



# SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2016

**PROSIDING**

*Pengembangan Teknologi Kimia  
untuk Pengolahan Sumber Daya  
Alam Indonesia*

**17 Maret 2016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**





**Reviewer**  
**Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2016**  
**Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta**

1. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D (UGM Yogyakarta)
2. Ir. Mohammad Fahrurrozi, M.Sc Ph.D (UGM Yogyakarta)
3. Dr. Ir. Tjukup Marnoto, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)
4. Dr.Y Deddy Hermawan, ST, MT, (UPN "Veteran" Yogyakarta)





## Daftar Isi

	Hal.
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Pelaksana	iv
Sambutan Rektor	v
Sambutan Dekan	vi
<i>Reviewer</i>	vii
Susunan Panitia	viii
Daftar Isi	x
Daftar Makalah	xi
Makalah Pembicara Utama	MU1-1
Makalah Bidang Kajian :	
A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-Lain	A1-1
B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya	B1-1
C. Perpindahan Massa dan Panas	C1-1
D. Termodinamika	D1-1
E. Kinetika Reaksi dan Katalisis	E1-1
F. Bioteknologi	F1-1
G. Teknologi Pemisahan	G1-1
I. Teknologi Pengelolaan Limbah	I1-1
J. Energi Baru dan Terbarukan	J1-1
K. Analisis Resiko	K1-1
L. Teknik Produk	L1-1
Indeks Penulis Makalah	
Indeks Kata Kunci	





## Daftar Makalah

### Makalah Pembicara Utama:

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

**MU1 Peluang Pengembangan Produk Kelautan Dan Perikanan Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia**

*Ir. R. Nilanto Perbowo, MSc*

Direktur Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan  
Kementerian Kelautan dan Perikanan – Republik Indonesia

**MU2 Manajemen Perubahan dan Inovasi: Peran Teknologi Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Indonesia**

*Prof. DR. Ir. M. Syamsul Maarif, M.Eng, Dipl.Ing, DEA*

Guru Besar Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta),  
Institut Pertanian Bogor (IPB)

### Makalah Bidang Kajian:

#### A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan Energi

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

**A1 Penentuan Oil Losses dan Faktor Koreksi pada Jalur Pipa Pengiriman Minyak Mentah di Sumatera Selatan**

*Hariyadi<sup>1</sup>, Edgie Yuda Kaesti<sup>2</sup>*

Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283  
Email : haryd\_upn@yahoo.com

**A2 Pengaruh Ukuran Partikel Bentonit dan Arang Kayu Pada Pembuatan Keramik Filter**

*Widayati<sup>1</sup>, Adi Ilham<sup>2</sup>, Trenggono Nur Adiguna<sup>3</sup>, Hanurizal Himawari Hashari<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Departement of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK No. 104, Ring Road Utara, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281 Indonesia

\*E-mail: [wida@upnyk.ac.id](mailto:wida@upnyk.ac.id)

**A3 Studi Pemanfaatan Kondensat Air Conditioning (AC) Menjadi Air Layak Minum**

*Bambang Hari P<sup>1</sup>), Dia Anakorin, Tesa Manggar Retno*

Program Studi Teknik Kimia, FT, UNJANI Jl. Terusan Jenderal Sudirman PO BOX 148, Cimahi  
No. Telp (022)6642064

\*bhpujtk@yahoo.co.id

#### B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

**B1 Evaluation of Condensation Friction Pressure Loss Refrigerant 134-A in Internal Horizontal Tube Condenser by CFD**

*Bambang Harjanto<sup>1\*</sup>, Teguh Hady Ariwibowo<sup>2</sup>, dan Fifi Hesty Sholihah<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Sarjana Terapan Program Studi D4 Teknik Sistem Pembangkit Energi,  
Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi D4 Teknik Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan  
Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

\*E-mail: [bambangharjanto26@gmail.com](mailto:bambangharjanto26@gmail.com)





