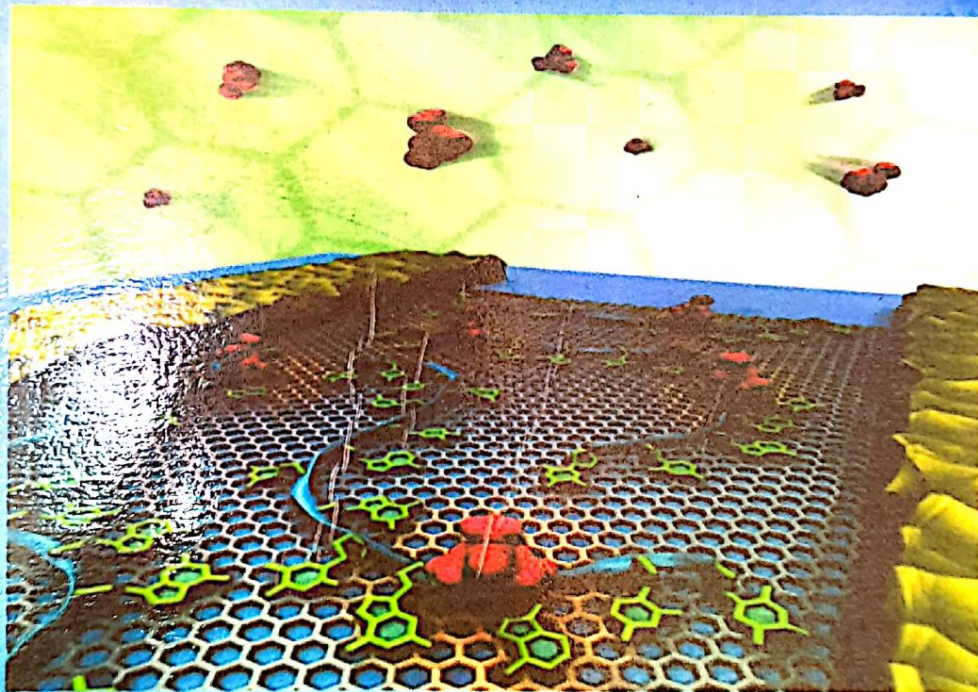


SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA

Padang, 7 Desember 2013



**Penelitian Sains Terapan dan
Pendidikan Dalam Mendukung
Kemandirian Bangsa dan Peningkatan
Mutu Pendidikan**

**HIMPUNAN KIMIA INDONESIA
(HKI) CABANG SUMBAR**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

*“Penelitian Sains Terapan dan Pendidikan dalam
Mendukung Kemandirian Bangsa dan
Peningkatan Mutu Pendidikan”*

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NO 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA

PASAL 72
KETENTUAN PIDANA
SANGSI PELANGGARAN

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

*“Penelitian Sains Terapan dan Pendidikan dalam
Mendukung Kemandirian Bangsa dan
Peningkatan Mutu Pendidikan”*

DISUSUN OLEH:
HIMPUNAN KIMIA INDONESIA (HKI)
CABANG SUMBAR

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL

“Penelitian Sains Terapan dan Pendidikan dalam Mendukung Kemandirian Bangsa dan Peningkatan Mutu Pendidikan”

1 (satu) jilid; A4
373 Hal

ISBN : 978-602-17878-2-3

Hak Cipta © 2014 pada Penulis

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apapun, termasuk dengan penggunaan mesin fotocopy, tanpa izin sah dari penerbit

Percetakan	: Sukabina
Penyusun	: Himpunan Kimia Indonesia Cabang Sumbar
Editor	: Prof. Dr. Novesar Jamarun Prof. Dr. Syukri Arief Prof. Dr. Safni Prof. Dr. Saryono Prof. Dr. Jhon Hendri Dr. Djaswir Darwis Dr. Mawardi Dr. Zulhadjri Dr. Budhi Oktavia Dr. Ananda Putra Dr. Diana Vanda Wellia Imelda, M.Si.
Layout	: Sari Jumiatti
Desain Sampul	: Jafril

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Isi diluar tanggung jawab Penerbit dan Percetakan

Tim Editorial

- Prof. Dr. Novesar Jamarun
- Prof. Dr. Syukri Arief
- Prof. Dr. Safni
- Prof. Dr. Saryono
- Prof. Dr. Jhon Hendri
- Dr. Djaswir Darwis
- Dr. Mawardi
- Dr. Zulhadjri
- Dr. Budhi Oktavia
- Dr. Ananda Putra
- Dr. Diana Vanda Wellia
- Imelda, MSi.

Panitia Seminar

- Pengarah : Prof. Dr. Novesar Jamarun
Prof. Dr. Ali Amran
Prof. Dr. Edison Munaf
Prof. Dr. Hazli Nurdin
Dr. Adlis Santoni
Andromeda, MSi
Dr. Hardeli
Prof. Dr. Syukri Arief
- Ketua : Dr. Syukri
- Wakil Ketua : Dr. Zulhadjri
Dr. M. Taufik Eka Prasada
- Sekretaris : Dr. Budhi Oktavia
- Wk. Sekretaris : M. Ikhlas Armin, MSc.
- Bendahara : Andromeda, MSi.

Seksi Humas dan Prosiding :

Prof. Dr. Safni, Dr. Mai Efdi, Imelda, MSi., Dr. Ananda Putra, Dr. Diana Vanda Wellia, Dr. Mawardi, Dr. Jon Effendi

Seksi Sekretariat dan Acara:

Olly Norita Tetra, MSi, Sherly Kasuma W.N., MSi, Hary Sanjaya, MSi.

Seksi Humas dan Dokumentasi :

Edi Nasra, MSi, Dr. Indang Dewata, Dr. Upita Septiani, Dra. Asnailis, Fitri Amelia, MSi., Elda Pelita, MSi.

Seksi Dana :

Rahmayeni, MS, Dr. Djaswir Darwis, , Dr. Eti Yerizel, Dr. Zulkarnain Chaidir

Seksi Konsumsi :

Marniati Salim, MS, Iryani, MS, Dr. Refilda, Bayharti, MSc., Sri Benti Etika, MSi

Seksi Perlengkapan dan Tempat :

Hazil Anwar, MSi, Yerimadesi, Msi, Deski Beri, MSi, Yulizar Yusuf, MS, Zamzibar Zuki, MP., Refinel, MS.,, Dr. Zilfa, Eli Desni Rahman, M.Si

Seksi Transportasi :

Iswendi, MS, Dr. Afrizal, Bustanul Arifin, MS, Indrawati, MS, Ike Yolanda, MSi

Kata Sambutan Ketua HKI Cabang Sumbar

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-NYA seminar Nasional HKI cabang Sumatera Barat dengan tema "Penelitian Sains Terapan dan Pendidikan dalam Mendukung Kemandirian Bangsa dan Peningkatan Mutu Pendidikan" dapat terselenggara pada tanggal 7 Desember 2013 dan prosidingnya pun sudah dapat diterbitkan.

Sesuai dengan tema dari seminar nasional di atas, sebagai ketua HKI cabang Sumbar, saya berharap riset-riset yang sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti di perguruan tinggi dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, pendidikan ilmu kimia semakin disukai dan hasil-hasil penelitian dapat dipublikasikan. Melalui pendidikan ilmu kimia dan dilanjutkan dengan riset (penelitian) serta penerapannya dalam bidang industri diharapkan nantinya dapat mengeksplorasi sumber-sumber kekayaan alam Indonesia umumnya dan Sumatera Barat khususnya dan menghasilkan karya-karya yang berdaya jual tinggi.

