

J. Kim., No. 5, Th. V
Juli 2006

JURNAL KIMIA

ISSN 1412-8691

*Hasil Penelitian Kimia,
Teori dan Penerapannya*

Diterbitkan oleh :

Jurusan Pendidikan Kimia F.MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

JURNAL KIMIA

Jurnal Hasil Penelitian Kimia dan Pembelajarannya

Terbit dua kali setahun pada bulan Januari dan Juli (ISSN 1412-8691) berisi tulisan ilmiah hasil penelitian kimia dan pembelajarannya

Ketua Penyunting

Prof. Dr. Nurfina Aznam, Apt.

Anggota Penyunting

Dr. Endang Widjajanti L.

Dr. Sri Atun

Dr. Phil. Hari Sutrisno

Togu Gultom, M.Si. M.Pd

Retno Arianingrum, M.Si

Regina Tutik, P., M.Si

Cahyorini Kusumawardani, M.Si

Penyunting Ahli

Prof. Dr. Sukardjo (UNY)

Bambang Ariwahjoedi, Ph.D (ITB)

Supranto, Ph.D (UGM)

Dr. Indyah Sulistyoyo Arty (UNY)

Prof. A.K., Prodjosantoso, Ph.D

Pelaksana Tata Usaha

Supono A.Md

Alamat Penyunting dan Tata Usaha : **Juridik Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Karangmalang Yogyakarta 55281. Telepon (0274) 586268 psw. 271.** Langganan 2 nomor setahun Rp. 100.0000,00 (tidak termasuk ongkos kirim). Uang langganan dapat dikirim dengan wesel kepada Retno Arianingrum, M.Si ke alamat Tata Usaha.

Jurnal Kimia diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. **Penanggung Jawab** : Dr. Suyanta (**Kajuridik Kimia**), **Pengarah** : Endang Dwi Siswani, M.T (**Kaprodi Kimia**) dan Crys Fajar Partana, M.Si (**Kaprodi dik Kimia**). **Dekan** : Sukirman, M.Pd, **Pembantu Dekan I** : Ariswan, Ph.D, **Pembantu Dekan II** : Drs. Sutiman, **Pembantu Dekan III** : Suyoso, M.Si. Terbit pertama kali tahun 2002.

Naskah yang dimuat dalam jurnal ini merupakan hasil penelitian kimia dan pembelajarannya, diantaranya telah diseminarkan dalam Seminar Nasional Kimia Juridik Kimia UNY. Penyunting menerima sumbangan penulis yang belum pernah diterbitkan dalam media cetak lain. Naskah ditulis mengikuti petunjuk yang ada pada sampul belakang jurnal ini.

EDITORIAL

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah S.W.T atas segala rahmat-Nya sehingga pada akhirnya jurnal edisi tahun 2006 ini dapat kami terbitkan. Pada edisi No. 5, Th. V ini dihadirkan 5 (lima) artikel yang merupakan hasil penelitian kimia, diantaranya dari bidang kimia anorganik, biokimia, kimia fisika, kimia analisis, kimia organik, dan pendidikan kimia. Untuk edisi selanjutnya kami mengharap partisipasi dari pembaca Jurnal Kimia, baik dari kalangan peneliti, tenaga pengajar (guru dan dosen) maupun industri untuk mengirimkan artikelnya yang berupa hasil penelitian. Syarat-syarat dan pedoman penulisan artikel terlampir pada lembar akhir jurnal.

Harapan kami hadirnya jurnal ini dapat menambah maraknya wahana publikasi ilmiah dan artikel-artikel yang di sajikan dapat menjadi bahan bacaan yang bermanfaat, khususnya bagi pemerhati kimia.