- B2 Model Predictive Control Based on System Re-Identification for Methanol and Dimethyl Ether Synthesis Control**  
*Abdul Wahid\**, *Afdal Adha dan Shofiyah Taqiyah*  
Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Indonesia. Kampus Baru UI Depok 16424, INDONESIA  
\*E-mail: [wahid@che.ui.ac.id](mailto:wahid@che.ui.ac.id)
- B3 Analysis of the Effect of By-pass Pumping System Application on the Efficiency of the Pump and Process**  
*Edwin Eka Yanuar<sup>1</sup>\**, *Setyo Nugroho<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Program Studi Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS Sukolilo 60111 Surabaya  
<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS Sukolilo 60111 Surabaya  
\*E-mail: [edwinekayanuar@gmail.com](mailto:edwinekayanuar@gmail.com)
- B4 Perancangan Konfigurasi Pengendalian Proses dengan RGA pada Sistem Pure-Capacitive-Two-Tank-in-Series dengan Pemanas di Tangki T-01**  
*Yulius Dedy Hermawan<sup>1</sup>\**, *Siti Diyar Kholisoh<sup>1</sup>*, *Indah Permatasari<sup>1</sup>*, dan *Amy Farury Ludwinia<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283  
\*E-mail: [ydhermawan@upnyk.ac.id](mailto:ydhermawan@upnyk.ac.id)
- B5 Penyetelan Parameter Pengendalian Proses dengan PRC pada Sistem Pure-Capacitive-Two-Tank-in-Series dengan Pemanas di Tangki T-01**  
*Yulius Dedy Hermawan<sup>1</sup>\**, *Siti Diyar Kholisoh<sup>1</sup>*, *Lili Suryani*, dan *Ramantasia Aktariastiwi Kusuma Putri*  
<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283  
\*E-mail: [ydhermawan@upnyk.ac.id](mailto:ydhermawan@upnyk.ac.id)
- B6 Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*)**  
*Endang Kwartiningsih<sup>1</sup>*, *Agatha Prastika K<sup>1</sup>*, *Dian Lellis Triana<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Program Studi S1 Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia, FT, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36A, Jawa Tengah 57126  
E-mail: [end\\_kwart@uns.ac.id](mailto:end_kwart@uns.ac.id) / [agathaprastika@gmail.com](mailto:agathaprastika@gmail.com)
- B7 Studi Pengaruh Konsentrasi Glukosa dan Laju Aerasi Terhadap Produksi Asam Glukonat Oleh *Aspergillus niger***  
*Akbarningrum Fatmawati*  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya  
\*E-mail: [akbarningrum@staff.ubaya.ac.id](mailto:akbarningrum@staff.ubaya.ac.id)
- B8 Analisa Ketebalan Steam Chest sebagai Fungsi Breakthrough Time pada Steam Injection Process**  
*Wibowo<sup>1</sup>\**, *Lela Widagda<sup>1</sup>*, dan *Dilla Fadhillah Hendri<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta  
\*E-mail: [wibowo.ms@gmail.com](mailto:wibowo.ms@gmail.com)
- B9 Peningkatan Kuantitas dan Kualitas Produk UKM Wingko Babat di Kota Semarang dengan "Modified Oven"**  
*Luqman Buchori\**, *Didi Dwi Anggoro*, dan *Dyah Hesti Wardhani*  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058  
\*E-mail: [luqman.buchori@che.undip.ac.id](mailto:luqman.buchori@che.undip.ac.id)



**B10 Produksi dan Aplikasi Lakase pada Pembuatan Pulp: Sebuah Tinjauan  
Hendro Risdianto**

Balai Besar Pulp dan Kertas, Kementerian Perindustrian  
Jl. Raya Dayeuhkolot No. 132, Bandung 40258  
E-mail: [hendrorisdianto@yahoo.com](mailto:hendrorisdianto@yahoo.com)

**C. Perpindahan Massa dan Panas**

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

**C1 An innovative Approach for Modeling Ultrasonic-assisted Drying**

*Aditya Putranto<sup>1\*</sup>, Xiao Dong Chen<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University, Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>School of Chemical and Environmental Engineering, College of Chemistry, Chemical Engineering and Material Science, Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province, PR China

\*E-mail: [adityaptr@yahoo.com](mailto:adityaptr@yahoo.com)

**C2 Pengaruh Perubahan Suhu pada Properti Adsorpsi dan Desorpsi Thermosensitive NIPAM-co-DMAAPS Gel**

*Jovanio Bosco Chu Gomes Amaral, Desi Ratnasari, Prida Novarita Trisanti, Sumarno, Eva Oktavia Ningrum\**

\*Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

\*Email: [eva-oktavia@chem-eng.its.ac.id](mailto:eva-oktavia@chem-eng.its.ac.id)

**C3 Kecepatan Release Asam Salisilat dari Crosslinked Pectin Film: Pengaruh Konsentrasi CaCl<sub>2</sub> sebagai Crosslinker**