Selanjutnya saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada panitia penyelenggara serta seluruh pengurus HKI cabang Sumbar atas segala usaha dan upaya yang telah dilakukan. Semoga seminar nasional ini dapat dilakukan setiap tahun dan meningkatkan skalanya menjadi internasional. Diharapkan seminar kedepan tidak hanya dihadiri oleh para akademisi tapi juga oleh para praktisi dan industri.

Pada kesempatan ini saya juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil.

Demikian sambutan saya, semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalam,

Ketua HKI cabang Sumbar

Prof.Dr.H. Novesar Jamarun

Kata Sambutan Ketua HKI Cabang Sumbar

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-NYA seminar Nasional HKI cabang Sumatera Barat dengan tema "Penelitian Sains Terapan dan Pendidikan dalam Mendukung Kemandirian Bangsa dan Peningkatan Mutu Pendidikan" dapat terselenggara pada tanggal 7 Desember 2013 dan prosidingnya pun sudah dapat diterbitkan.

Sesuai dengan tema dari seminar nasional di atas, sebagai ketua HKI cabang Sumbar, saya berharap riset-riset yang sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti di perguruan tinggi dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, pendidikan ilmu kimia semakin disukai dan hasil-hasil penelitian dapat dipublikasikan. Melalui pendidikan ilmu kimia dan dilanjutkan dengan riset (penelitian) serta penerapannya dalam bidang industri diharapkan nantinya dapat mengeksplorasi sumber-sumber kekayaan alam Indonesia umumnya dan Sumatera Barat khususnya dan menghasilkan karya-karya yang berdaya jual tinggi.

Selanjutnya saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada panitia penyelenggara serta seluruh pengurus HKI cabang Sumbar atas segala usaha dan upaya yang telah dilakukan. Semoga seminar nasional ini dapat dilakukan setiap tahun dan meningkatkan skalanya menjadi internasional. Diharapkan seminar kedepan tidak hanya dihadiri oleh para akademisi tapi juga oleh para praktisi dan industri.

Pada kesempatan ini saya juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil.

Demikian sambutan saya, semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalam,

Ketua HKI cabang Sumbar

Prof.Dr.H. Novesar Jamarun

Kata Pengantar

Segala puji dan syukur marilah kita panjatkan kepada Allah SWT atas telah terselenggaranya Seminar Nasional Himpunan Kimia Indonesia Cabang Sumatera Barat untuk yang kedua kalinya, bertempat di Universitas Negeri Padang, pada hari Sabtu tanggal 7 Desember 2013.

Seminar ini telah menjadi wadah yang sangat baik bagi saling tukar informasi penelitian dan pendidikan bidang kimia sesuai dengan tema seminar yaitu Penelitian Sains Terapan dan Pendidikan Dalam Mendukung Kemandirian Bangsa dan Peningkatan Mutu Pendidikan. Luaran lainnya adalah diharapkan muncul kerjasama antar Perguruan Tinggi dan Korporasi baik skala daerah, nasional dan tentu harapan selanjutnya adalah internasional.

Sebagai pendukung hasil-hasil yang telah diseminarkan maka Panitia merumuskan Prosiding Seminar ini dalam rangka mendokumentasikan berbagai hasil Penelitian Sains dan Pendidikan. Sebagai tambahan, Prosiding ini juga sangat bermanfaat bagi seluruh pemakalah, peserta dan pihak-pihak manapun yang ingin mengetahui perkembangan penelitian bidang Kimia dosen, mahasiswa dan peneliti yang bernaung dibawah HKI Cabang Sumatera Barat.

Kami berharap semoga Prosiding ini dapat bermanfaat sebagai tolak ukur atau sumber rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya baik penelitian sains maupun pendidikan. Atas kerjasama seluruh pihak mulai Pengurus HKI, Panitia yang berasal dari beberapa Perguruan Tinggi di Sumatera Barat dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu disini, kami ucapkan terima kasih.

Padang, Desember 2013

Ketua Panitia

Dr. Syukri

Daftar Isi

Tim Editor dan Panitia Seminar	v
Kata Sambutan Ketua HKI Cabang Sumbar	vii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Acara Seminar	xv
Dinamika Kelarutan <i>Methyl Tymol Blue</i> (MTB) dalam Mikroemulsi Sistem Air, Tween-20 dan Sikloheksana oleh Ali Amran dan Deski Beri	1-6
Studi Kontaminasi Cu dan Zn dalam Sawi dan Kol pada Beberapa Daerah di Sumatera Barat oleh Amrin dan Edi Nasra	7-10
Sintesis Dan Karakterisasi Selulosa Bakterial Berserat Terorientasi Dalam Tabung Silikon oleh Ananda Putra	11-14
Amobilisasi Lipase Hasil Isolasi <i>Darimucor Miehei</i> Dalam Matriks Opp untuk Esterifikasi Laktosa dan Asam Oleat oleh Anna Roosdiana, Rasjad Indra, Diah Mardiana, dan Hary Agustiawan	15-19
Preparasi Apatit Lantanum Silikat dengan Metode Hidrotermal Sederhana oleh Atiek Rostika Noviyanti, Solihudin, dan Rukiah	20-24
Profil Hormon Estrogen dan Progesteron Terhadap Tikus (<i>Rattus Norvegicus</i>) Model Kanker Mammae Yang Diinduksi DMBA (7,12-Dimethylbenz(A)Anthracene) oleh Aulia Firmawati, Anna Roosdiana, Dyah Ayu Oktavianie, dan Herawati	25-29
Karakterisasi Zeolit Alam Sebagai Fasa Diam pada Kromatografi Cair oleh Budhi Oktavia, Desy Kurniawati, dan Dasnawati	30-35
Sintesis Secara Enzimatis Alkilamida dari Minyak Inti Buah Ketapang dengan Substrat Urea oleh Dedy Suhendra, Erin Ryantin Gunawan, dan Murniati	36-43
Optimasi Analisis Fe, Co dan Ni Secara Simultan dengan Voltammetri Stripping Adsorptif (Adsv) Untuk Penentuan Logam Dalam Konsentrasi Runut oleh Deswati, Hamzar Suyani, Umiati Loekman, dan Hilfi Pardi	44-50
Pengaruh pH dan Variasi Fasa Gerak Terhadap Penentuan Kadar Asam Askorbat Dan Asam Benzoat Menggunakan HPLC oleh Desy Kurniawati, Budhi oktavia, Zul Afkar, dan Edi Nasra	51-57
Pemurnian Menggunakan Teknik Rekayasa Destilasi Penurunan Tekanan Terhadap Karakter Minyak Nilam oleh Diah Mardiana, Bambang Ismuyanto, dan A.S. Dwi Saptati	58-62
Penurunan Kadar Logam dalam Limbah Air Sungai dengan Menggunakan Mineral Alam Indonesia yang Teremban TiO ₂ oleh Diana Rakhmawaty Eddy, Iwan Hastiawan, dan Yusi Deawati	63-70
Synthesis and Application of Sn-Doped TiO ₂ Thin Films Prepared by Peroxo Sol-Gel Method oleh Diana V. Wellia, Tuti Mariana Lim, and Timothy Thatt Yang Tan	71-78
Identifikasi Betasianin dan Uji Antioksidan dari Ekstrak Daun Bayam Merah (<i>Amaranthus Tricolor L</i>) Sebagai Zat Warna Makanan oleh Djaswir Darwis, Yunazar Manjang, dan Fitri Yoni Yuliza	79-86
Efektivitas Surfaktan Terhadap Transportasi Fenol dalam Teknik Membran Cair Fasa Ruah oleh Djufri Mustafa, Zaharasma Kahar, dan Khairunnisa	87-91