Penyunting

DAFTAR ISI

- **Penentuan Koefisien Perpindahan Massa pada Ekstraksi Minyak Kemiri (Lewat Model Matematika), Endang Dwi Siswani dan Susila Kristiningrum (40 – 49)**

- **Reaksi Pendesakan Logam Pusat Mg-Klorofil, Sapto Nugrohadhi dan Leenawaty Limantara (50 – 60)**

- **Sintesis dan Karakterisasi 4-Metoksikalkon dari Minyak Adas, Sri Handayani (61– 64)**

- **Adsorpsi Kompetitif antara Cr(III), Cu(II) Dan Ni(II) oleh Kitosan, Endang Widjajanti Laksono, A.K. Prodjosantoso, dan Jaslin Ikhsan (65 – 72)**

- **Pengaruh Jenis Asam terhadap Rendemen dan Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO), Crys Fajar Partana dan Agus Salim (73 – 81)**

PENENTUAN KOEFISIEN PERPINDAHAN MASSA PADA EKSTRAKSI MINYAK KEMIRI (LEWAT MODEL MATEMATIKA)

Oleh: Endang Dwi Siswani dan Susila Kristianingrum

ABSTRAK

Ekstraksi merupakan salah satu proses pemisahan suatu komponen dari campurannya, atau sering disebut dengan proses pengambilan suatu komponen, yang sering dijumpai di dalam industri pengolahan pangan. Koefisien perpindahan massa (kc.a) merupakan besaran yang berpengaruh pada perancangan suatu alat ekstraktor, namun harga besaran tersebut tidak dapat diukur secara langsung. Harga kc ditentukan dengan cara menggunakan suatu model matematika, yang sesuai dengan proses yang dipelajari. Penelitian ini bertujuan menentukan koefisien perpindahan masa pada ekstraksi minyak kemiri menggunakan model matematika, yang kemudian persamaan berbentuk persamaan diferensial ini diselesaikan secara numeric, dengan bantuan program computer bahasa BASICA.

Butiran biji kemiri seberat tertentu, dengan ukuran sekitar 2 mm, ditempatkan dalam suatu kolom ekstraksi yang terbuat dari kaca, dengan diameter tertentu; yaitu: 2,3; 4,7 dan 6,1 cm. Selama percobaan, tinggi tumpukan kemiri dalam kolom dibuat tetap, yaitu 10 cm. Ke dalam kolom ini dialirkan n- heksan teknis dengan kecepatan aliran 65 mL/menit. Campuran minyak biji kemiri dan n heksan yang keluar dari kolom, ditampung pada interval waktu tertentu (5 menit), dihitung mulai menetes pertama Kemudian kadar minyak biji kemiri dianalisis dengan bantuan spektrofotometer UV- vis, pada gelombang 379 nm. Cara kerja di atas diulangi, dengan memvariasikan tinggi tumpukan kemiri dalam kolom kaca; yaitu: 8, 10 dan 12 cm, dengan menggunakan kolom berdiameter 2,3 cm.

Berdasarkan hasil percobaan dan model matematika yang diajukan, diperoleh kisaran harga kca sebesar: 0,2834 sampai dengan 0, 3958 menit⁻¹. Dengan ralat relatif rerata sebesar 7,313 %, dan harga SSE (*Sum Square of Error*) sebesar 9,35. 10⁻⁵. Model matematika yang sesuai dengan proses ekstraksi yang dipelajari adalah persamaan – persamaan :

$$De \frac{\partial^2 C_A}{\partial Z^2} - u \frac{\partial C_A}{\partial z} - k_{C.a} (C_A - H.X_A) = \epsilon \frac{\partial C_A}{\partial t}$$

dan
$$\frac{\partial x_A}{\partial t} = k_{C.a} \rho_B (C_A - H.X_A)$$

Kata kunci: Ekstraksi – koefisien perpindahan massa- model matematik

PENDAHULUAN

Salah satu proses pemisahan suatu komponen dalam campuran yang sering dijumpai dalam industri kimia adalah proses ekstraksi. Berdasarkan fase yang terlibat, ekstraksi dibagi menjadi 2 macam, yaitu:ekstraksi cair- cair dan ekstraksi padat- cair. Ekstraksi padat- cair banyak digunakan pada pengambilan suatu zat dari padatan, misalnya pengambilan minyak

dari biji-bijian hasil pertanian (jagung, kacang tanah, kemiri, jarak), ataupun dari daun dan akar tanaman. Pada proses ekstraksi padat- cair tersebut, bahan padat dikontakkan dengan cairan (disebut dengan pelarut), sehingga akan diperoleh larutan solute dalam pelarut (disebut ekstrak). Selanjutnya ekstrak dipisahkan dari pelarutnya dengan cara distilasi atau aporasi (Brown, 1988). Sedangkan

ekstraksi cair- cair banyak digunakan dalam industri pengilangan minyak bumi.