*Marlyn Vebrian Pattiwael<sup>1\*</sup>, Meytha Sarasvati<sup>2</sup>, dan Sperisa Distantina<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta, Indonesia

\*E-mail: [marlynpattiwael@yahoo.com](mailto:marlynpattiwael@yahoo.com)

**C4 Numerical Study of Shell-And-Tube Heat Exchanger Performance with Various Baffle Spacing**  
*Sugit Triyono<sup>1\*</sup>, Teguh Hady Ariwibowo<sup>2</sup>, Prima Dewi Permatasari<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan Energi,

<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Jl. Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111 Indonesia

\*E-mail: [Sugitasli@pg.student.pens.ac.id](mailto:Sugitasli@pg.student.pens.ac.id)

**C5 Numerical Study of Shell-And-Tube Heat Exchanger Characteristics in Laminar Flow with Single Segmental Baffle**

*Novan Ardhiyangga<sup>1\*</sup>, Teguh Hady Ariwibowo<sup>2</sup>, dan Prima Dewi Permatasari<sup>2</sup>*

<sup>1\*</sup>Mahasiswa Program Studi Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan Energi,

<sup>2\*</sup>Staff Pengajar Program Studi Sistem Pembangkit Energi, Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Jl. Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111 Indonesia

\*E-mail: [novanpuhlimo@gmail.com](mailto:novanpuhlimo@gmail.com)

**C6 Experimental Study of Heat Transfer Characteristics In The Hair-Pin Heat Exchanger**

*Aulia Arif Shalihuddin<sup>1\*</sup>, Teguh Hady A.<sup>2</sup>, dan Prima Dewi P.<sup>2</sup>*

<sup>1\*</sup>Mahasiswa Program Studi Sistem Pembangkit Energi, DTME, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111

<sup>2</sup> Staff Pengajar Program Studi Sistem Pembangkit Energi, DTME, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111

\*E-mail: [auliaarif666@gmail.com](mailto:auliaarif666@gmail.com)





- C7 Ekstraksi Daun Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn) dengan Pelarut Etanol**  
**Nur Apriliani<sup>1\*</sup>, Aziz Ardiansyah<sup>2\*</sup>, Siswanti<sup>3</sup>, dan Sri Sudarmi<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283  
<sup>1</sup>\*Email : [nurapriliana@gmail.com](mailto:nurapriliana@gmail.com)  
<sup>2</sup>\*Email : [azizardiansyah93@gmail.com](mailto:azizardiansyah93@gmail.com)

#### D. Termodinamika

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

- D1 Imobilisasi Limbah Radioaktif Dari Produksi Radioisotop Molibdenum-99 (<sup>99</sup>Mo) Menggunakan Bahan Matriks Synroc Titanat**  
**Gunandjar<sup>1\*</sup>, Titik Sundari<sup>1</sup>, dan Yuli Purwanto<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Pusat Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-Badan Tenaga Nuklir Nasional (PTLR-BATAN), Kawasan Puspipstek Serpong Gedung 50 Tangerang Selatan, Banten, 15310  
<sup>\*</sup>E-mail: [gunand-m@batan.go.id](mailto:gunand-m@batan.go.id)

#### E. Kinetika Reaksi dan Katalis

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

- E1 Dealuminasi dan Karakterisasi Zeolite Y Sebagai Katalis Untuk Konversi Gliserol Menjadi Glycerol Monolaurate**  
**Didi Dwi Anggoro<sup>1\*</sup>, Wahyu Bahari Setianto<sup>2</sup>, Fadhil Rifqi P.<sup>1</sup>, dan Antonio Giovanni<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, FT UNDIP, Kampus Tembalang, Semarang  
<sup>2</sup>LAPTIA, BPPT, Puspipstek Serpong, Tangerang  
<sup>\*</sup>Email: [anggorophd@gmail.com](mailto:anggorophd@gmail.com)
- E2 Preliminary Study of Formic Acid Synthesis From Biomass**  
**Tedi Hudaya<sup>1</sup>, Felicia Kristianti<sup>2</sup>, and Tatang Hernas Soerawidjaja<sup>3\*</sup>**  
<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Kimia, FTI, UNPAR, Jalan Ciembuleuit 94, Bandung  
<sup>3</sup>Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITB, Jl. Ganesha No.10, Bandung  
<sup>\*</sup>E-mail: [thsoerawidjaja@gmail.com](mailto:thsoerawidjaja@gmail.com)
- E3 Evolutionary Perspective of Sulfur Dynamics in Tomohon and Implications on Microbial Corrosion (Perspektif Evolusi mengenai Dinamika Sulfur di Tomohon dan Implikasinya pada Korosi Mikrobial)**  
**Fritzy Lisa Taroreh<sup>1</sup>, Jubhar C. Mangimbulude<sup>2</sup>, Ferry F. Karwur<sup>1, \*3</sup>**  
<sup>1</sup>Biology Master Program, Satya Wacana Christian University  
<sup>2</sup>Aquatic Resources Management Study Program, Faculty of Natural Sciences and Engineering Technology Halmahera University, Tobelo, North Halmahera  
<sup>3</sup>Faculty of Health Sciences, Satya Wacana Christian University  
<sup>\*</sup>Correspondence: Master's Program of Biology, SWCU, Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50714, Central Java  
<sup>\*</sup>e-mail: [fkawur@yahoo.com](mailto:fkawur@yahoo.com)