Pretreatment Basa Terhadap Tongkol Jagung dan Aplikasinya dalam Produksi Bioetanol oleh Elida Mardiah, Mitra Oktavia, dan Zulkarnain Chaidir	92-97
Karakterisasi Resin Damar dan Zeolit dari <i>Bottom Ash</i> Sebagai Bahan Elektroda Superkapasitor oleh Emriadi, Admin Alif, Afdhal Muttaqin, dan Olly Norita Tetra	98-102
Silika Sekam Padi Sebagai Bahan Pengisi Membran Selulosa Asetat Untuk Pervaporasi Etanol-Air oleh Evy Ernawati, Solihudin, dan Iman Rahayu	103-106
Analisa Mineral Magnetik Dengan Metode Difraksi Sinar -X Pada Endapan Pasir Besi Di Kabupaten Padang Pariaman oleh Fadhilah	107-109
Fotodegradasi Senyawa <i>Methyl Violet</i> Menggunakan Sinar UV 254 nm Dengan Bantuan TiO_2/PEG Sebagai Fotokatalis oleh Hary Sanjaya dan Hardeli	110-115
Kajian Kelayakan Kimia Pasir Besi Daerah Padang Pariaman untuk Bahan Baku Semen pada PT. Semen Padang oleh Heri Prabowo, Fadhillah, dan Bambang Heriyadi	116-119
Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol <i>Curcuma Longa L.</i> Pada Tikus Model Diabetes Militus Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Viabilitas Spermatozoa oleh Herlina Pratiwi dan Djoko Winarso	120-124
Studi Spektroskopi <i>Blending</i> Garam Logam Transisi MCl_2 ($M = Mn, Fe, Co, Ni$) dengan ZnO oleh Hidayaturrahmat, Eka Mai Sosila Detri, Prieta Rahmanda Putri, Rika Fitri Yeni, Admi, Emdeniz, Yetria Rilda, dan Syukri	125-128
Karakterisasi Berilium Porfirin Sebagai Bahan Dasar Fotodetektor oleh I Gusti Made Sanjaya, Gawang Pamungkas, dan Dian Novita	129-132
Studi Adsorpsi Atom Aluminium pada Permukaan Grafena dengan Metode A_{ml} dari Paket Hyperchem oleh Imelda, Emdeniz, dan Rikha Septiani Yuda	133-141
Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Efektivitas Sintesis Biomaterial Kalsium Hidroksiapatit Dari Limbah Cangkang Kepiting oleh Indah Raya, Andi Ilham, dan M. Syahrul	142-148
Mempelajari Produksi Bioetanol dari Ampas Tebu dengan Pretreatment ($NaOH-NH_4OH$) Secara <i>Simultaneous Saccharification Fermentation Method</i> (SSF) oleh Marniati Salim, Elida Mardiah, dan Melysa Putri	149-152
Karakterisasi Material Alam Tanah Napa Sumatera Barat dengan X-Ray Fluorescence (XRF) oleh Mawardi, Hari Sanjaya, dan Desy Kurniawati	153-156
Aktivitas Antioksidan Kulit Biji Buah Pinang Yaki <i>Areca Vestiara</i> Giseke oleh Max R.J Runtuwene dan Paulina V.J. Yamlean	157-162
Identifikasi Gen 16S rRNA Bakteri Termofilik Yang Memperlihatkan Aktivitas Enzim Penghidrolisis Inulin Tipe Exo- Dari Sumber Air Panas Rimbo Panti oleh Minda Azhar, Sumaryati Syukur, Dessy Natalia, Mardaleni Fitri, Vovien Vionica dan Jamsari	163-171
Fitoremediasi: Akumulasi Dan Distribusi Logam Berat Nikel, Cadmium Dan Chromium Dalam Tanaman <i>Ipomea reptana</i> oleh Muliadi, Deasy Liestianty, Yanny, dan Sabir Sumarna	172-176
Pektin Kulit Durian Sebagai Biosorben Logam Berat Pb oleh Nina Arlofa, Shohifah Annur, dan Retno Wulandari	177-180
Pengaruh Konsentrasi $Ca(OH)_2$ Terhadap Pembentukan <i>Precipitated Calcium Carbonat</i> oleh Novesar Jamarun dan Ramadanis	181-184
Pembuatan Material Komposit Kitin-Kitosan dari Limbah Kulit Udang oleh Rahmayeni, Yeni Stiadi, dan Refrani Andyta	185-191
Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Mempertahankan Kualitas Daging Ayam Broiler oleh Refilda, Nesa Wani Harahap, dan Indrawati	192-196

