

ISBN : 978-979-18514-7-3

PROSIDING

KONGRES ILMIAH XIX

DAN RAPAT KERJA NASIONAL

IKATAN APOTEKER INDONESIA 2011

**Peran IAI dan PTF dalam
Membangun Budaya Pendidikan
Berkelanjutan**

Hotel Sintesa Peninsula, Manado
28-30 Oktober 2011



Ikatan Apoteker Indonesia
(Indonesian Pharmacist Association)

**BUKU PROSIDING
KONGRES ILMIAH XIX
& KONGRES NASIONAL IAI
TAHUN 2011**

**Peran IAI dan PTF dalam
Membangun Budaya Pendidikan
Berkelanjutan**

**Hotel Sintesa Peninsula Manado,
28-30 Oktober 2011**



Ikatan Apoteker Indonesia
(Indonesian Pharmacist Association)

**BUKU PROSIDING KONGRES ILMIAH XIX
DAN KONGRES NASIONAL IAI TAHUN 2011**

**Peran IAI dan PTF dalam Membangun Budaya
Pendidikan Berkelanjutan ISO FARMAKOTERAPI 2**

Cetakan Pertama : Juli 2012

Diterbitkan pertama kali oleh :
PT. ISFI Penerbitan, Juli 2012
Nomor ISBN : 978-979-18514-7-3

© Penerbit PT. ISFI Penerbitan
Jl. Wijaya Kusuma No. 17 Tomang - Jakarta Barat 11420
Telp./Fax. 021-56943842
e-mail : ptisfipenerbitan@yahoo.com
website : www.ikatanapotekerindonesia.net

Desain dan Lay out : Dani Rachadian

Isi di luar tanggung jawab Percetakan

**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta**

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,- (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagai dimaksud dalam Ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,- (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR EDITOR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur Kami panjatkan pada hadirat Allah S.W.T., berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga buku Prosiding Kongres Ilmiah XIX Ikatan Apoteker Indonesia (IAI) ini dapat diterbitkan. Prosiding ini disusun berdasarkan pada makalah yang dimasukkan pada panitia penyelenggara saat pelaksanaan Kongres Ilmiah XIX dan Rakernas 2011 IAI yang diselenggarakan di Manado, Sulawesi Utara pada tanggal 28-30 Oktober 2011.

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu kefarmasian menuntut setiap apoteker untuk senantiasa bersikap adaptif serta cepat menyerap perkembangan tersebut agar tidak tertinggal dan dapat bersaing di tingkat Regional dan Internasional. Berlatarbelakang hal tersebut, pada kongres ke-18 ini diangkat tema "Harmonisasi & Sinkronisasi Peran Apoteker dalam Pengembangan Ilmu Kefarmasian di Bidang Sains & Klinik". Dengan tema tersebut diharapkan dapat mendorong kita semua untuk lebih menaruh perhatian dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kefarmasian yang saat ini berkembang dengan pesat dan mampu mentransformasikannya dalam praktek kefarmasian. Hal ini direspon positif oleh para apoteker di Indonesia dengan ikut berpartisipasi dalam mempresentasikan hasil penelitiannya yang ditandai dengan adanya 185 makalah ilmiah dan poster dari berbagai instansi seperti perguruan tinggi, rumah sakit dan lembaga penelitian lainnya.

Berangkat dari tema tersebut, panitia membagi topik penelitian menjadi 8 bagian yaitu: a. Farmasi Pendidikan, b. Fitokimia, Farmakognosi dan Obat Tradisional. c. Farmakologi dan Toksikologi, d. Biologi Molekuler dan Bioteknologi, e. Kimia Farmasi dan Kimia Medisinal, f. Farmakoterapi, Farmasi Rumah Sakit, dan Farmasi Klinik, g. Teknologi Farmasi, Fisika Farmasi, dan Biofarmasetika, h. Farmasetika, Farmasi Komunitas, dan Manajemen Farmasi.

Kami mengucapkan selamat kepada para peneliti atas kesuksesannya mempresentasikan hasil penelitiannya dan mempublikasikannya dalam prosiding ini. Kami juga mengucapkan permohonan maaf yang sedalam-dalamnya atas segala kekurangan terutama karena keterlambatan penerbitan buku prosiding ini. Tidak lupa kami menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak atas bantuan lainnya sehingga prosiding ini dapat diselesaikan dan atas kerja keras yang telah dilakukan panitia dalam penyelesaian penyusunan prosiding ini. Semoga bisa bermanfaat bagi kita semua dalam mengembangkan ilmu kefarmasian di masa yang akan datang.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Manado, 05 Juli 2012

Ketua,

Dra. Fatimawali, M.Si, Apt

Editor Prósiding
KONGRES ILMIAH XVII & KONGRES NASIONAL XIX
IKATAN APOTEKER INDONESIA
TAHUN 2011

- Ketua** : Dra. Fatimawali, M.Si, Apt.
- Anggota** : Dra. Elisabeth N. Barung, M.Kes, Apt
Adithya Yudhistira, S.Si, Apt
Novel Stien Kojong, S.Si, M.Si, Apt
Hindang Kaempe, S.Si, Apt
Paulina Veronika Y. Yamelan, M.Kes, Apt
- Setting Layout** : Dani Rachadian

SAMBUTAN KETUA UMUM PENGURUS PUSAT IKATAN APOTEKER INDONESIA

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas karunia-Nya, di tahun 2012 ini Ikatan Apoteker Indonesia (IAI) bisa kembali menghadirkan sebuah prosiding yang berisi kumpulan makalah-makalah ilmiah, yang telah disajikan di Kongres Ilmiah XIX tahun 2011 yang lalu.

Kemajuan dunia kesehatan yang semakin pesat, mendorong minat Apoteker untuk terus melakukan penelitian. Jika sebelumnya, penelitian ilmiah lebih terfokus pada Teknologi farmasi, Farmakoterapi, Bioteknologi dan Fitokimia, saat ini banyak mengalami perkembangan. Apotekerpun mulai sering melakukan penelitian dengan mengangkat tema farmasi komunitas seperti farmasi sosial dan farmasi ekonomi. Tentunya hal ini menambah keragaman aspek penelitian ilmiah kefarmasian Indonesia. Selain menambah nilai manfaat baru bagi kita semua.