#### F. Bioteknologi

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

- F1 Evaluasi Waktu Start Up pada Proses Peruraian Stillage secara Anaerobik Menggunakan Reaktor Fixed Bed dengan Zeolit sebagai Media Imobilisasi**  
**Wivina Diah Ivontianti<sup>1\*</sup>, Wiratni Budhijanto<sup>2</sup>, dan Siti Syamsiah<sup>3</sup>**  
Jurusan Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada Jalan Grafika No.02 Yogyakarta  
<sup>\*</sup>E-mail: [wiratni@ugm.ac.id](mailto:wiratni@ugm.ac.id)





## Ekstraksi Daun Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn) dengan Pelarut Etanol

Nur Apriliani\*, Aziz Ardiansyah\*, Siswanti, dan Sri Sudarmi

Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283

\*Email : [nurapriliaa@gmail.com](mailto:nurapriliaa@gmail.com) / [azizardiansyah93@gmail.com](mailto:azizardiansyah93@gmail.com)

### Abstract

*Kapok leaf contain many active compounds include saponins, flavonoids and phenols. The compounds has broad uses, as detergents, forming foam in fire extinguishers and shampoo industries, having hemolysis activity, and as the compounds used to remove kidney stones. The research aims to find out the influence of extraction temperature and ratio of kapok leaf with solvent to the concentration, and calculate the mass transfer coefficient (Kc). The extraction process was done using kapok leaf powder extracted with ethanol as a solvent in a three-neck flask with a mixer on the extraction temperature, the ratio of leaf with a solvent, and a particular time. To determine the concentration of extract in the solution, the extract was analyzed using a UV- Vis spectrophotometer. Mass transfer coefficient values obtained by optimization of the concentration of extract data at various times. From the results of research on the optimum extraction temperature of 70 °C on the ratio of kapok leaf with solvent of 5 g / 350ml is obtained extract 0,62% of the weight of the leaf and mass transfer coefficient (Kc) 5,74.10<sup>-1</sup> g solvent / min.mm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** Kapok, Extraction, Mass transfer coefficient

### Pendahuluan

Kapuk randu adalah pohon tropis yang tergolong ordo Malvaceae (sebelumnya Bombacaceae). Kata 'kapuk' digunakan untuk menyebut serat yang dihasilkan dari bijinya. Pohon ini juga dikenal sebagai Kapas Jawa atau Kapok Jawa. Daun pohon kapuk randu berbentuk majemuk, pangkal tumpul, ujung runcing, tepi rata, memiliki panjang sekitar 5-16 cm, lebar 2-3 cm, pertulangan menyirip, dan bertangkai panjang. Di dalam daun kapuk randu terkandung gula pereduksi, saponin, poliuronoid, polifenol, tanin, plobatanin (Asare & Oseni, 2012:44). Sedangkan daun mudanya mengandung fenol, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, phytate, oxalate, trypsin inhibitor, dan hemaglutinin (Friday et al., 2011:95).

Selama ini daun kapuk randu hanya digunakan sebagai tanaman atau obat herbal tanpa diolah terlebih dahulu. Untuk meningkatkan nilai ekonominya, pengolahan dapat dilakukan dengan cara pengambilan ekstrak daun kapuk randu, selain itu ekstrak juga lebih efektif untuk dijadikan obat herbal dan produk yang lain daripada langsung digunakan tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu.