Transpor Iodin Melalui Kloroform Dengan Vitamin C Sebagai Fasa Akseptor Dalam Teknik Membran Cair Fasa Ruah oleh Refinel, Imelda, dan Novas vania	197-202
Isolasi Pektin Jeruk Citrus Sinensis (L.) Osbeck Tersaponifikasi NaOH oleh Retno Wulandari	203-206
Parameter Sifat Fisika-Kimia Yang Berpengaruh dan Syarat Mutu Pada Minyak Nabati Teresterifikasi Parsial Untuk Motor Diesel Putaran Sedang oleh Roza Adriany	207-211
Analisis Komponen Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> DC.) Dan Uji Toksisitasnya Terhadap Larva Udang Laut (<i>Artemia salina</i> L.) oleh Rurini Retnowati, M.Farid Rahman, dan Kristanti Adhitakarya Palupi	212-217
Studi Komparasi Grafting Co(Ii)-Asetonitril pada Silika (Amorphous dan Semikristalin) oleh Rycce Sylviana Pratikha, Syukri, Novesar Jamarun, Benny Rio Fernandez, Syukri Arief, Emdeniz, Mai Efdi, dan Admi	218-221
Degradasi Rhodamin-B Secara Fotolisis Menggunakan Katalis Tio ₂ /Karbon Aktif yang Disintesis dengan Metode <i>Solid State</i> oleh Safni, Upita Septiani, dan Mega Gustiana	222-225
Preparasi Dan Karakterisasi Nanokomposit Polipropilena/Organobentonit Dengan Maleat Anhidrida Dan Divinyl Benzena Sebagai Kompatibilizer oleh Saharman Gea, Taufik Hidayat, Marpongahtun, dan Basuki Wirjosentono	226-231
Penggunaan Dedak Padi Sebagai Adsorben Logam Berat (Pb) dengan Aktivator NaOH oleh Shohifah Annur, Retno Wulandari, dan Nina Arlofa	232-236
Isolasi Flavonoid Dari Daun Tumbuhan Cincau Kepala (<i>Stephania capitata</i> (Blume.) Spreng.) oleh Sri Benti Etika, Yustini Maaruf, dan Zuri Fitria	237-240
Protease Ekstraseluler dari <i>Pseudomonas Stutzeri</i> A1 oleh Suharti, Aninda, Puji Lestari, Surjani Wonorahardjo, dan Evi Susanti	241-245
Kajian Sifat Fisikokimia Germanikol Sinamat Sebagai Preformulasi Sediaan Krim Tabir Surya oleh Suryati, Henny Lucida, dan Dachriyanus	246-251
Produksi Xilanase dari <i>Trichoderma Viride</i> Menggunakan Metode Fermentasi Semi-Padat dan Karakterisasinya oleh Sutrisno, Danar Purwonugroho, dan Anna Roosdiana	252-256
Ekstraksi Fraksi Non-Polar dari Biji Alpukat <i>Persea Americana</i> Mill dan Uji Aktivitas Sebagai Antibakteri oleh Sutrisno, Siti Marfu'ah, dan Laurent Oktaviana	257-262
Pengaruh Kondisi Reaksi pada Sintesis Zno Melalui Metoda Hidrotermal oleh Syukri Arief, Yosia Fanni, dan Zulhadjri	263-267
Senyawa Toksik dari Ekstrak Etil Asetat Daun Pisitan (<i>Lansium Domesticum</i> Corr. Cv <i>Piedjietan</i>) oleh Tri Mayanti, Cicia Firakania, Wawan Hermawan, Hikmat Kasmara, Dadan Sumiarsa, dan Euis Julaeha	268-271
Uji Pengaruh Pengikat Silang Metilenbisakrilamida (MBA) Terhadap Karakteristik Polimer Superabsorben Kitosan Tercangkok Asam Akrilat (AA) oleh Umi Baroroh Lili Utami dan Azidi Irwan	272-277
Sintesis Zeolit dari <i>Fly Ash</i> Batubara Pltu Ombilin pada Temperatur Rendah oleh Upita Septiani, Syukri Arief, dan Widya Yuliani Fatiha	278-283
Karakterisasi Lignin dari Serbuk Gergaji Kayu dengan Metoda Spektrofotometri Uv-Vis dan FTIR oleh Yerimadesi, Emriadi, dan Sribenti Etika	284-289
Sintesis dan Analisis Kemurnian dari Gypsum Sintetik oleh Yetria Rilda, Syukri Drajat, dan Kennedy	290-294
Analisis Polimorfisme Pro12ala Gen Ppar- Γ 2 pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Etnis Minangkabau oleh Yuni Ahda, Dewi Rahma Putri, dan Elsa Yuniarti	295-300

Modifikasi Kimiawi Amilum dari Jagung untuk Pembuatan Alkil Poliglikosida Berbasis Alkohol Lemak oleh Zainuddin Muchtar, Taufik Wahyuda B, dan Ruppipen Limbong	301-305
Degradasi Pestisida (Permetrin) dengan Metoda Ozonolisis Menggunakan Tio ₂ /Zeolit Sebagai Katalis oleh Zilfa, Yulizar Yusuf, Safni, dan Ayu Permana Deli	306-311
Fasa Aurivillius Lapis Empat dalam Sistem Sr-Bi-La-Ti-Mn-O: Sintesis dan Karakterisasi Struktur oleh Zulhadjri, Rahmayeni, Rima Refelina Syafar, Pendri Trinanda, dan Syukri Arief	312-317
Studi Pendahuluan Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Bahan Baku Pembuatan Alkohol dengan Metode <i>Simultaneous Saccharification Fermentation</i> (SSF) oleh Zulkarnain Chaidir, Ikshan Marli, dan Marniati Salim	318-324
Efektifitas Metode Resitasi Simulasi Terhadap Peningkatan Hasil Perkuliahan Mata Kuliah Proses Industri Kimia 1 oleh A.S. Dwi Saptati N.H, Chandrawati Cahyani, dan Vivi Nurhadianty	325-329
Pembuatan Modul Pembelajaran Kimia dalam Kehidupan Sehari-Hari Untuk SMP oleh Bayharti, Ellizar, Andromeda, dan Hanefiatni	330-337
Peningkatan Kualitas Pembelajaran Kimia Fisika II Melalui Metode Pembelajaran Aktif oleh Diah Agustina Puspitasari, Bambang Poerwadi, dan Rama Oktavian	338-341
<i>Continuing Professional Development</i> (Pengembangan Profesional Berkelanjutan) oleh Ellizar	342-346
Media Pembelajaran Berorientas <i>Chemistry Triangle</i> untuk Materi Kimia oleh Hardeli, Andhika B, Yunita A, Popit WS, dan Diana F	347-353
Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMA untuk Materi Hidrolisis Garam Berbasis <i>Guided Inquiry</i> dengan Representasi <i>Chemistry Triangle</i> oleh Iryani, Mawardi, Andromeda, dan Shavira Meidina	354-360
Uji Kelayakan Media Permainan Ular Tangga Berbasis Kimia pada Materi Unsur Kimia Kelas VII SMP oleh Iswendi, Bayharti, Bethari, dan Febrina Azra	361-367
Konsepsi Siswa Terhadap Materi Hidrolisis Garam Pada Tiga Level Representasi Kimia oleh Latisma Dj., Delpima Suhita, dan Budhi Oktavia	368-373

Daftar Acara Seminar

WAKTU	ACARA
07.30-08.30	REGISTRASI PESERTA SEMINAR
08.30-09.30	ACARA PEMBUKAAN 1. Menyanyikan Lagu Indonesia Raya 2. Pembacaan Ayat Suci Al Qur'an 3. Laporan Ketua Panitia 4. Kata Sambutan Ketua HKI Cabang Sumbar 5. Sambutan dan Pembukaan Secara Resmi oleh Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sumbar 6. Pembacaan Do'a
09.30-09.45	SESI FOTO SELURUH PESERTA SEMINAR
09.45-10.00	COFFEE BREAK
10.00-10.50	KEYNOTE SPEAKER 1 Direktur Utama PT. Semen Padang, Bapak Ir.Munadi Arifin, SE, MM
10.50-11.40	KEYNOTE SPEAKER 2 Guru Besar Kimia Unand, Prof. Dr. Novesar Jamarun
11.40-12.30	KEYNOTE SPEAKER 3 Guru Besar Pendidikan Kimia UNP, Prof. Dr.Ellizar, M.Pd
12.15-13.30	ISHOMA
13.30-15.15	SEMINAR PARALEL
15.15-15.30	COFFEE BREAK
15.30-17.00	SEMINAR PARALEL (LANJUTAN)
17.00-17.30	PENUTUPAN

DINAMIKA KELARUTAN *METHYL TYMOL BLUE* (MTB) DALAM MIKROEMULSI SISTEM AIR, TWEEN-20 DAN SIKLOHEKSANA

Ali Amran*[#] dan Deski Beri*

*Laboratorium Material Sains, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr.
Hamka, Air Tawar, Padang, 25131

[#]E-mail: amrana.unp@gmail.com dan deski.beri@gmail.com

Abstract. It has been determined the phase area of o/w and w/o microemulsions in water, tween-20 and cyclohexane systems. Phase area was determined through visual observation and polarized light (between two polaroid plates). The maximum solubility of *methyl tymol blue* (mtb) in o/w microemulsion is infinite due to the interaction of the polar structure of mtb with water and tween-20, whereas in w/o microemulsion, the addition of mtb molecules indicates the destabilization of w/o microemulsion, so that a single phase system initially becomes two phases.