Antusiasme dan semangat yang sangat besar dari Sejawat Apoteker Indonesia tentu menjadi hal yang membanggakan, yang harus terus didukung dan dikembangkan. Pada Kongres Ilmiah XIX tahun 2011, telah terkumpul kurang lebih 134 makalah oral dan 65 poster. Diharapkan jumlah ini akan terus bertambah setiap tahunnya, karena inilah salah satu indikator majunya penelitian ilmiah kefarmasian Indonesia. Tak hanya itu, sebagai Ketua IAI, saya berharap Apoteker Indonesia selalu melibatkan diri dalam banyak pertemuan ilmiah baik dalam dan luar negeri.

Saya ucapkan selamat dan sukses atas terbitnya Prosiding Ilmiah Kongress Ilmiah IAI ke-XIX tahun 2011. Terimakasih kepada semua peneliti yang telah meluangkan waktunya untuk melakukan banyak penelitian dalam rangka mengembangkan dunia kefarmasian Indonesia. Dan, tak lupa terimakasih kepada seluruh panitia Kongres Ilmiah XIX tahun 2011, yang telah bekerja keras untuk mengapresiasi karya-karya peneliti Apoteker Indonesia dalam bentuk prosiding ini. Insya Allah kontribusi sejawat menjadi manfaat bagi Apoteker dan masyarakat Indonesia.

Jakarta, 05 Juli 2012
Ketua Umum
Ikatan Apoteker Indonesia (IAI)
Drs. M. Dani Pratomo., MM., Apt.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR EDITOR.....	iii
SUSUNAN TIM EDITOR PROSIDING KONGRES ILMIAH IAI KE ^{XIX}	iv
SAMBUTAN KETUA UMUM PENGURUS PUSAT IAI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
 FARMAKOLOGI, FITOKIMIA	
JAWER KOTOK, DARI LEGENDA CIUNG WANARA MENJADI SEDIAAN ANTI-INFLAMASI MODERN..... Moelyono MW, Anas Subarnas, Supriyatna S, dan L.B. Kardono	1
FLAVONOID DALAM EKSTRAK (AIR) KERING DAUN <i>AVERRHOA BILIMBI</i> Suswini Kusmaningati, Afifah B. Sutjiatmo, Yulinah Sukandar	6
EFEK SITOTOKSIK DAUN MAITAN, DAUN SENGGANI DAN DAUN JATI BELANDA TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D..... Rosita Melannisa, Ika Trisharyanti Dian Kusumowati, Muhammad Da'i dan Ratna Yuliani	16
AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL DAUN SENGGANI (<i>Melastoma affine</i> D. Don) DAN HERBA INGGU (<i>Ruta angustifolia</i> L.)..... Ika T. D. Kusumowati, Rosita Melannisa	22
TOKSISITAS FRAKSI HEKSAN, KLOOROFORM DAN AIR SISA EKSTRAK ETANOL DAUN DAN AKAR KETE LA GENDRUWO (<i>Manihot utilissima</i> Pohl)..... Sajekti Palupi, Elisawati W, Ratih TL, Eta HA	32
APAKAH DAUN DEWA (<i>GYNURA PSEUDO-CHINA</i> (L.) DC.), HEPATOTOKSIK PADA MANUSIA MAUPUN TERNAK YANG MENGKONSUMSINYA?..... Tri Windono, Umar A. Jenie, Leonardus B.S. Kardono	42
DEKLOROFILISASI EKSTRAK ETANOLIK DAUN MANGGA (<i>MANGIFERA INDICA</i> ,L) DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI..... Hadiani Nurfitri, Andayana Puspitasari	53
UJI AKTIVITAS ANTIMALARIA EKSTRAK BATANG TALIKUNING (<i>ANAMIRTA COCCULUS</i> (L.) WIGHT & ARN.) <i>IN VITRO</i> Uswatun Chasanah, Dorta Simamora, Sasangka Prasetyawan S, Loeki Enggar Fitri	60
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN ALPOKAT (<i>Persea americana</i> Mill)..... Retno Wahyuningrum, Wiranti Sri Rahayu, Ardiansyah Bayu Setiadi.	68
AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (<i>Persea americana</i> M.) SEBAGAI KRIM TABIR SURYA..... Frenly Wehantouw, Edi Suryanto, Novel N. Kojong dan Jenny Pontoan	74
UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI EKSTRAK ETANOLIK DAUN MANGGIS (<i>Garcinia Mangostana</i> L.) TERHADAP STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI..... Suparman, Diniatik.	80
AKTIVITAS AFRODISIACA BEBERAPA EKSTRAK DAUN SANREGO (<i>Lunasia amara</i> Blanco.) PADA MENCIT (<i>Mus musculus</i>) JANTAN..... Gemini Alam, Restu Ariyasta Ramadhan, Subehan, Usmar	90
UJI EFEK ANTIASKARIASIS EKSTRAK ETANOLIK BIJI LABU MERAH (<i>Cucurbita moschata</i> Duch. Poir, Semen) TERHADAP CACING <i>Ascaris Suum</i> Ni Nyoman Yuliani ¹ , Elisma ² , Maria Hilaria ² , Yulia Selphi ²	96