Biji kemiri merupakan salah satu jenis hasil pertanian yang mengandung minyak. Selain digunakan sebagai bumbu berbagai jenis masakan, kemiri juga dibudidayakan sebagai sumber minyak nabati, yang digunakan sebagai pengganti *linseed oil* (minyak yang dapat digunakan sebagai cat dan pernis), karena minyak kemiri mempunyai sifat lebih baik daripada *linseed oil*. Minyak kemiri termasuk minyak yang lebih mudah menguap dibandingkan dengan *linseed oil*. Di bidang kosmetika, minyak kemiri digunakan untuk bahan perawatan rambut (zat yang mempunyai khasiat sebagai penyubur rambut). (Ketaren, 1986). Biji kemiri mengandung minyak sebesar 55 – 65%, sedangkan kadar minyak dalam tempurung sebesar 60%. Sedangkan asam lemak yang terkandung dalam kemiri terdiri dari 55% asam pelmitat; 6,7% asam stearat; 10,5% linoleat dan 28,5% linolenat.

Pengambilan minyak dari biji kemiri merupakan contoh ekstraksi padat-cair. Parameter yang berperan dalam perancangan alat ekstraksi minyak kemiri dari biji kemiri adalah koefisien perpindahan massa (k_c). Dengan diketahuinya data tentang koefisien perpindahan massa dalam proses ekstraksi, maka unjuk kerja suatu alat serta unjuk kerja proses ekstraksi dapat diketahui. Sehubungan dengan alasan tersebut, penelitian ini bertujuan mengetahui kisaran harga koefisien perpindahan massa pada ekstraksi minyak kemiri dari biji kemiri menggunakan pelarut n heksan. Faktor yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah pemilihan pelarut yang digunakan. Berdasarkan pertimbangan tertentu, maka dalam penelitian digunakan n- heksan sebagai pelarut. (Treyball R.E, 1985).

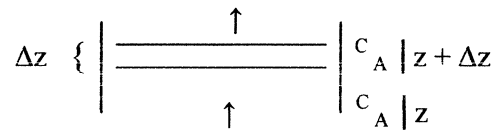
Kisaran harga koefisien perpindahan massa pada ekstraksi minyak

kemiri (k_c) ditentukan lewat penyusunan model matematika yang disusun berdasarkan konsep- konsep perpindahan massa. disusun dalam penelitian ini merupakan persamaan- persamaan diferensial, yang selanjutnya diselesaikan dengan metode numerik cara implisit, dengan bantuan program komputer bahasa BASICA.(Endang DS, 1994). Model matematika yang sesuai dengan proses ekstraksi minyak kemiri berupa persamaan diferensial yang merupakan korelasi antara besaran- besaran yang berpengaruh dalam proses ekstraksi padat- cair, antara lain koefisien perpindahan massa (k_c) Persamaan ini disusun berdasarkan teori- teori transfer massa padat- cair dan konsep neraca massa. (Brown, 1988). Kemudian persamaan tersusun ini diselesaikan dengan cara **Beda Hingga** dengan bantuan program computer Bahasa BASICA (Endang DS, 1994). Dari hasil percobaan, dengan memvariasikan berbagai variable operasi, maka akan diperoleh variasi harga konsentrasi minyak (C_A). Dengan mengubah- ubah harga k_c akan diperoleh harga C_A yang sesuai dengan data percobaan/ Harga k_c yang terbaik adalah yang memberikan *Sum Squares of Errors* yang minimum. Optimasi dilakukan dengan cara Hookes Jeeves.