Keywords: cyclohexane, microemulsion, mtb, and solubility dynamics

1. Pendahuluan

Interaksi antara zat warna (pigmen) dan senyawa surfaktan merupakan bidang penelitian yang cukup menarik[1-4], karena zat warna dapat digunakan untuk memprobe mikrostruktur dari struktur asosiasi koloid[5,6]. Area kelarutan zat warna telah diteliti dan terfokus kepada larutan miselar, sedangkan area mikroemulsi telah diteliti secara terbatas[7,8]. Telah dilakukan evaluasi terutama tentang kesetimbangan hidrofilik-lipofilik. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memperoleh parameter interaksi pada antarfasa untuk dibandingkan dengan studi permukaan yang lebih spesifik[9,10]. Pengetahuan dasar ini sangat berguna dan penting untuk memahami aturan umum dalam termodinamika kelarutan[11]. Informasi ini juga penting untuk menjelaskan dan memantapkan hubungan antara struktur koloid dalam sistem mikroemulsi dan kelarutan pigmen[12,13].

Kelarutan pigmen organik pada sistem mikroemulsi dan kristal cair memiliki nilai ilmiah dan teknologi yang penting karena dapat diaplikasikan langsung dalam industri cat, tinta, farmasi, deterjen, kosmetika dan manufaktur[14-16]. Informasi tentang sifat kimia dan fisika kelarutan ini bisa diperoleh dari penelitian pemetaan pada diagram fasa dalam berbagai sistem fisis dan kimia yang diinginkan[17,18]. Melalui pemetaan ini juga dapat dilakukan improvisasi atau peningkatan nilai guna surfaktan non-ionik sehingga memiliki keterpakaian yang lebih banyak[16].

Penelitian tentang sistem surfaktan, air dan kosurfaktan sangat menarik perhatian sehingga telah diperoleh lima daerah fasa utama yaitu: emulsi, misel inversi, mikroemulsi, kristal cair lamelar dan heksagonal. Kelima daerah yang dipetakan memiliki sifat fisika dan kimia yang berbeda sehingga sifat kelarutan terhadap senyawa lain juga berbeda[17]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kelarutan berbagai pigmen organik dalam berbagai daerah fasa dan berbagai variasi[18].

2. Metode Penelitian

Material

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Tween-20 (surfaktan non ionik) dan sikloheksana yang diperoleh dari Sigma-Aldrich Chemical Co.Ltd., *pure analysis* yang dipergunakan langsung tanpa pemurnian lanjutan, pigmen organik yang dipakai adalah *methyl tymol blue* (mtb), diperoleh dari Merck GmbH, tanpa pemurnian lanjutan. Air dua kali penyaringan diperoleh dari Rafi Medika. *Prosedur:* Pertama dilakukan perhitungan komposisi yang diinginkan kemudian dilakukan titrasi sesuai dengan komposisi yang diinginkan, kemudian dihomogenkan dengan Thermolyne Mix-mixer, Vertexer. Homogenitas hasil

pencampuran diamati secara visual dan dengan menggunakan dua pelat polaroid. Fasa yang terjadi kemudian ditandai pada diagram tiga komponen. Kegiatan ini kemudian diulangi secara terus menerus sampai diperoleh titik batas fasa yang kemudian digambarkan sebagai pulau-pulau dalam diagram.

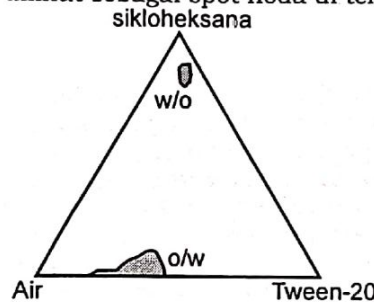
Kelarutan methyl thymol blue (mtb)

Dilakukan pengambilan titik sampel dalam pulau fasa yang diperoleh, kemudian pada komposisi dalam titik tersebut ditambahkan secara gradual mtb. Penambahan dilakukan dalam orde 4 di belakang nol (sesuai dengan sensitivitas timbangan). Penambahan mtb terus dilanjutkan dengan disertai pengadukan samapai kemudian mtb tidak melarut. Setelah serbuk dengan adanya bubuk (serbuk) seperti endapan yang tidak melarut. Setelah serbuk ini terlihat, penambahan mtb dihentikan.

3. Hasil dan Pembahasan

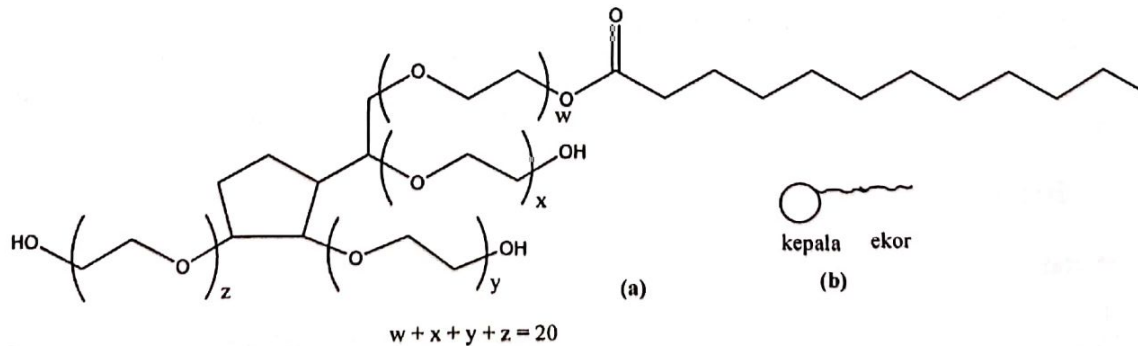
Diagram Fasa Mikroemulsi Air dalam Minyak (w/o) dan Mikroemulsi Minyak dalam Air (o/w)

Daerah isotropik satu fasa mikroemulsi minyak dalam air (o/w) dan daerah mikroemulsi air dalam minyak (w/o) diperlihatkan pada Gambar 1. Daerah mikroemulsi o/w terbentuk pada komposisi 77-87% air, 22-45% tween-20 dan 0-9% sikloheksana. Daerahnya dapat dilihat membentang pada garis air-tween-20. Sedangkan daerah mikroemulsi air dalam minyak berada pada komposisi 7-14% air, 8 - 13 % tween-20, dan komposisi 77 - 87 % sikloheksana. Daerahnya dapat dilihat sebagai spot noda di tengah atas diagram Gambar 1.



Gambar 1. Daerah mikroemulsi air dalam minyak (w/o) dan mikroemulsi minyak dalam air (o/w) dan posisinya pada diagram fasa sistem air, tween-20 dan sikloheksana

Pembentukan daerah mikroemulsi o/w dan w/o pada Gambar 1. Terjadi disebabkan pembentukan struktur asosiasi (misel) dari sistem air, tween-20 dan sikloheksana. Proses pembentukan struktur asosiasi ini terjadi karena penataan gugus kepala dan ekor dari tween-20 meminimalisasi *junction*. Sehingga gugus kepala tween-20 yang bersifat hidrofilik (Gambar 2) akan mendekati gugus air sedangkan gugus ekor dari tween-20 yang bersifat hidrofobik menjauhi air dan mendekati gugus minyak (oil) atau sikloheksana.