FARMAKOLOGI DAN TOKSIKOLOGI

JUMLAH INTERLEUKIN-4 (IL-4) DARI MENCIT PUTIH JANTAN YANG DITANTANG DENGAN ALBUMIN SETELAH PEMBERIAN SENYAWA SKOPOLETIN	105
Yufri Aldi, Ellyza Nasrul, Yanwirasti, Dian Handayani	
PENGARUH PEMBERIAN INFUSA HERBA SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> Nees) TERHADAP GLIBENKLAMID DALAM MENURUNKAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH DIABETES	114
Santi Purna Sari, Azizahwati, Diandra Andina Ratimanjari.	
KOMBINASI INFUSA AKAR TAPAK LIMAN DAN DAUN SAMBILOTO SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS YANG DIINDUKSI KARBONTETRA.....	122
Nadia FS, Azizahwati, Ida, L.J	
EFEK EKSTRAK ETANOL DAUN MURBEI (<i>Morus alba</i> var. <i>multicaulis</i> P.) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM XANTIN OKSIDASE BERDASARKAN PERUBAHAN FARMAKOKINETIK KOFEIN PADA KELINCI (<i>Oryctolagus cuniculus</i>).....	131
Usmar, Kus Haryono, Andiny Mutia Kusady, dan Gemini Alam	
KADAR SGPT PADA TIKUS YANG DIINDUKSI PARASETAMOL DOSIS TOKSIK THE INFLUENCE OF ETHANOL EXTRACT OF LINGZHI MUSHROOMS ON SGPT RATS THAT INDUCED BY PARACETAMOL TOXIC DOSE.....	138
Tanti Azizah Sujono, Arifah Sri Wahyuni dan Diaz Vega Akhirunnisa	
UJI TOKSISITAS SUBKRONIS MINYAK ATSIRI KULIT BATANG SINTOK (<i>Cinnamomum sintoc</i> Bl.) PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR	146
Sri Adi Sumiwi, Anas Subarnas, Supriyatna, Marline A, Rini H, Dewi F	
EFEK ANTI INFLAMASI SINTESIS ASETIL EUGENOL SECARA ORAL PADA EDEMA KAKI MENCIT GALUR SWISS YANG DIINDUKSI FORMALIN.....	155
Ipang Djunarko dan Yosephine Dian Hendrawati	
UJI AKTIVITAS EKSTRAK KLOOROFORM BIJI KEMIRI (<i>Aleurites moluccana</i> ,(L.)Wild) ASAL KABUPATEN NAGAKEO TERHADAP KECEPATAN PERTUMBUHAN RAMBUT	165
Dra. Fatmawati B., M.Si. Apt	
PERBANDINGAN EFEK PENURUNAN KADAR ASAM URAT EKSTRAK ETANOL DAUN DEWA (<i>Gynura pseudochina</i> Lour) DENGAN BUAH PARE (<i>Momordica charantia</i> L.) PADA KELINCI	171
Kusharyono, Sukamto, Subehan,Hasyim Bariun, Robert S	
PERBANDINGAN PROSENTASE PENURUNAN KADAR ASAM URAT EKSTRAK ETANOL HERBA MENIRAN (<i>Phyllanthus niruri</i> Linn.) DAN KELOPAK BUNGA ROSELA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.) PADA TIKUS PUTIH	175
Hasyim Bariun, Sukamto, Rahmawati S , Kus haryono,Teti S	
KADAR HDL PADA TIKUS DIET TINGGI KOLESTEROL SETELAH PEMBERIAN TEMPE BIJI KARET (<i>HDL LEVEL IN HIGH CHOLESTEROL DIET RAT GIVEN RUBBER SEED TEMPE</i>).....	179
Salmah Orbayinah, Kristy Kumaladewi	
FARMASI KOMUNITAS, PENDIDIKAN DAN MANAJEMEN FARMASI	
PERSEPSI APOTEKER TERHADAP KONSELING DAN PELAKSANAANNYA DI APOTEK-APOTEK DI KOTA JAMBI DAN SURAKARTA : SEBUAH SURVEY	187
Tri Yulianti, Adabby Kurniawan, Dedi Setiawan	
INKOMPATIBILITAS FARMASETIKA RESEP RACIKAN DI APOTEK UBAYA SURABAYA PERIODE MARET- MEI 2011.....	195
Alasen Sembiring Milala, Lisa Aditama, Grace Yohana Tamaela	
PENGELOLAAN VAKSIN PADA PUSKESMAS DI KABUPATEN NGADA BULAN AGUSTUS TAHUN 2011	200
Jefrin Sambara, Elisma	
EVALUASI PERENCANAAN OBAT DI GUDANG FARMASI KABUPATEN KUPANG DAN TIMOR TENGAH UTARA.....	207
Wilhelmus Olin, Samuel David Makoil, Petronela Y Rubu, Yossi A. Balu	

FARMASI RUMAH SAKIT, FARMASI KLINIK, FARMAKOTERAPI

INFEKSI OPORTUNISTIK PADA PASIEN HIV/AIDS DI SUATU RUMAH SAKIT di YOGYAKARTA..... Nanang Munif Yasin, Winda Dwi Puspitasari, dan Sinta Rachmawati	213
PENGARUH SUKRALFAT TERHADAP FARMAKOKINETIKA ABSORPSI SIPROFLOKSASIN DAN LEVOFLOKSASIN..... Dewi Wara Shinta, S.Farm., Apt.*); Zamrotul Izzah, S.Farm., Apt.; Pharmasinta Putri Hapsari, Dewi Wara Shinta, S.Farm., Apt.	222
PENGARUH TERAPI ANTIHIPERTENSI TERHADAP HARAPAN HIDUP PASIEN STROKE PERDARAHAN INTRASEREBRAL SELAMA MENJALANI RAWAT INAP DI RSUP DR. SARDJITO Luh Putu Febryana Larasanty, Zullies Ikawati, Abdul Gofir	228
CAPAIAN KADAR HEMOGLOBIN PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK – HEMODIALISIS DENGAN TERAPI EPOETIN ALFA (Penelitian dilakukan di Instalasi Hemodialisis RSUD dr. Soetomo Surabaya) Budi Suprpti, Uma Nurin Fitriani, Worokarti, Widodo	234
PENGARUH PEMBILASAN TERHADAP RESIDU FORMALDEHID PADA SELANG OKSIGEN DI SALAH SATU RUMAH SAKIT DI SURABAYA Henry Kurnia Setiawan, Ali Syamlan, Ignasius Berry Sanaga	243
PENGETAHUAN APOTEKER TENTANG PENGGALIAN INFORMASI KEPADA PELAKU SWAMEDIKASI DENGAN KELUHAN SAKIT KEPALA DAN PRODUK OBATNYA Azza Faturrohman, Arie Sulistyarini, Ana Yuda	249
REGIMENTASI ERITROPOETIN TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK-ANEMIA DENGAN HEMODIALISIS (Studi Dilakukan di Unit Hemodialisis RSUD dr. Saiful Anwar, Malang) Yulistiani, Alifia Putri Febriyanti, Nur Samsu	257
POTENSI INTERAKSI OBAT PADA PASIEN RAWAT BERSAMA DI RUMAH SAKIT UMUM PUS PERSAHABATAN JAKARTA..... Drs. Agus Purwanggana, M.Si., Apt.	265
UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETILASETAT TEH HIJAU DAN TEH HITAM ASAL MALINO FransRumate, JeannyWunas, AisyahFatmawati, Maria Ulfa, YusriniDesriyanti	274
EVALUASI PENGGUNAAN HALOPERIDOL PADA PASIEN SKIZOFRENIA DI INSTALASI RAWAT INAP RUMAH SAKIT GRHASIA YOGYAKARTA PERIODE FEBRUARI-APRIL..... Putri Damai Lestari dan Woro Harjaningsih	278
MUSIK SEBAGAI JAMPI STRESS PENELITIAN DENGAN MENGGUNAKAN ANIMAL MODEL Junaidi Khotib, Vina Yuwantari, Toetik Aryani	284
DRUG RELATED PROBLEMS PADA PASIEN RAWAT INAP DI SEBUAH RUMAH SAKIT DI SURABAYA..... Ike Dhiah Rochmawati, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt.	294
KIMIA ANALISIS FARMASI, KIMIA MEDISINAL	
PERBANDINGAN PERSENTASE HASIL SINTESIS ISOBUTIL PROPIONAT (FLAVOR RUM) ANTARA KATALIS H ₂ SO ₄ PEKAT DAN HCL PEKAT Dini Kesuma, S.Si., M.Si., Apt, Drs. Harry Santosa, M.Si., Apt.	299
PENENTUAN LAMA WAKTU EFEKTIF RADIASI GELOMBANG MIKRO TERHADAP PERSENTASE HASIL SINTESIS ISOBUTIL PROPIONAT (FLAVOR RUM) Harry Santosa, Dini Kesuma	306
ANALISIS KADAR SAKARIN DALAM SIRUP JAJANAN YANG BEREDAR DI PASAR KASIH NAIKOTEN DENGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI Ni Nyoman Yuliani, Agustina .W. Djuma, Ria Sutio	311
KLOROSULFONASI-AMIDASI 3-(4-METOKSIFENIL)-2-STIRIL-4(3H)-KUINAZOLINON Hayun, Mohammad Hanafi, Arry Yanuar, dan Sumi Hudiyono PWS	317