1. Penyusunan Model matematika

Model matematika yang mewakili proses ekstraksi minyak kemiri, dan yang digunakan untuk memperkirakan kisaran harga k_c pada ekstraksi minyak kemiri dalam kolom bahan isian menggunakan pelarut n- heksan disusun dengan menerapkan neraca massa sebagai berikut (Endang D. S, 1994):

- a. Neraca massa keseluruhan minyak kemiri dalam fasa cair (n- heksan) pada elemen kolom setebal Δz (gambar 1)

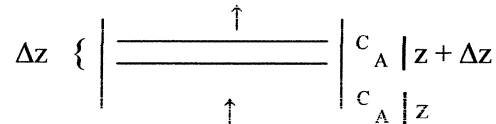


Gambar 1. Elemen kolom setebal Δz

$$\left[\rho \cdot v \cdot A \cdot C_A \Big|_z - \rho \cdot D_e \cdot A \cdot \frac{\delta C_A}{\delta z} \Big|_z + \rho \cdot k_c \cdot a \cdot A \cdot \Delta z (C_A^* - C_A) \right] - \left[\rho \cdot v \cdot A \cdot C_A \Big|_{z + \Delta z} - \rho \cdot D_e \cdot A \cdot \frac{\delta C_A}{\delta z} \Big|_{z + \Delta z} \right] = \rho \cdot \varepsilon \cdot \Delta z \cdot A \cdot \frac{\Delta C_A}{\Delta z}$$

..... (1)

b. Neraca massa minyak kemiri dalam padatan pada elemen kolom setebal pada elemen kolom setebal Δz (Gambar 2)



Gambar 2. Elemen kolom setebal Δz

Rate of input – rate of output = Rate of Accumulation

$$0 - \rho \cdot k_c \cdot a (C_A^* - C_A) \cdot \Delta z \cdot A = \Delta z \cdot A \cdot \rho_B \frac{\Delta x_A}{\Delta t}$$

..... (2)

Setelah dilakukan penyelesaian terhadap persamaan (1) dan (2), maka diperoleh persamaan (3) dan (4)

$$D_e \frac{\delta^2 C_A}{\delta z^2} - \frac{u}{\rho} \frac{\delta C_A}{\delta z} - k_c \cdot a (C_A - H \cdot X_A) = \varepsilon \frac{\delta C_A}{\delta t}$$

..... (3)

$$\frac{\delta x_A}{\delta t} = \frac{k_c \cdot a \cdot \rho}{\rho_B} (C_A - H \cdot X_A)$$

..... (4)

Kadaan batas untuk persamaan-persamaan diferensial di atas adalah:

Kondisi awal : $t = 0 ; 0 < z < L ; C_A = 0 ; X_A = X_{A0}$
 Kondisi batas : $t > 0 ; z = 0 ; C_A = 0$

Persamaan (3) dan (4) adalah merupakan model matematika yang digunakan untuk memperkirakan kusanan harga koefisien perpindahan massa ($k_c.a$).. Persamaan-persamaan diferensial ini diselesaikan secara numeris simultan dengan cara "Pendekatan beda hingga" (*Finite Difference Approximation*) dengan bantuan Program Komputer berbahasa BASICA.

2. Penyusunan Persamaan Beda Hingga

Persamaan matematika (3) dan (4) diselesaikan dengan pendekatan "beda hingga". Untuk persamaan (3), didekati secara eksplisit, (Wahyu B.S, 1992).

Pendekatan yang dipakai pada cara implisit adalah sebagai berikut:

$$\frac{\delta C_A}{\delta z} = \left[\frac{C_{Ai+2, j+2} - C_{Ai-2, j+1}}{2 \Delta z} \right] \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{\delta C_A}{\delta z} = \left[\frac{C_{Ai+2, j+2} - 2C_{Ai, j+1} + C_{Ai+1, j+1}}{\Delta z^2} \right] \dots\dots\dots (6)$$

$$\frac{\delta C_A}{\delta t} = \frac{C_{Ai, j+1} - C_{Ai, j}}{\Delta t} \dots\dots\dots (7)$$

$$\frac{\delta C_A}{\delta t} = \frac{X_{Ai, j+1} - X_{Ai, j}}{\Delta t} \dots\dots\dots (8)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan – persamaan (5) , (6) dan (7) dan (8) ke dalam persamaan (3), diperoleh persamaan (9)