Gambar 2. (a) Struktur molekul Tween-20 yang berfungsi sebagai surfaktan non-ionik dalam diagram fasa dan (b) struktur surfaktan yang disederhanakan

Proses pembentukan mikroemulsi o/w dan w/o pada sistem air, tween-20 dan sikloheksana diilustrasikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Ilus

Mikroemulsi dalam molekul membantu disedemikian sehingga berada pada mikroemulsi air dan daerahnya

Mikroemulsi molekul air yang mendispersikan minyak sikloheksana pada posisi ke surfaktan dalam

Kelarutan methy

Kelarutan sikloheksana m Gambar 4 memp ONa dan OH y dalam struktur dalam sebarang

Gambar 4. Strul

Pada da non polar sanga Berdasarkan per

pencampuran diamati secara visual dan dengan menggunakan dua pelat polaroid. Fasa yang terjadi kemudian ditandai pada diagram tiga komponen. Kegiatan ini kemudian diulangi secara terus menerus sampai diperoleh titik batas fasa yang kemudian digambarkan sebagai pulau-pulau dalam diagram.

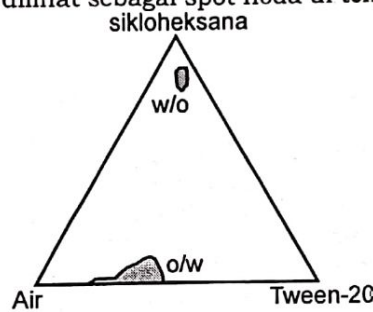
Kelarutan methyl tynolol blue (mtb)

Dilakukan pengambilan titik sampel dalam pulau fasa yang diperoleh, kemudian pada komposisi dalam titik tersebut ditambahkan secara gradual mtb. Penambahan dilakukan dalam orde 4 di belakang nol (sesuai dengan sensitivitas timbangan). Penambahan mtb terus dilanjutkan dengan disertai pengadukan samapai kemudian mtb tidak melarut yang ditandai dengan adanya bubuk (serbuk) seperti endapan yang tidak melarut. Setelah serbuk ini terlihat, penambahan mtb dihentikan.

3. Hasil dan Pembahasan

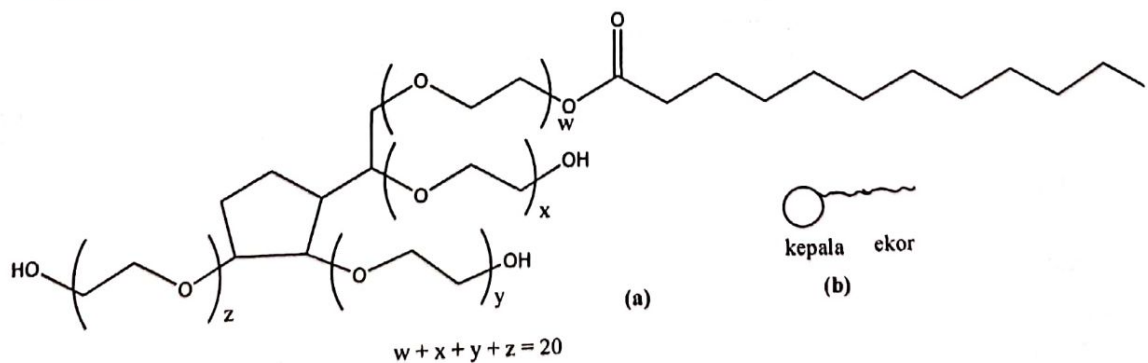
Diagram Fasa Mikroemulsi Air dalam Minyak (w/o) dan Mikroemulsi Minyak dalam Air (o/w)

Daerah isotropik satu fasa mikroemulsi minyak dalam air (o/w) dan daerah mikroemulsi air dalam minyak (w/o) diperlihatkan pada Gambar 1. Daerah mikroemulsi o/w terbentuk pada komposisi 77-87% air, 22-45% tween-20 dan 0-9% sikloheksana. Daerahnya dapat dilihat membentang pada garis air-tween-20. Sedangkan daerah mikroemulsi air dalam minyak berada pada komposisi 7-14% air, 8 - 13 % tween-20, dan komposisi 77 - 87 % sikloheksana. Daerahnya dapat dilihat sebagai spot noda di tengah atas diagram Gambar 1.



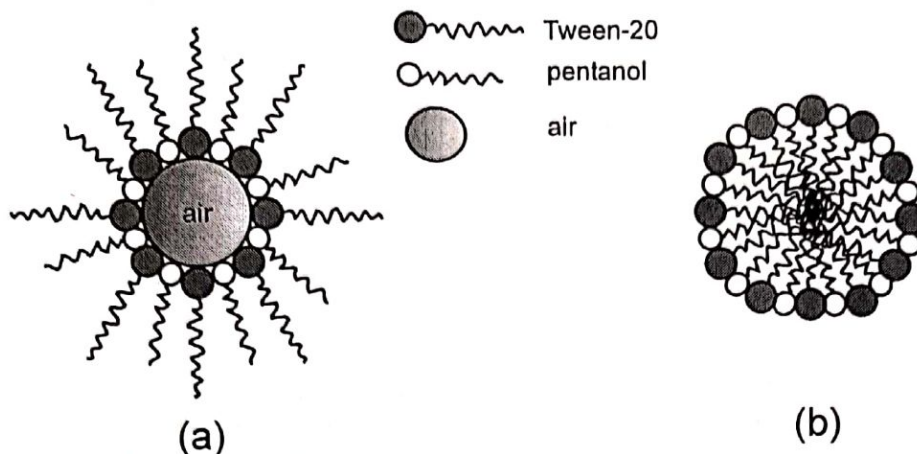
Gambar 1. Daerah mikroemulsi air dalam minyak (w/o) dan mikroemulsi minyak dalam air (o/w) dan posisinya pada diagram fasa sistem air, tween-20 dan sikloheksana

Pembentukan daerah mikroemulsi o/w dan w/o pada Gambar 1. Terjadi disebabkan pembentukan struktur asosiasi (misel) dari sistem air, tween-20 dan sikloheksana. Proses pembentukan struktur asosiasi ini terjadi karena penataan gugus kepala dan ekor dari tween-20 meminimalisasi *junction*. Sehingga gugus kepala tween-20 yang bersifat hidrofilik (Gambar 2) akan mendekati gugus air sedangkan gugus ekor dari tween-20 yang bersifat hidrofobik menjauhi air dan mendekati gugus minyak (oil) atau sikloheksana.



Gambar 2. (a) Struktur molekul Tween-20 yang berfungsi sebagai surfaktan non-ionik dalam diagram fasa dan (b) struktur surfaktan yang disederhanakan

Proses pembentukan mikroemulsi o/w dan w/o pada sistem air, tween-20 dan sikloheksana diilustrasikan pada Gambar 3.