ANALISIS KADAR UREUM, KREATININ SERUM DAN ALBUMIN URIN PENDERITA TUBERKULOSIS YANG MENDAPAT TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS 6 BULAN DI RSUD LABUANG BAJI MAKASSAR.....	323
Christiana Lethe, Uleng A. Bahrun, Zul Amry	
PERBANDINGAN NILAI EKONOMI DAYA ANTIOKSIDAN SEDIAAN EKSTRAK BILBERRY, CYANO SPIRULINA, PROPOLIS, DAN EKSTRAK BIJI ANGGUR DENGAN METODE DPPH (1,1- Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)	330
Kusuma Hendrajaya	
MIKROBIOLOGI, BIOLOGI MOLEKULER, BIOTEKNOLOGI	
PURIFIKASI INHIBITOR ATPase /RNA HELIKASE VIRUS JAPANESE ENCEPHALITIS DARI STREPTOMYCES CHARTREUSIS.....	339
Lina Elfita, Shanti Ratnakomala, dan Andi Utama	
ISOLASI DAN KARAKTERISASI FUNGI ENDOFIT PENGHASIL ANTIMIKROBA DARI RUMPUT LAUT <i>EUCHEUMA COTTONII</i> ASAL KABUPATEN BANTAENG, SULAWESI SELATAN	345
Burhanuddin Taebe, Aminullah	
TEKNOLOGI FARMASI, FARMASI FISIKA, BIOFARMASETIKA	
SULFAMETOKSAZOL DENGAN POLISORBAT 20: TRANSPOR MELEWATI USUS HALUS TIKUS DAN INTERAKSI	353
Siti Aminah dan Nusratini	
STABILITAS DAN AKTIVITAS LOTION EKSTRAK ETANOLIK BUAH MAHKOTA DEWA [<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.] SEBAGAI TABIR SURYA	359
Abdul Karim Zulkarnain	
EFEK PENAMBAHAN ASAM OLEAT TERHADAP SENSITIVITAS PH LIPOSOM	366
Iskandarsyah, Lucky Andrean Saputra, Hanifah Ramadhani	
FORMULASI TABLET HISAP CAMPURAN EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb) dan KENCUR (<i>Kaemferia galangal</i> L) MENGGUNAKAN KOMBINASI BAHAN PENGISI MANITOL – GLUKOSA	373
Anggi Kusuma Dewi, Mufrod, Sri Mulyani	
ALASAN PEMBUATAN DEOLOTION YANG BERASAL DARI EKSTRAK DAUN TEH HIJAU	379
Angga Prawira K dan Richie A. I. Chandra	
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KITOSAN TERTIOLASI SEBAGAI PEMBAWA DALAM SISTEM PENGHANTARAN OBAT SECARA MUKOADESIF	387
Dhadhang Wahyu Kurniawan, Achmad Fudholi, dan Ratna Asmah Susidarti	
FORMULASI TABLET LEPAS TERKENDALI ASETAMINOFEN DENGAN MATRIKS HIDROKSIPROPIL METILSELULOSA UNTUK PENYAKIT OSTEOARTHRITIS	392
Marline Abdassah, Richie A.I. Chandra, Sisca Seftiani Putri,	
STABILITAS FISIKA DAN KIMIA SEDIAAN GEL DAN TONIK PENYUBUR RAMBUT DARI EKSTRAK ETANOL BIJI ANGGUR (<i>Vitis vinifera</i> L.) var. MERAH	404
Ni Luh Dewi Ariyani, Nani Parfati, Priskila Feby	
UJI EFEK SEDIAAN SALEP EKSTRAK BIJI JINTAN HITAM (<i>Nigella sativa</i>) PADA TIKUS PUTIH WISTAR (<i>Rattus norvegicus</i> L) SEBAGAI ANTIINFLAMASI	411
Paulina V.Y.Yamlean, Amir Fatah, Merlin D. Toreh	
FORMULASI SERBUK EFFERVESCENT LENGKUAS (<i>Alpinia purpurata</i> K. schums.)	432
Safaruddin, S.Si., Apt.	
ISOLASI DAN PENETAPAN KADAR ALKALOID DALAM EKSTRAK ETANOLIK, FRAKSI TIDAK LARUT ETIL ASETAT DAN FRAKSI HASIL VLC BUNGA KEMBANG SEPATU (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.)	439
Mimiek Murrumihadi, Subagus Wahyuono, Marchaban, Sudibyo Martono	
PENGARUH PROPILEN GLIKOL DAN BENTUK SEDIAAN KRIM, GEL DAN SALEP TERHADAP PERMEASI KAFEIN SEBAGAI ANTISELULIT SECARA IN VITRO.....	449
Iis Wahyuningsih, Rina Saputri, Setyo Rahayu, Betty Riski Arisa	