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen yang terdapat dalam suatu bahan yang berupa padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi karena kemampuan dari pelarut untuk melarutkan salah satu komponen yang ada pada bahan padat. Ekstraksi padat cair adalah proses pengambilan komponen dalam suatu padatan dengan menggunakan pelarut cair (Treybal, 1981). Kecepatan ekstraksi padat – cair tergantung tergantung pada dua tahapan pokok yaitu difusi dalam padatan ke permukaan padatan dan perpindahan massa dari permukaan padatan ke cairan. Jika perbedaan kecepatan kedua tahapan tersebut hampir sama, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kedua proses tersebut, tetapi jika perbedaan kecepatannya cukup besar, maka kecepatan perpindahan massa ditentukan oleh kecepatan yang paling lambat (Sediawan, dan Prasetya, 1997).

Bila ukuran padatan relatif kecil, maka difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan berlangsung secara cepat, sehingga proses perpindahan massa dikontrol oleh kecepatan antar fasa, sebaliknya jika ukuran padatan relatif besar, maka difusi di dalam padatan ke permukaan berlangsung lambat, sehingga proses perpindahan massa dikontrol oleh kecepatan difusi.





Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu, rasio berat bahan dengan jumlah pelarut terhadap konsentrasi ekstrak di dalam pelarut, serta menghitung koefisien transfer massanya ( $K_c$ ).

Persamaan neraca massa ekstrak daun kapuk randudi pelarut dalam tangki berpengaduk dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut:

Kecepatan massa masuk - Kecepatan massa keluar = kecepatan akumulasi massa

$$K_c \cdot A (C_A^* - C_A) - 0 = W \cdot \frac{dC_A}{dt} \quad (1)$$

Hubungan kesetimbangan antara konsentrasi ekstrak kapuk randudalam padatan dan pada larutan dianggap mengikutipersamaan Henry, karena konsentrasi larutan sangat kecil dan dapat ditulis sebagai berikut:

$$C_A^* = H \cdot X_A \quad (2)$$

Hubungan antara konsentrasi ekstrak daun kapuk randu dalam pelarut pada keadaan setimbang dengan konsentrasi ekstrakdengan konsentrasi dalam daun kapuk randu tersebut digunakan untuk menentukan besarnya harga H. Sedangkan untuk mengetahui besarnya konsentrasi ekstrak dalam daun kapuk randu, diperoleh dari neraca massa total ekstrak dalam sistem *batch* sebagai berikut:

$$M \cdot X_{A0} = M \cdot X_A + W \cdot C_A \quad (3)$$

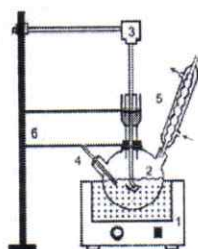
Untuk dapat menentukan koefisien perpindahan massanya, persamaan (1)diselesaikan menjadi persamaan 4 sebagai berikut:

$$\frac{dC_A}{dt} = \frac{4 \cdot \pi \cdot N \cdot K_c \cdot R^3 \cdot \rho_s}{3 \cdot W} (C_A^* - C_A) \quad (4)$$

## Metode Penelitian

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari daun kapuk randu dan etanol dengan alat-alat yang terdiri dari soxhlet, pengaduk, labu leher tiga, termometer, *water bath*, pendingin balik, dan spektrofotometer.



Keterangan gambar:

1. *Water bath*
2. Labu leher tiga
3. Motor pengaduk
4. Termometer
5. Pendingin Balik
6. Statif dan Klem

Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

## Cara Kerja

### 1. Penyiapan Bahan Baku

Daun kapuk randu terlebih dahulu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di tempat yang bersih dan terbuka tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Setelah kering, sebelum digunakan daun kapuk randu tersebut dianalisa kadar airnya.

### 2. Penentuan Kadar Ekstrak Mula-mula dalam Daun Kapuk Randu

Daun kapuk randu yang telah dikeringkan, dihaluskansampai ukuran tertentu, ditimbang, dibungkus dengan kertas saring, diikat dengan tali kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet untuk diekstraksi dengan pelarut etanol. Ekstraksi dihentikan jika kondensat pelarut yang tertampung dan bercampur

dengan sampel di dalam timbal soxhlet sudah berwarna jernih. Kemudian hasil ekstraksi dipisahkan dari pelarutnya dan diperoleh ekstrak padat.

