikian juga dengan pelarut yang banyak akan melarutkan minyak yang lebih banyak. Kadar minyak yang terekstraksi paling banyak pada volume solvent 250 mL, tetapi setelah melewati 250 mL, minyak yang terlarut cenderung konstan, hal ini menunjukkan kejenuhan pelarut terhadap daya larutnya.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin lama waktu ekstraksi maka minyak yang dihasilkan akan semakin banyak, dengan prosentase minyak yang diperoleh paling banyak pada penelitian ini pada waktu 240 menit sebanyak 83,14 % untuk range waktu 30 – 240 menit.
2. Proses ekstraksi pada penelitian ini dikontrol oleh transfer massa dari permukaan ke pelarut, pada pelarut n-heksan koefisien transfer massa sebesar 0,00008 gr/mm<sup>2</sup>/menit dan diffusivitas efektif sebesar 0,08 mm<sup>2</sup>/menit. Sedangkan pada pelarut benzene, koefisien transfer massa sebesar 0,000072 gr/mm<sup>2</sup>/menit dan diffusivitas efektif sebesar 0,075 mm<sup>2</sup>/menit

### DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, A.E., 1951, "*Industrial Oil and Fat Product*", 2 ed., pp. 171-173, Interscience Publisher, Inc., New York.
- Ketaren, S., 1986, "*Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*", hal. 247-250, UI Press, Jakarta.
- Kirtk, R.E. and Other, D.F., 1949, "*Encyclopedia of Chemical technology*", vol.6, pp. 140-147, John Wiley and sons, Inc., new York.
- Koswara S., 1992, "*Teknologi Pengolahn Kedelai*", Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Meyer, L.H., 1960, "*Food Chemistry*", pp. 12-48, Van Nostrand reinhold Company, New York.
- Sediawan, W.B. dan Prasetyo, A., 1997, "*Pemodelan Matematis dan Penyelesaian Numeris dalam Teknik Kimia*", Andi Offset, Yogyakarta.
- Sudarmaji, S., 1976, "*Prosedur analisa untuk Bahan Makan dan Pertanian*", hal. 61-78, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.