$$\left[\frac{u \cdot \Delta z}{2 \cdot \rho \cdot De} \right] C_{Ai-1, j+1} + \left[-2 - \frac{k_c \cdot a \cdot \Delta z^2}{De} - \frac{\epsilon \cdot \Delta z^2}{De \cdot \Delta t} \right] C_{Ai, j+1} + \left[1 - \frac{u \cdot \Delta z}{2 \cdot \rho \cdot De} \right] C_{Ai+1, j+1} = \frac{k_c \cdot a \cdot \Delta z^2}{De} C_{HX, Ai, j+1} - \frac{\epsilon \cdot \Delta z^2}{De \cdot \Delta t} C_{Ai, j} \dots\dots\dots (9)$$

Bila harga – harga :

$$AM = \frac{U \cdot \Delta z}{2 \rho De} \dots\dots\dots(10)$$

$$AN = \frac{K_c a \cdot \Delta z^2}{De} \dots\dots\dots(11)$$

$$AP = \frac{\varepsilon \cdot \Delta z^2}{De \Delta t} \dots\dots\dots(12)$$

Dan dengan mengolah persamaan (9), maka diperoleh persamaan (13)

$$\left[1 + \frac{u}{2 \cdot De \cdot \rho} \right] C_{AM-1, j+1} + \left[-1 - \frac{u \Delta z}{2 \cdot De \cdot \rho} - \frac{k_c a \cdot \Delta z^2}{2 \cdot De} - \frac{\varepsilon \cdot \Delta z}{2 \cdot De \cdot \Delta t} \right] C_{AM, j+1} = \left[\frac{k_c a \cdot \Delta z^2}{2 \cdot De} \cdot H \cdot X_{AM, j+1} + \frac{\varepsilon \cdot \Delta z^2}{2 \cdot De \cdot \Delta t} \cdot C_{AM, j} \right] \dots\dots (13)$$

Dengan mensubstitusikan AM, AN dan AP ke dalam persamaan (13), maka diperoleh :

$$(1 + AM) C_{AM+1, j+1} + \left(-1 - AM - \frac{AN}{2} - \frac{AP}{2} \right) C_{AM, j+1} = \left[\frac{AN}{2} \cdot H \cdot X_{AM, j+1} + \frac{AP}{2} \cdot C_{AM, j} \right] \dots\dots\dots (14)$$

Dengan mengolah persamaan (14) diperoleh persamaan “**Beda Hingga**” sebagai berikut :

$$(1 + AM) C_{Ai-1, j+1} + (-2 - AN - AP) C_{Ai, j+1} + (1 - AM) C_{Ai-1, j+1} = - (AN \cdot H \cdot X_{Ai, j+1} + AP \cdot C_{Ai, j}) \dots\dots\dots (15)$$

3. Evaluasi harga koefisien perpindahan massa (kc)

Dengan menggunakan persamaan-persamaan “beda hingga” , yaitu persamaan: (15), serta data-data: Dp, Dt, V, u, ε dan z, maka untuk suatu harga tertentu, dapat dihitung harga CA (konsentrasi minyak kemiri), sebagai fungsi waktu dan posisi. Selanjutnya dengan menggunakan program komputer “bahasa Basica”, dengan mengubah-ubah harga kc, akan diperoleh harga CA terhitung, yang sesuai dengan CA hasil

percobaan. Harga kc yang terbaik adalah harga kc yang memberikan “*sum squares of errors*” yang minimal; artinya: jumlah dari kuadrat selisih antara CA hitung dengan CA data adalah minimal.:

$$SSE = \sum (C_A)_{hit} - (C_A)_{data}^2 \dots(16)$$

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian

Kisaran harga kc untuk proses ekstraksi minyak kemiri, ditentukan dengan memvariasikan tinggi tumpukan kemiri (z) dalam kolom ekstraksi dan variasi diameter kolom ekstraksi (Dt)..

a). Variasi z (tinggi tumpukan biji kemiri dalam kolom) dilakukan pada harga $z = 8, 10$ dan 12 cm.