NASKAH POSTER

ISOLASI MINYAK ATSIRI, IDENTIFIKASI DAN UJI DAYA ANTIBAKTERI DARI DAUN KEMANGI (<i>Ocimum basilicum</i> L. dan <i>Ocimum gratissimum</i> L.), Lamiaceae	455
Risma M. Tambunan*, Shirly Kumala* dan Mega Kristina* Dra. Risma Marisi Tambunan, M.Si., Apt.	
ISOLASI DAN KARAKTERISASI GOLONGAN SENYAWA ANTISEPTIK DARI EKSTRAK ETANOL DAUN SOSOR BEBEK (<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lamk.) Pers.)	464
Novi Yantih, Lisia Margaret, Kartiningsih	
PENETAPAN FENOL TOTAL EKSTRAK AIR DAN EKSTRAK ETANOL DARI DAUN JAMBU BIJI, DAUN CERME DAN DAUN SAMBILOTO.....	471
Diana Serlahwaty, Noer Laily, dan Maria Rosari Devi Kartika Rini	
UJI ANTIOKSIDAN, PROFIL KROMATOGRAM TERHADAP FRAKSI EKSTRAK n-BUTANOL HIPOKOTIL SARANG SEMUT (<i>Hydnophytum cf. formicarum</i> Jack), RUBIACEAE.....	480
Wiwi Winarti, Ni Nyoman Oktapiani, Bustanussalam, Partomuan Simanjuntak	
PENGARUH KOMPENSASI DAN DISIPLIN KERJA TERHADAP KINERJAKARYAWAN INSTALASI FARMASI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI SURAKARTA	486
Gayatri Citraningtyas	
PENGARUH MAP KINASE INHIBITORS PADA PERKEMBANGAN NYERI INFLAMASI.....	491
Bambang Subakti Zulkarnain, Junaidi Khotib, Dian Rismawati	
STUDI PENGGUNAAN OBAT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE ANAK (PENELITIAN DI IRNA ILMU KESEHATAN ANAK RSUD DR. SOETOMO SURABAYA)	504
Sumarno, Maria Seilva Angelina, Dominicus	
PENETAPAN KADAR ETIL p-METOKSISINAMAT DALAM SIMPLISIA RIMPANG KENCUR (<i>Kaempferia galanga</i> Linn) SECARA KROMATOGRAFI GAS.....	514
Zuhelmi Aziz, Esti Mumpuni, Eggy Marianto	
PENETAPAN KADAR NEVIRAPIN DALAM SEDIAAN TABLET SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET	518
Hindra Rahmawati, Puput Chandra Sekar	
UJI SENSITIVITAS PEREAKSI PENDETEKSI KUNING METANIL DI DALAM SIRUP SECARA SPEKTROFOTOMETRI CAHAYA TAMPAK	528
Novi Yantih, I Wayan Redja, Herawati	
OPTIMASI PENGIKAT DALAM FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK KERING DAUN SOSOR BEBEK SECARA GRANULASI BASAH.....	535
Kartiningsih, Novi Yantih, Syarifah Zainah	
FORMULASI SABUN TRANSPARAN MINYAK ATSIRI LENGKUAS MERAH (<i>Alpinia purpurata</i> , K. Schum)	540
Drs. Rahmat Santoso, MSi., MH.Kes., Apt., Yedi Herdiana, MSi., Apt., Meilani Jayanti	
INDEKS PENULIS	541
INDEKS SUBJEK	544

PERBANDINGAN PERSENTASE HASIL SINTESIS ISOBUTIL PROPIONAT (*FLAVOR RUM*) ANTARA KATALIS H₂SO₄ PEKAT DAN HCl PEKAT

Dini Kesuma, Harry Santosa
Fakultas Farmasi Universitas Surabaya

ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis Isobutil Propionat melalui reaksi esterifikasi Fischer dari asam propionat (200 mmol) dan isobutanol (50 mmol) dengan menggunakan katalis antara H₂SO₄ pekat dan HCl pekat dengan lama pemanasan 4 jam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan persentase hasil sintesis isobutil propionat dengan katalis yang berbeda. Dari hasil percobaan diperoleh persentase hasil 73,04% dengan katalis H₂SO₄ pekat dan 67,23% dengan katalis HCl pekat. Karakterisasi fisik senyawa hasil sintesis meliputi jarak didih yang sama = 136°-138°C, bobot jenis yang sama = 0,922 g/ml, indeks bias (n_D^{20}) dengan katalis HCl pekat = 1,3971 dan dengan H₂SO₄ pekat n_D^{20} = 1,3974. Karakterisasi fisikokimia senyawa hasil sintesis isobutil propionat adalah spektrum infra merah hasil sintesis dengan kedua katalis menunjukkan spektrum dengan ciri-ciri khas ester yaitu puncak C-O, C=O ester, dan C-H. Pada hasil hasil spektrum ¹H-RMI dalam CDCl₃ dengan kedua jenis katalis juga menunjukkan puncak-puncak yang menggambarkan posisi dengan jumlah proton yang sama dengan isobutil propionat.

Kata kunci: Esterifikasi, jenis katalis, Isobutil Propionat

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Untuk meningkatkan mutu suatu makanan diperlukan suatu bahan tambahan yang ditambahkan dan dicampurkan dalam pengolahan makanan (Winarno, 2004). *Flavor* merupakan salah satu bahan tambahan makanan selain pengawet, pemanis dan lain sebagainya. Biasanya jumlah *flavor* yang digunakan dalam makanan tidak lebih dari 0,03% dan bersifat mudah larut atau bercampur dengan komponen sediaan lainnya (de Man, 1997). *Flavor* dapat berupa bahan yang merangsang bau (*odor*) maupun bahan yang memberi rasa tertentu (*esens*). *Flavor* menggambarkan keseluruhan efek yang ditimbulkan oleh suatu substansi yang masuk ke dalam mulut (Bettleheim, 1991).