### 3. Pembuatan Kurva Standart

Ekstrak padat yang diperoleh dilarutkan dalam etanol dengan perbandingan tertentu, kemudian diamati absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang serapan maksimum. Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk grafik yang menyatakan hubungan antara konsentrasi ekstrak dengan absorbansinya

### 4. Ekstraksi Daun Kapuk randu dengan Variasi Suhu

Alat dirangkai seperti gambar 1, selanjutnya pelarut dengan volume tertentu dimasukkan ke dalam labu leher tiga, kemudian pendingin, pengaduk serta *water bath* diaktifkan. Apabila suhu pelarut sudah mencapai suhu yang diinginkan, daun kapuk randu dengan berat tertentu dimasukkan ke dalam labu leher tiga. Waktu mulai dicatat, setelah selang waktu tertentu, pengaduk dan pemanas dimatikan, cairan dalam labu leher tiga diambil untuk diketahui konsentrasinya dengan menggunakan spektrofotometer. Langkah kerja tersebut diulang untuk suhu ekstraksi yang berbeda. Variasi suhu yang dilakukan pada 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C.

### 5. Ekstraksi Daun Kapuk randu dengan Variasi Perbandingan Jumlah Daun dan Pelarut

Percobaan dilakukan seperti langkah kerja 4, tetapi dilakukan pada suhu yang dipertahankan tetap yaitu suhu terbaik yang diperoleh pada langkah kerja 4, menggunakan berat daun kapuk randu yang bervariasi yaitu 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram, 25 gram, dan 30 gram dengan volume pelarut 350 ml. Ekstraksi dihentikan ketika konsentrasi larutan mencapai kesetimbangan (konsentrasi yang diperoleh tetap atau tidak terjadi perubahan).

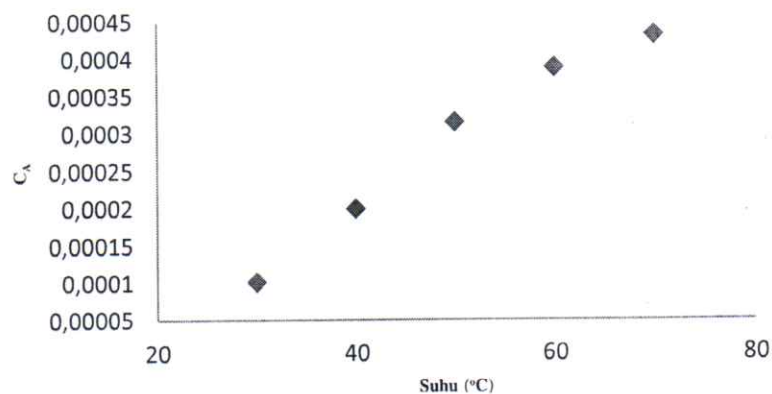
### 6. Menentukan Konsentrasi Kesetimbangan ( $C_A^*$ )

Besarnya konsentrasi kesetimbangan ( $C_A^*$ ) dapat ditentukan dari data yang diperoleh pada percobaan 5 dalam keadaan kesetimbangan.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengaruh suhu ekstraksi

Berat bahan daun kapuk randu = 10 gram  
Volume etanol = 350 ml  
Waktu ekstraksi = 60 menit

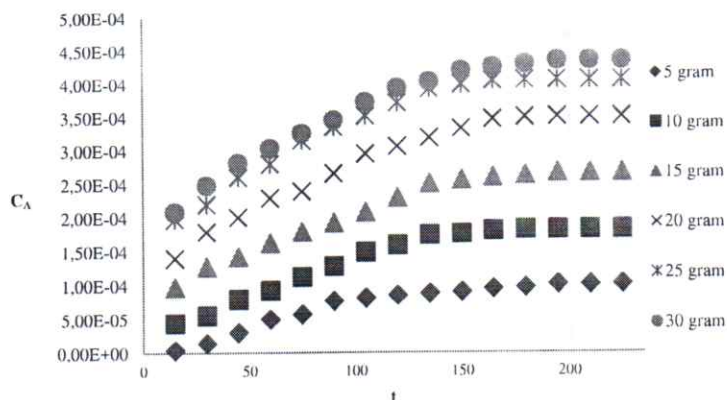


**Gambar 2.** Hubungan suhu ekstraksi dengan konsentrasi ekstrak daun kapuk randu

Dari Gambar 2 menunjukkan bahwa dengan meningkatnya suhu ekstraksi terjadi peningkatan konsentrasi ekstrak daun kapuk randu di dalam pelarut. Hal ini terjadi karena semakin tinggi suhu ekstraksi maka kelarutan ekstrak akan semakin besar. Molekul-molekul ekstrak didalam daun memiliki energi yang lebih besar untuk berpindah ke pelarut. Dengan kata lain, kecepatan perpindahan massa ekstrak dari padatan ke pelarut akan semakin tinggi. Dari gambar 2, dapat dilihat bahwa proses ekstraksi terbaik terjadi pada suhu 70°C.