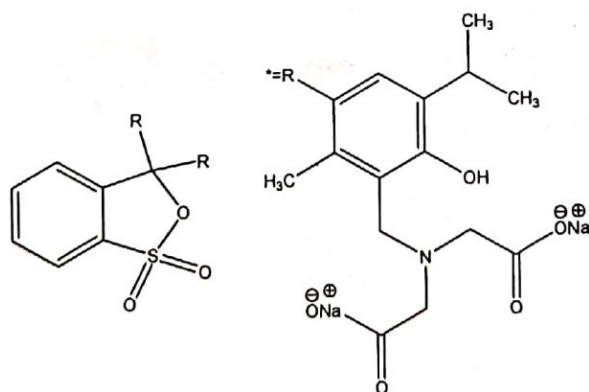
Gambar 3. Ilustrasi (a) mikroemulsi w/o dan (b) mikroemulsi o/w

Mikroemulsi w/o pada Gambar 3a menunjukkan bahwa molekul air terdispersi ke dalam molekul minyak yang sangat melimpah. Molekul surfaktan berperan sebagai spesi yang membantu dispersi air ke dalam minyak. Gugus kepala molekul surfaktan menata diri sedemikian sehingga membuat perangkap air sedangkan bagian ekor/rantai molekul surfaktan berada pada molekul minyak sehingga molekul air terdispersi ke dalam minyak membentuk mikroemulsi air dalam minyak (w/o). Pengamatan menunjukkan bahwa komposisi ini bening dan daerahnya sangat sempit sekali (Gambar 1).

Mikroemulsi o/w pada Gambar 3b menunjukkan molekul minyak terdispersi ke dalam molekul air yang lebih polar, disini tween-20 berperan sebagai pen jembatan (*bridge*) untuk mendispersikan minyak sehingga terbentuk mikroemulsi minyak dalam air (o/w). Molekul minyak sikloheksana berada pada bagian ekor rantai surfaktan sedangkan molekul air berada pada posisi kepala molekul surfaktan sehingga molekul minyak terperangkap dalam misel surfaktan dalam kestabilan fasa mikroemulsi minyak dalam air.

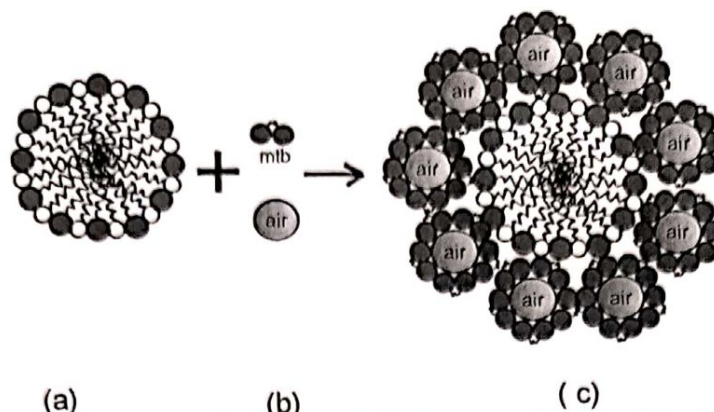
Kelarutan methyl tymol blue (mtb) dalam Mikroemulsi (o/w)

Kelarutan mtb terhadap air adalah tidak terbatas dengan warna larutan biru, terhadap sikloheksana mtb tidak larut sama sekali, namun terhadap surfaktan mtb larut. Struktur pada Gambar 4 memperlihatkan gugus polar dari mtb sangat dominan dengan adanya gugus SO₃ dan ONa dan OH yang memberikan kepolaran terhadap mtb, dengan melimpahnya gugus polar dalam struktur mtb maka molekul akan larut dalam air, surfaktan dan campuran air-surfaktan dalam sebarang komposisi.



Gambar 4. Struktur molekul *methyl tymol blue*(mtb)

Pada daerah mikroemulsi o/w, dimana komposisi minyak (sikloheksana) yang bersifat non polar sangat sedikit 0 – 9%, maka solubilitas pigmen mtb pada komposisi ini sangat besar. Berdasarkan pengamatan solubilitas mtb pada daerah ini adalah tidak terbatas (Gambar 6).



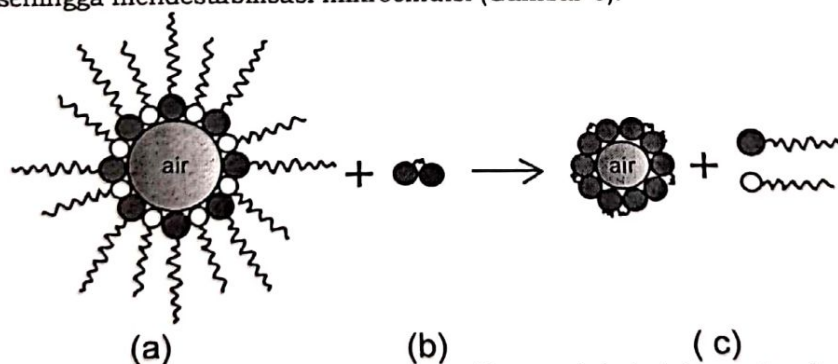
Gambar 5. Struktur mikroemulsi o/w (a) ditambah dengan mtb (b) membentuk struktur misel memungkinkan mtb melarut dalam semua penambahan komposisi mtb

Solubilitas mtb dalam daerah mikroemulsi o/w untuk komposisi air – surfaktan tanpa adanya sikloheksana digambarkan sebagai Gambar 5. Penambahan mtb dilakukan secara gradual dan memperlihatkan bahwa solubilitas mtb adalah tidak terbatas dengan warna jingga, penambahan dilakukan mulai dari 1×10^{-4} g, 2×10^{-4} g, dst. sampai 2×10^{-2} g, mtb menunjukkan kelarutan sangat baik dan terus bisa dilarutkan dengan warna jingga pekat dan terus berwarna pekat dan kehitaman.

Hal ini dijelaskan dengan sifat kepolaran mtb, air dan surfaktan yang besar sehingga ketiga komponen saling melarutkan dalam sebarang komposisi. Penambahan mtb 1×10^{-4} g sampai 2×10^{-2} g tersolubilisasi dengan baik, penambahan lebih lanjut mtb pada penambahan konsentrasi surfaktan menunjukkan solubilisasi tidak terbatas dengan perubahan larutan mikroemulsi menjadi berwarna jingga. Hal yang sama juga terjadi untuk penambahan mtb dalam fasa L_1 dalam keberadaan sikloheksana sangat sedikit. Penambahan mtb pada sikloheksana 4%, 5% dan 7% menunjukkan solubilitas mtb tidak terbatas berwarna jingga.

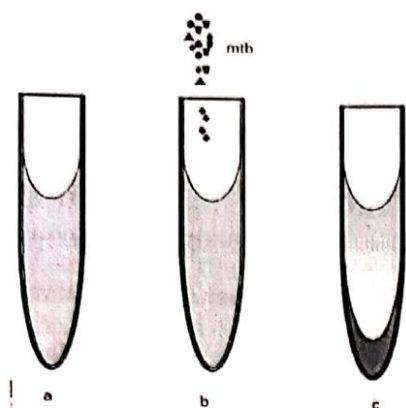
Kelarutan methyl tymol blue (mtb) dalam Mikroemulsi (w/o)

Penambahan mtb pada mikroemulsi w/o, menunjukkan perubahan kestabilan mikroemulsi w/o. Penambahan sedikit mtb membuat destabilisasi mikroemulsi w/o. Fenomena ini sangat menarik dan dijelaskan dengan kenyataan bahwa struktur molekul mtb sangat polar, sehingga penambahan sedikit mtb membuat gaya tarik dipol-dipol antara molekul mtb dan air-surfaktan begitu kuat, sehingga mendestabilisasi mikroemulsi (Gambar 6).