- (1) Buah kemiri dengan diameter sekitar 2 mm dimasukkan ke dalam kolom ekstraksi hingga setinggi 10 cm.
- (2) Normal heksan dialirkan ke dalam ekstraktor, lewat bagian bawah kolom, dengan kecepatan 65 mL/menit.
- (3) Hasil ekstraksi, ditampung dalam gelas ukur setiap interval 5 menit, hingga menit ke 25 .
- (4) Kadar minyak kemiri yang diperoleh $(CA)_{data}$, dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 379 nm, dengan bantuan kurva baku.
- (5) Mengulangi proses ekstraksi dengan cara yang sama, dengan memvariasikan tinggi tumpukan biji kemiri setinggi 8 dan 12 cm.
- (6) Setiap variasi diameter kolom, ekstraksi diulang sebanyak 3 kali.

Dengan memasukkan harga- harga $(CA)_{data}$, dan z tersebut dalam program komputer (Endang DS:2005), maka dapat ditentukan kisaran harga koefisien perpindahan massa (kc.a).

b). Variasi diameter kolom ekstraksi (Dt), dilakukan pada harga Dt = $2,3; 4,7$ dan $6,1$ cm.

- (1) Buah kemiri dengan diameter sekitar 2 mm dimasukkan ke dalam kolom ekstraksi hingga setinggi 10 cm.
- (2) Normal heksan dialirkan ke dalam ekstraktor, lewat bagian bawah kolom, dengan kecepatan 65 mL/menit.
- (3) Hasil ekstraksi, ditampung dalam gelas ukur setiap interval 5 menit, hingga menit ke 25 .
- (4) Kadar minyak kemiri yang diperoleh $(CA)_{data}$, dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 379 nm, dengan bantuan kurva baku.
- (5) Mengulangi proses ekstraksi dengan cara yang sama, dengan memvariasikan tinggi tumpukan biji kemiri setinggi 8 dan 12 cm.
- (6) Setiap variasi diameter kolom, ekstraksi diulang sebanyak 3 kali.

Dengan memasukkan harga- harga $(CA)_{data}$ dan Dt tersebut ke dalam program komputer (Endang DS:2005), maka akan diperoleh kisaran harga koefisien perpindahan massa (kc.a).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data menggunakan Program Komputer, diperoleh data yang disajikan pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil perhitungan harga kc.a pada berbagai tinggi tumpukan biji kemiri (z), dengan diameter kolom = $2,3$ cm dan kecepatan alir n-heksan = 65 mL/menit;

No	Z (cm)	Kc.a (menit ⁻¹)	Waktu (menit)	CA- hit	CA- data	Ralat (%)
1	8	0,2834	5	0,098743	0,110003	8,282
			10	0,051633	0,06344	
			15	0,025022	0,02612	
			20	0,011563	0,01142	
			25	0,005137	0,00612	

			SSE = 14×10^{-5}			
2	10	0,2834	5	0,118284	0,12003	3,906
			10	0,69220	0,07044	
			15	0,036479	0,03712	
			20	0,018173	0,01942	
			25	0,008678	0,00802	
			SSE = 1×10^{-5}			
3	12	0,3958	5	0,128585	0,12833	3,289
			10	0,080916	0,08044	
			15	0,041420	0,04112	
			20	0,018492	0,01993	
			25	0,007457	0,00692	
			SSE = $0,1 \times 10^{-5}$			

Tabel 2. Hasil perhitungan harga kc pada berbagai harga diameter kolom (Dt) dengan tinggi tumpukan kemiri dalam kolom (z) = 10 cm, dan kecepatan alir n-heksan = 65 mL/men;

No	Dt (cm)	Kc.a (menit ⁻¹)	Waktu (menit)	CA- hit	CA- data	Ralat (%)
1	2,3	0,2834	5	0,118284	0,11253	12,8
			10	0,069220	0,06271	
			15	0,036479	0,03925	
			20	0,018173	0,0204	
			25		0,01273	
			SSE = 2×10^{-5}			
2	4,7	0,2899	5	0,008284	0,12003	5,80
			10	0,067480	0,06344	
			15	0,033820	0,03592	
			20	0,015709	0,02142	
			25	0,006894	0,00846	
			SSE = 5×10^{-5}			
3	6,1	0,2834	5	0,008284	0,13003	9,81
			10	0,067480	0,08344	
			15	0,033820	2,6081	
			20	0,015709	0,02142	
			25	0,006894	0,00812	
			SSE = $3,5 \times 10^{-5}$			

Berdasarkan data hasil perhitungan yang terdapat dalam tabel 1 dan 2, diperoleh kisaran harga kc.a sebesar 0,2834 sampai dengan 0,3958 menit⁻¹, dengan harga ralat relatif rerata R sebesar 7,313% dan SSE sebesar $9,35 \cdot 10^{-5}$.