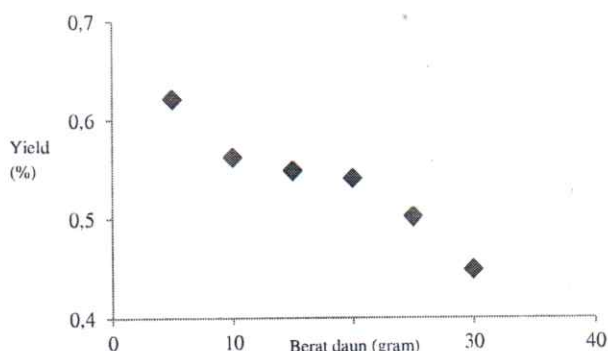
### Pengaruh Perbandingan Berat dan Volume terhadap Waktu

Volume etanol = 350 ml  
Suhu ekstraksi = 70°C



Gambar 3. Hubungan waktu ekstraksi dengan konsentrasi ekstrak daun kapuk randu

Berdasarkan gambar 3, pada berbagai perbandingan daun kapuk randu dengan etanol terlihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi, konsentrasi ekstrak semakin besar. Hal ini terjadi karena kontak antara daun kapuk randu dengan pelarut semakin lama, sehingga jumlah ekstrak yang terlarut di dalam pelarut akan semakin banyak. Sedangkan pada waktu ekstraksi yang sama, apabila jumlah daun yang digunakan semakin banyak, maka jumlah ekstrak di dalam daun semakin banyak, sehingga gaya dorong ekstrak untuk larut ke dalam pelarut semakin besar. Dari hasil penelitian diketahui bahwa konsentrasi ekstrak terbesar diperoleh pada perbandingan 30 gram daun kapuk randu dengan 350 ml etanol.



Gambar 4. Hubungan antara berat daun dengan yield, pada volume etanol 350 ml

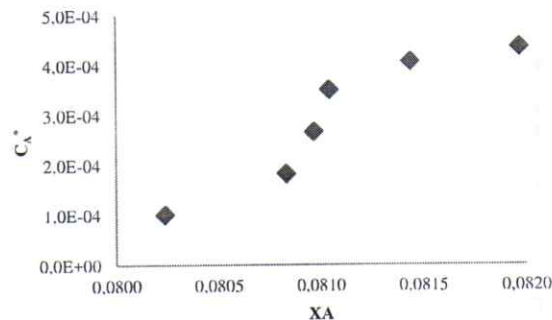
Dari Gambar 4 terlihat bahwa semakin besar berat daun kapuk randu, persentase jumlah ekstrak daun kapuk randu (yield) yang diperoleh semakin kecil. Hal ini disebabkan dengan jumlah daun kapuk randu semakin besar, pada volume etanol yang digunakan tetap, kesempatan kontak antara daun dengan pelarut semakin kecil, akibatnya jumlah ekstrak yang diperoleh untuk setiap berat daun yang digunakan juga akan semakin kecil.

### Menentukan Nilai Koefisien Transfer Massa (Kc)

Nilai koefisien transfer massa (Kc) ditentukan dengan menggunakan persamaan (4) menggunakan pemrograman komputer. Koefisien transfer massa yang dipilih adalah yang memberikan SSE (*Sum of Square*)

of Error) antara konsentrasi ekstrak data dan konsentrasi ekstrak hitung terkecil. Harga SSE yang terkecil dapat dicari dengan minimasi menggunakan metode Golden Section.

Sebelum menentukan nilai  $K_c$ , nilai konstanta Henry harus ditentukan terlebih dahulu dengan membuat grafik hubungan antara  $X_A$  dan  $C_A^*$ .