Flavor dapat diproduksi secara alami dan juga secara sintetik. *Flavor* secara alami diproduksi oleh tumbuhan dan hewan melalui biosintesis pada proses metabolisme normal, hasil metabolisme tersebut bisa langsung digunakan tetapi bisa juga mengalami proses modifikasi sebelum dapat digunakan sebagai *flavor*. Rasa yang dimiliki produk merupakan hasil interaksi *flavor* yang ditambahkan dengan indra pembau dan perasa (Reinecius, 1994). *Flavor* yang diisolasi secara alami dari bahan alam membutuhkan biaya yang mahal dan waktu yang lama untuk pemurniannya, jumlahnya bervariasi tergantung musim, kualitasnya juga bervariasi, sedangkan kebutuhan akan *flavor* semakin meningkat. Oleh karena itu berbagai sintesis dari bahan kimia diusahakan untuk menghasilkan *flavor* dengan jumlah besar, waktu singkat dan biaya yang lebih murah.

Sebagian *flavor* merupakan ester atsiri yang menyebabkan aroma harum dalam banyak senyawa organik yang sangat berguna dan dapat diubah menjadi aneka ragam senyawa lain. Contoh senyawa ester yang digunakan sebagai *flavor* adalah isopentil asetat (*banana oil*), propil asetat (*pear flavor*), oktil asetat (*orange flavor*), isobutil propionat (*rum flavor*), isopentil propionat (*tropical fruit flavor*) (Koster, 2004). Ester dapat dibuat dengan mereaksikan asam karboksilat dengan alkohol melalui reaksi esterifikasi. Reaksi ini merupakan reaksi yang reversibel dengan katalis asam (Fessenden, 1994). Pentingnya reaksi esterifikasi membawa kita kepada banyak cara yang piawai untuk mengatur kesetimbangan sedemikian rupa sehingga dapat dicapai hasil perolehan maksimum. Untuk menaikkan

jumlah ester yang dibentuk ada dua cara pendekatan umum yaitu dengan menghilangkan air ketika reaksi berlangsung dan menggunakan satu pereaksi secara berlebihan (Pine et al, 1988).

Salah satu *flavor* yang dapat disintesis dari reaksi esterifikasi adalah *flavor* rum. Saat ini *flavor* rum banyak digunakan dalam proses pembuatan *cake*, *bakery*, *pastry*, dan sebagai aroma dalam minuman. Senyawa isobutil propionat dikenal sebagai rum *flavor* karena karakteristik baunya yang kuat. Proses esterifikasi dari *flavor* rum menggunakan bahan dasar isobutanol dan asam propionat.

Pada penelitian Susana Gunawan (2005) dengan judul Pengaruh jenis katalis terhadap persentase hasil sintesis n-Oktil Asetat, sintesis n-oktil asetat dengan katalis HCl pekat menghasilkan persentase hasil sintesis yang lebih tinggi daripada menggunakan katalis H₂SO₄.

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam reaksi esterifikasi adalah lama pemanasan, jumlah pereaksi yang digunakan, halangan sterik dalam zat antara dan jenis katalis yang digunakan. Katalis merupakan sejumlah kecil dari materi asing yang dapat memperbesar tingkat reaksi kimia tanpa terlibat dalam reaksi itu sendiri. Pada industri, katalis sering digunakan untuk menurunkan biaya yang tinggi untuk proses reaksi dan untuk menurunkan temperatur reaksi (Fay, 2001).

Pada penelitian ini, sintesis *flavor* rum dengan reaksi esterifikasi melihat pengaruh jenis katalis terhadap persentase hasil *flavor* rum dengan didukung oleh analisis fisikokimia yang dilakukan seperti dengan spektro IR dan ¹H-RMI.

Perumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik fisikokimia isobutil propionat?
2. Apakah terdapat perbedaan perbandingan persentase hasil sintesis isobutil propionat dengan katalis H₂SO₄ pekat dan HCl pekat?

Tujuan Penelitian

- 1 Untuk mengetahui karakteristik fisikokimia isobutil propionat
- 2 Untuk mengetahui perbandingan persentase hasil sintesis isobutil propionat dengan katalis H₂SO₄ pekat dan HCl pekat.

Manfaat Penelitian

1. Dalam bidang kefarmasian dimana semakin berkembangnya penelitian-penelitian untuk semakin menyempurnakan prosedur sintesis *flavor*
2. Dalam bidang industri dimana akan sangat membantu dalam meningkatkan kualitas hasil produksi.
3. Dalam kehidupan masyarakat, akan semakin membantu dalam proses pembuatan makanan olahan khususnya *cake*, *pastry*, dll.

METODE PENELITIAN

Bahan-Bahan Yang Digunakan

- | | |
|---|------------------|
| a. Isobutil Alkohol | (Merck) |
| b. Asam Propionat | (Merck) |
| c. Asam Sulfat pekat | (Riedel de Haen) |
| d. Asam klorida | (Riedel de Haen) |
| e. Dietil Eter | (Merck) |
| f. Natrium Karbonat | (Merck) |
| g. Magnesium Sulfat heptahidrat | (Merck) |
| i. Kalium Bromida pro Spektroskopi IR | |
| j. TMS dan CDCl ₃ pro Spektroskopi RMI | |
| k. Aquademineralisata | |
| l. Batu didih | |

Alat-Alat Yang Digunakan

Alat untuk sintesis

- Seperangkat alat reflux (labu alas bulat, pendingin bola)
- Seperangkat alat destilasi sederhana (labu destilasi, pendingin *Liebig*, adaptor, termometer)
- Seperangkat alat gelas lainnya
- corong pisah

Alat untuk karakteristik

- Refraktometer Abbe Carl Zeiss Jena
- Piknometer berskala
- Spektrofotometer infra merah "Jasco FT/IR-5300"
- Spektrometer RMI "Hitachi FT-RMI R-1900"
- Timbangan analitik Sartorius BL 210 S

Metode Kerja

Sintesis isobutil propionat dari asam propionat dan isobutanol secara esterifikasi (prosedur yang digunakan merupakan modifikasi dari Harwood)

Senyawa isobutanol 3,706 g (4,62 mL atau 50 mmol) dan asam propionat 14,81 g (14,93 mL atau 200 mmol) dimasukkan ke dalam labu alas bulat 50 mL, kemudian ditambahkan asam sulfat pekat 2 mL atau asam klorida pekat 2 mL dan digoyang labu sampai homogen. Ditambahkan batu didih ke dalam labu alas bulat tersebut, kemudian pendingin balik dipasang dan labu dipanaskan dalam tangas air selama 4 jam.