B. PEMBAHASAN

1. Ekstraksi dengan varisai tinggi tumpukan kemiri (z)
Dalam ekstraksi dengan variasi tinggi tumpukan kemiri, terlihat bahwa harga CA (konsentrasi minyak kemiri) akan menurun dengan penambahan waktu ekstraksi. Hal ini disebabkan karena semakin lama kadar minyak dalam kemiri semakin turun.
2. Ekstraksi dengan varisasi diameter kolom ekstraksi (Dt)
Dalam ekstraksi dengan varisasi diameter kolom, terlihat bahwa harga konsentrasi minyak kemiri yang terekstrak (CA) akan menurun dengan penambahan waktu ekstraksi. Hal ini disebabkan karena semakin lama kadar minyak dalam kemiri semakin sedikit.
3. Berdasarkan data- data konsentrasi minyak kemiri hasil percobaan, kemudian diolah dengan program komputer, dan akan menghasilkan data- data CA simulasi. Ternyata, baik untuk variasi z maupun Dt, perhitungan menghasilkan harga ralat relatif rerata (R) sebesar 7,313 %. Dan harga SSE rerata sebesar $9,35 \cdot 10^{-5}$. Berdasarkan harga R dan SSE, maka dapat disimpulkan bahwa model matematika yang diajukan adalah **cocok/sesuai** untuk menentukan kisaran harga koefisien perpindahan massa pada ekstraksi minyak kemiri menggunakan n-heksan sebagai pelarut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil; percobaan dan model matematika yang diajukan, diperoleh **kisaran** harga kc pada proses

ekstraksi minyak kemiri secara kontinyu, dengan menggunakan pelarut n- heksan adalah sebesar: **0,2 834** sampai dengan **0, 3958** menit⁻¹. Dengan ralat relatif rerata sebesar **7,313 %**, dan harga SSE (*Sum Square of Error*) sebesar **9,35. 10⁻⁵**. Model matematika yang sesuai dengan proses ekstraksi yang dipelajari adalah seperti yang dituliskan dalam persamaan: (3) dan (4).

DAFTAR PUSTAKA

- Allen.R.R at all, (1992), "Balleys Industrial Oil and Fat", 4 ed. New York: A Willey International Science Publication, John Wiley and Sons.
- Bird.C.B and Stewart Lightfoot,E.N., (1980), "Transport Phenomena", New York: John Wiley and Sons Inc.
- Brown.G.G., (1988), "Unit Operations", Tokyo: Modern Asia Edition, Charles, E Tuttle Co.
- Endang D.S (1994)"Koefisien Perpindahan Massa dan Koefisien Difusi Efektif Aksial pada Ekstraksi Minyak Jagung Dalam Kolom Berunggun", *Tesis S-2*, Yogyakarta: Program Pasca Sarjana, Jurusan Ilmu-Ilmu Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Geankoplies.C.J, (1989), "Transport Processes and Unit Operation"² ed,Tokyo: Allyn and Bacon.
- Hobson and Thodos. G, (1984), " Mass Transfer in Flow of Liquids through Granular Solid", Chem. Eng. Prog.
- Kirk and Othmer, ((1988), Encyclopedia of Chemical Technology", New York: John Willey and Sons.
- Mickley.H.S and Sherwood, T.S, (1988), "Applied Mathematics in Chemical Engineering", New Delhi, Tata McGraw- Hill Publishing Co.
- Schweitzer, P.A, (1989), Handbook of Separation Technique for Chemical

Engineers", New York: McGraw
Hill Book, Co.

Treybal. R.E, (1992), " Mass Transfer
Operations", Tokyo: McGraw-Hill
Book Co.