Gambar 6. Penambahan sedikit mtb (b) terhadap mikroemulsi air dalam minyak w/o menyebabkan destabilisasi (c)

Penambahan sedikit mtb membuat mikroemulsi w/o yang semula satu fasa menjadi dua fasa dimana molekul mtb tersolubilisasi dalam larutan komposisi air surfaktan berwarna jingga, meninggalkan sikloheksana pada bagian atas larutan. kelarutan mtb pada minyak sangat kecil sekali sehingga penambahan sedikit mtb memaksa molekul air dan surfaktan merusak kesetimbangan termodinamikanya dengan molekul sikloheksana mengakibatkan fasa mikroemulsi w/o terdestabilisasi dan membentuk keadaan dua fasa. Secara diagramatis dapat digambarkan dengan skema pada Gambar 6.



Gambar 7. (a) Pada mikroemulsi w/o dengan penambahan sejumlah mtb (b) mengalami destabilisasi (c), penambahan mtb memaksa mikroemulsi w/o satu fasa, memisah menjadi dua fasa

4. Kesimpulan

Diagram fasa air-tween-20 dan sikloheksana membentuk area mikroemulsi o/w pada komposisi 77-87% air, 22-45% tween-20 dan 0-9% sikloheksana. Sedangkan daerah mikroemulsi air dalam minyak berada pada komposisi 7-14% air, 8 - 13 % tween-20, dan komposisi 77 - 87 % sikloheksana. Terbentuknya kedua mikroemulsi ini ditandai dengan keadaan satu fasa homogen dan larutan jernih yang terbentuk. Pengamatan visual menunjukkan tidak terjadi perubahan warna larutan, dengan cahaya terpolarisasi menunjukkan bahwa larutan bersifat transparan dan cahaya dapat diteruskan hampir tidak ada yang dipendarkan.

Penambahan pigmen organik *methyl tymol blue* (mtb) pada area mikroemulsi o/w menunjukkan bahwa mtb terlarut sangat baik dengan konsentrasi hampir tak terbatas. Hal ini dimungkinkan oleh struktur mtb yang polar berinteraksi secara baik dengan molekul air dan surfaktan. Sedangkan penambahan mtb terhadap mikroemulsi w/o menunjukkan bahwa sistem mikroemulsi w/o terdestabilisasi sehingga keadaan mikroemulsi yang telah terbentuk berubah menjadi keadaan dua fasa.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai dengan APBN-P untuk skim penelitian Professor pada Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang yang telah membantu terwujudnya penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. C.-H. Xue, M.-M. Shi, H.-Z. Chen, G. Wu, and M. Wang, "Preparation and application of nanoscale microemulsion as binder for fabric inkjet printing," *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, vol. 287, no. 1-3, pp. 147-152, Sep. 2006.
2. H. Löwen, "Colloidal dispersions in external fields," *Journal of Physics: Condensed Matter*, vol. 24, no. 46, p. 460201, Nov. 2012.
3. K. E. Jensen, D. Pennachio, D. Recht, D. A. Weitz, and F. Spaepen, "Rapid growth of large, defect-free colloidal crystals," *Soft Matter*, vol. 9, no. 1, pp. 320-328, Nov. 2012.
4. B. Niemann, F. Rauscher, D. Adityawarman, A. Voigt, and K. Sundmacher, "Microemulsion-assisted precipitation of particles: Experimental and model-based process analysis," *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, vol. 45, no. 10, pp. 917-935, Oct. 2006.
5. K. Wongwailikhit and S. Horwongsakul, "The preparation of iron (III) oxide nanoparticles using W/O microemulsion," *Materials Letters*, vol. 65, no. 17-18, pp. 2820-2822, Sep. 2011.

6. C. Jing and S. X. Hanbing, "The preparation and characteristics of cobalt blue colored mica titania pearlescent pigment by microemulsions," *Dyes and Pigments*, vol. 75, no. 3, pp. 766-769, 2007.
7. I. Amar, A. Aserin, and N. Garti, "Microstructure transitions derived from solubilization of lutein and lutein esters in food microemulsions," *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, vol. 33, no. 3-4, pp. 143-150, Feb. 2004.
8. C.-C. Lin, H.-Y. Lin, H.-C. Chen, M.-W. Yu, and M.-H. Lee, "Stability and characterisation of phospholipid-based curcumin-encapsulated microemulsions," *Food Chemistry*, vol. 116, no. 4, pp. 923-928, Oct. 2009.
9. S. Banerjee, S. Sutanto, J. M. Kleijn, M. J. E. van Roosmalen, G.-J. Witkamp, and M. A. C. Stuart, "Colloidal interactions in liquid CO₂ — A dry-cleaning perspective," *Advances in Colloid and Interface Science*, vol. 175, no. 0, pp. 11-24, Jul. 2012.
10. B. Zeuner, G. M. Kontogeorgis, A. Riisager, and A. S. Meyer, "Thermodynamically based solvent design for enzymatic saccharide acylation with hydroxycinnamic acids in non-conventional media," *New Biotechnology*, vol. 29, no. 3, pp. 255-270, Feb. 2012.
11. J.-F. Gaucher, M. Riès-Kautt, F. Reiss-Husson, and A. Ducruix, "Solubility diagram of the *Rhodobacter sphaeroides* reaction center as a function of PEG concentration," *FEBS Letters*, vol. 401, no. 2-3, pp. 113-116, Jan. 1997.
12. D. O. Shah, V. K. Bansal, K. Chan, and W. C. Hsieh, "The Structure, Formation and Phase-Inversion of Microemulsions," in *Improved Oil Recovery by Surfactant and Polymer Flooding*, D.O. Shah, Ed. Academic Press, 1977, pp. 293-337.
13. M. C. García Vior, E. Monteagudo, L. E. Dicalio, and J. Awruch, "A comparative study of a novel lipophilic phthalocyanine incorporated into nanoemulsion formulations: Photophysics, size, solubility and thermodynamic stability," *Dyes and Pigments*, vol. 91, no. 2, pp. 208-214, Nov. 2011.
14. J. Schröder, "Morphology of organic pigments with special reference to copper phthalocyanine," *Progress in Organic Coatings*, vol. 12, no. 2, pp. 181-210, Apr. 1984.
15. S. E. Friberg, "Amphiphilic association structures and thin films," *Langmuir*, vol. 8, no. 8, pp. 1889-1892, Aug. 1992.
16. S. E. Friberg, J. Yang, and T. Huang, "A Reversible Extraction Process of Phenethyl Alcohol, A Fragrance," *Ind. Eng. Chem. Res.*, vol. 35, no. 9, pp. 2856-2859, Jan. 1996.
17. S. E. Friberg and B. Bendiksen, "A simple experiment illustrating the structure of association colloids," *J. Chem. Educ.*, vol. 56, no. 8, p. 553, Aug. 1979.
18. A. C. Kumoro, D. S. Retnowati, and C. S. Budiayati, "Solubility of Delphinidin in Water and Various Organic Solvents between (298.15 and 343.15) K," *J. Chem. Eng. Data*, vol. 55, no. 7, pp. 2603-2606, Jul. 2010.