Labu didinginkan dengan cara direndam dengan air dingin selama beberapa menit, kemudian campuran tersebut dituangkan ke dalam gelas piala 100 mL yang telah berisi 75 g pecahan es. Campuran tersebut diaduk selama 2 menit, kemudian dipindahkan ke corong pisah 100 mL. Labu dan gelas piala tersebut dibilas dengan 2x10 mL dietil eter. Selanjutnya 25 mL dietil eter ditambahkan ke dalam corong pisah dan diekstraksi perlahan-lahan, kemudian didiamkan sampai kedua lapisan itu memisah. Bagian bawah (lapisan air) dikeluarkan dan fase eter dinetralkan dengan NaHCO_3 5% tetes demi tetes sampai tidak ada gas CO_2 . Fase dietil eter ditampung di labu Erlenmeyer dan dikeringkan dengan MgSO_4 anhidrat (10% dari bobot bahan) didiamkan selama 30 menit, hasilnya dimasukkan ke dalam labu destilasi. Cairan tersebut didestilasi pada tekanan atmosfer dan hasilnya yang mendidih pada suhu 135-138°C ditampung. Titik didih dan bobot hasil dicatat. Produk yang diperoleh tersebut diperiksa indeks bias dan bobot jenisnya serta diidentifikasi dengan spektroskopi Infra Merah dan spektroskopi Resonansi Magnetik Inti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Hasil Sintesis Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Dengan Katalis Yang Berbeda Antara HCl Pekat Dan H_2SO_4 Pekat

Tabel 1 : Organoleptis Hasil Sintesis Senyawa Isobutil Propionat (*Flavor Rum*)

Organoleptis	Katalis HCl pekat 2 ml	Katalis H_2SO_4 pekat 2ml
Bentuk	Cairan	Cairan
Warna	Jernih	Jernih
Bau	Bau khas menyerupai rum	Bau khas menyerupai rum

Tabel 2 : Persentase Hasil Sintesis Senyawa Isobutil Propionat (*Flavor Rum*)

Pengulangan	Katalis HCl pekat 2 ml	Katalis H_2SO_4 pekat 2ml
I	65,59%	73,50%
II	68,88%	72,65%
III	67,23%	72,96%
Rata-rata	67,23%	73,04%

Karakterisasi Isobutil Propionat Hasil Sintesis

Tabel 3 : Hasil Penentuan Jarak Didih (°C) Senyawa Isobutil Propionat

Pengulangan	Hasil Praktis	
	Katalis HCl pekat	Katalis H ₂ SO ₄ pekat
I	136°-138°	136°-138°
II	136°-138°	136°-138°
III	136°-138°	136°-138°
Rata-rata	136°-138°	136°-138°

Suhu didih teoritis adalah 137°C

Tabel 4 : Hasil Penentuan Indeks Bias Senyawa Isobutil Propionat Pada Suhu 20°C

Pengulangan	Hasil Praktis	
	Katalis HCl pekat	Katalis H ₂ SO ₄ pekat
I	1,3971	1,3975
II	1,3972	1,3974
III	1,3970	1,3973
Rata-rata	1,3971	1,3974

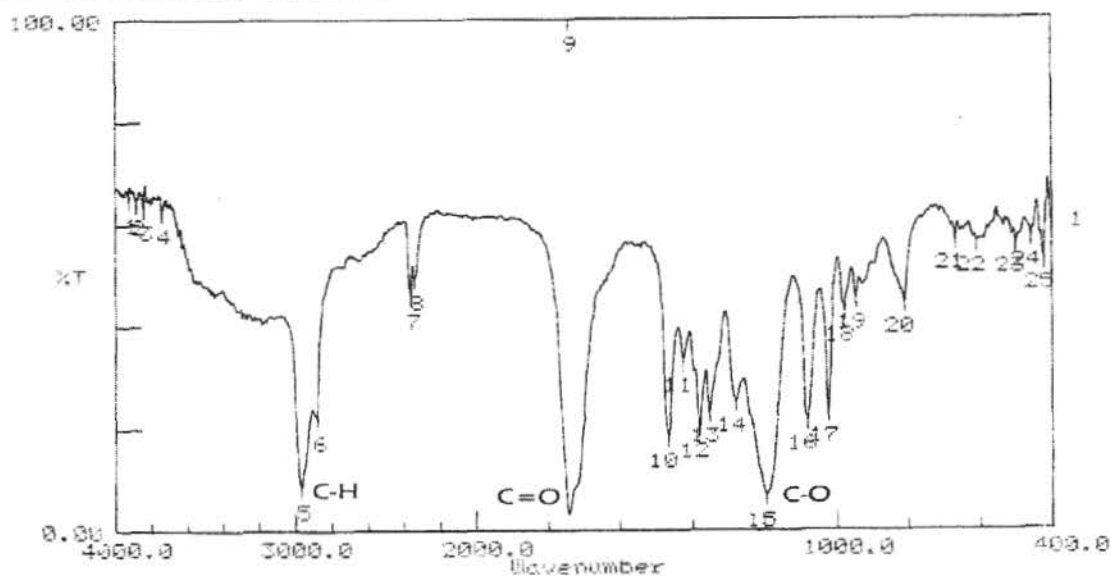
Indeks bias teoritis adalah 1,3975

Karakterisasi Bobot Jenis Hasil sintesis

Tabel 5 : Hasil Penentuan Bobot Jenis Senyawa Isobutil Propionat Pada Suhu 30°C

Pengulangan	Hasil Praktis	
	Katalis HCl pekat	Katalis H ₂ SO ₄ pekat
I	0,920 g/ml	0,922 g/ml
II	0,923 g/ml	0,920 g/ml
III	0,924 g/ml	0,923 g/ml
Rata-rata	0,922 g/ml	0,922 g/ml