Gambar 5. Hubungan  $X_A$  dengan  $C_A^*$

Berdasarkan Gambar 5 didapatkan persamaan  $C_A^* = 0,209X_A - 0,0167$  sehingga nilai konstanta Henry dapat ditentukan dari slope yaitu 0,209. Hasil perhitungan koefisien transfer massa ( $K_c$ ) untuk 5 gram daun kapuk dengan 350 ml etanol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai koefisien transfer massa

No	$C_A$ Data	$C_A$ Hitung
1	0,000033	0,0000121
2	0,0000137	0,0000211
3	0,0000297	0,0000316
4	0,0000494	0,0000418
5	0,0000562	0,0000506
6	0,0000758	0,0000607
7	0,0000802	0,0000708
8	0,0000845	0,0000793
9	0,0000869	0,0000891

Nilai  $K_c$  yang diperoleh:  $5,74 \cdot 10^{-1}$  gr etanol/ $\text{mm}^2 \cdot \text{menit}$

### Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa ekstraksi daun kapuk randu dapat dilakukan dengan menggunakan proses ekstraksi padat-cair dengan menggunakan pelarut etanol.
2. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka jumlah ekstrak yang didapat semakin banyak. Suhu ekstraksi terbaik pada penelitian ini adalah suhu  $70^\circ\text{C}$  dan semakin besar berat daun kapuk randu pada volume pelarut tetap maka ekstrak yang didapat akan semakin banyak.
3. Nilai koefisien transfer massa ( $K_c$ ) yang diperoleh adalah  $5,74 \cdot 10^{-1}$  gr etanol/ $\text{mm}^2 \cdot \text{menit}$

### Daftar Notasi

A	= Luas permukaan daun kapuk randu ( $\text{mm}^2$ )
$C_A$	= Konsentrasi ekstrak daun kapuk randu dalam etanol ( g ekstrak/ g etanol )
$C_A^*$	= Konsentrasi ekstrak daun kapuk randu dalam etanol saat setimbang ( g ekstrak/g etanol)
H	= Konstanta Henry
N	= Jumlah Butir
$\rho_s$	= Densitas Serbuk (g/ml)



- R = Jari-jari serbuk (mm)  
K<sub>C</sub> = Koefisien transfer massa ( g etanol/menit.mm<sup>2</sup>)  
T = Suhu (°C)  
M = Berat daun kapuk randu (g)  
t = Waktu ekstraksi (menit)  
W = Berat etanol (g)  
X<sub>A</sub> = Konsentrasi ekstrak dalam daun kapuk randu ( g ekstrak/gdaun kapuk randu)  
X<sub>AO</sub> = Konsentrasi ekstrak dalam daun kapuk randu mula-mula (g ekstrak/g daun kapuk randu)

#### Daftar Pustaka

- Friday ET, James O, Olusegun O. & Gabriel A. "Investigations on the Nutritional and Medicinal Potentials of Ceiba pentandra leaf: A Common Vegetable in Nigeria". *Int J Plant PhysiolBiochem* 3(6). 2011.
- Peter A, & Adebayo OL. "Comparative Evaluation of Ceiba pentandra ethanolic leaf extract, Stem Bark Extract and the Combination thereof in Vitro bacterial Growth Inhibition". *J Nat Sciences Research* 2(5). 2012.
- Pratiwi RH. "Potensi Kapuk Randu (Ceiba Pentandra Gaertn.) dalam penyediaan obat herbal", Sediawan, W.B., dan prasetya, A. "Pemodelan matematis dan penyelesaian numeris dalam teknik kimia". Andi : Yogyakarta. 1997
- Treyball. Mass Transfer Operation, 3rd edition, Mc Graw Hill Book Company, New York. 1981.





**Lembar Tanya Jawab**  
**Moderator : Luqman Buchori (UNDIP Semarang)**  
**Notulen : Retno Ringgani (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. Penanya : Luqman (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Kenapa memilih pelarut etanol. Senyawa aktif apa yang terkandung dalam daun kapuk randu?  
Jawaban : Karena ambil referensi dari beberapa peneliti sebelumnya. Mengandung banyak komponen diantaranya tanin, supenin yang paling banyak supenin.
2. Penanya : Hargono (UNDIP)  
Pertanyaan : Bagaimana menghitung yield. Dari hasil yield → Rendah → tidak menguntungkan?  
Jawaban :  
$$\text{Yield} = \frac{\text{gram ekstrak}}{\text{gram berat daun kapuk}} \times 100\%$$
  
Karena memang masih tahap eksplorasi awal sehingga hanya baru mempelajari kondisi optimum pelarut yang digunakan