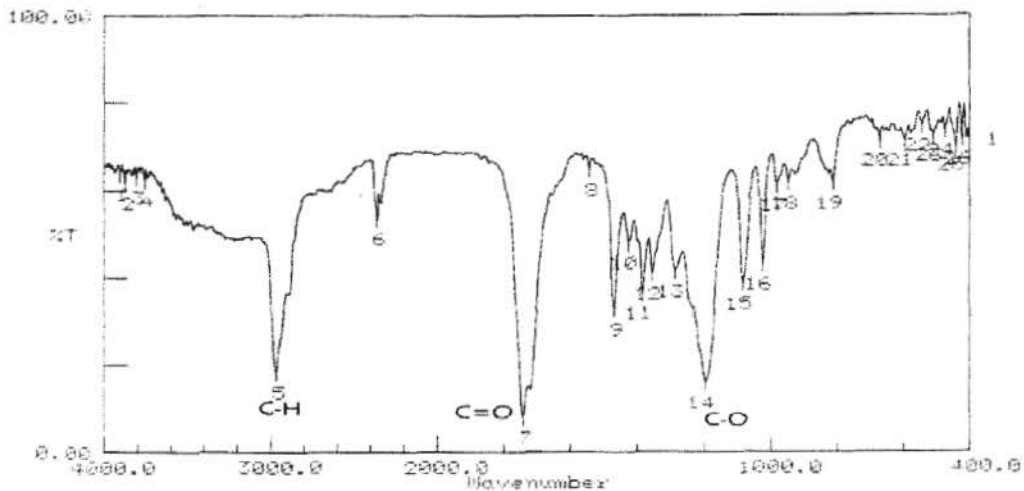
Karakterisasi Secara Fisikokimia



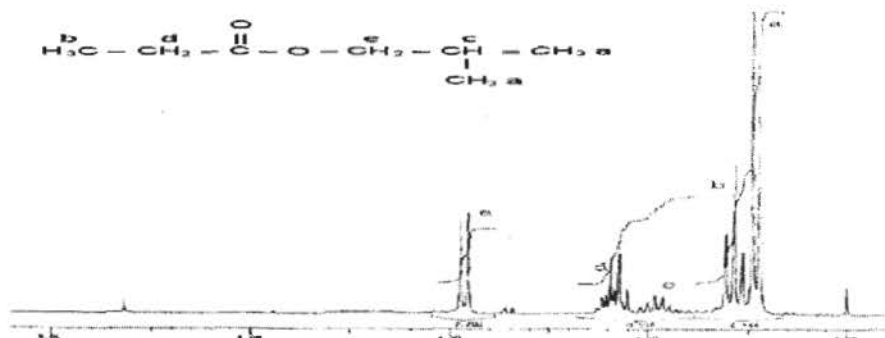
Gambar 1 Spektrum Infra Merah Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Hasil Sintesis Dalam Pellet KBr Dengan Katalis HCl Pekat

Tabel 6 : Bilangan Gelombang Spektrum Infra Merah Senyawa Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Hasil Sintesis Dengan Katalis HCl Pekat

No	Bilangan Gelombang Standar (cm ⁻¹)	Bilangan Gelombang Hasil Praktis (cm ⁻¹)	Angka Pada Gambar	Gugus Fungsi
1	3000-2840	22878,05; 2966,79	5-6	C-H ulur
2	1750-1735	1741,88	9	C=O ulur
3	1465-1350	1352,22; 1381,16; 1425,52; 1467,96	10-13	C-H tekuk
4	1300-1000	1022,36; 1082,16; 1194,04; 1278,92	14-17	C-O ulur

**Gambar 2** Spektrum Infra Merah Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Hasil Sintesis Dalam Pellet KBr Dengan Katalis H₂SO₄ Pekat**Tabel 7** Bilangan Gelombang Spektrum Infra Merah Senyawa Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Hasil Sintesis Dengan Katalis H₂SO₄ pekat

No	Bilangan Gelombang Standar (cm ⁻¹)	Bilangan Gelombang Hasil Praktis (cm ⁻¹)	Angka Pada Gambar	Gugus Fungsi
1	3000-2840	2964,86	5	C-H ulur
2	1750-1735	1741,88	7	C=O ulur
3	1465-1350	1352,22; 1381,16; 1423,59; 1467,96	9-12	C-H tekuk
4	1300-1000	1022,36; 1082,16; 1194,04; 1282,78	13-16	C-O ulur

**Gambar 3** : Hasil Spektrometri Resonansi Magnetik Inti (¹H-RMI) Dari Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Dalam Pelarut CDCl₃

Tabel 8 : Hasil Spektrometri Resonansi Magnetik Inti ($^1\text{H-RMI}$) Dari Isobutil Propionat (*Flavor Rum*) Dalam Pelarut CDCl_3

Ket	Geser Kimia	Jumlah Puncak	Tinggi Integritas	Angka Banding	Angka Bulat	Dugaan
a	0,893-0,967	2	10,5	6,56	6	$\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
b	1,064-1,230	3	5,5	3,43	3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}- \end{array}$
c	1,782-2,080	6	1,6	1	1	$\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
d	2,263-2,465	4	3,7	2,3	2	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}- \end{array}$
e	3,825-3,898	2	3,2	2	2	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2- \end{array}$

KESIMPULAN

1. Sintesis senyawa isobutil propionat dengan perbedaan jenis katalis yaitu H_2SO_4 pekat memberikan persentase hasil lebih tinggi yaitu 73,04% dibanding HCl 67,23%.
2. Sifat fisika senyawa isobutil propionat hasil sintesis dengan menggunakan katalis yang berbeda (HCl pekat dan H_2SO_4 pekat) adalah sebagai berikut: jarak didih senyawa isobutil propionat dengan katalis HCl pekat dan H_2SO_4 pekat adalah $136^\circ\text{--}138^\circ\text{C}$, bobot jenis dengan katalis HCl pekat dan dengan H_2SO_4 pekat = 0,922 g/ml, indeks bias dengan katalis HCl pekat = 1,3971 dan dengan H_2SO_4 pekat = 1,3974. Sifat fisikokimia senyawa hasil sintesis isobutil propionat dengan infra merah dan $^1\text{H-RMI}$ pada kedua jenis katalis menunjukkan puncak-puncak dan jumlah proton yang sama dengan isobutil propionat.

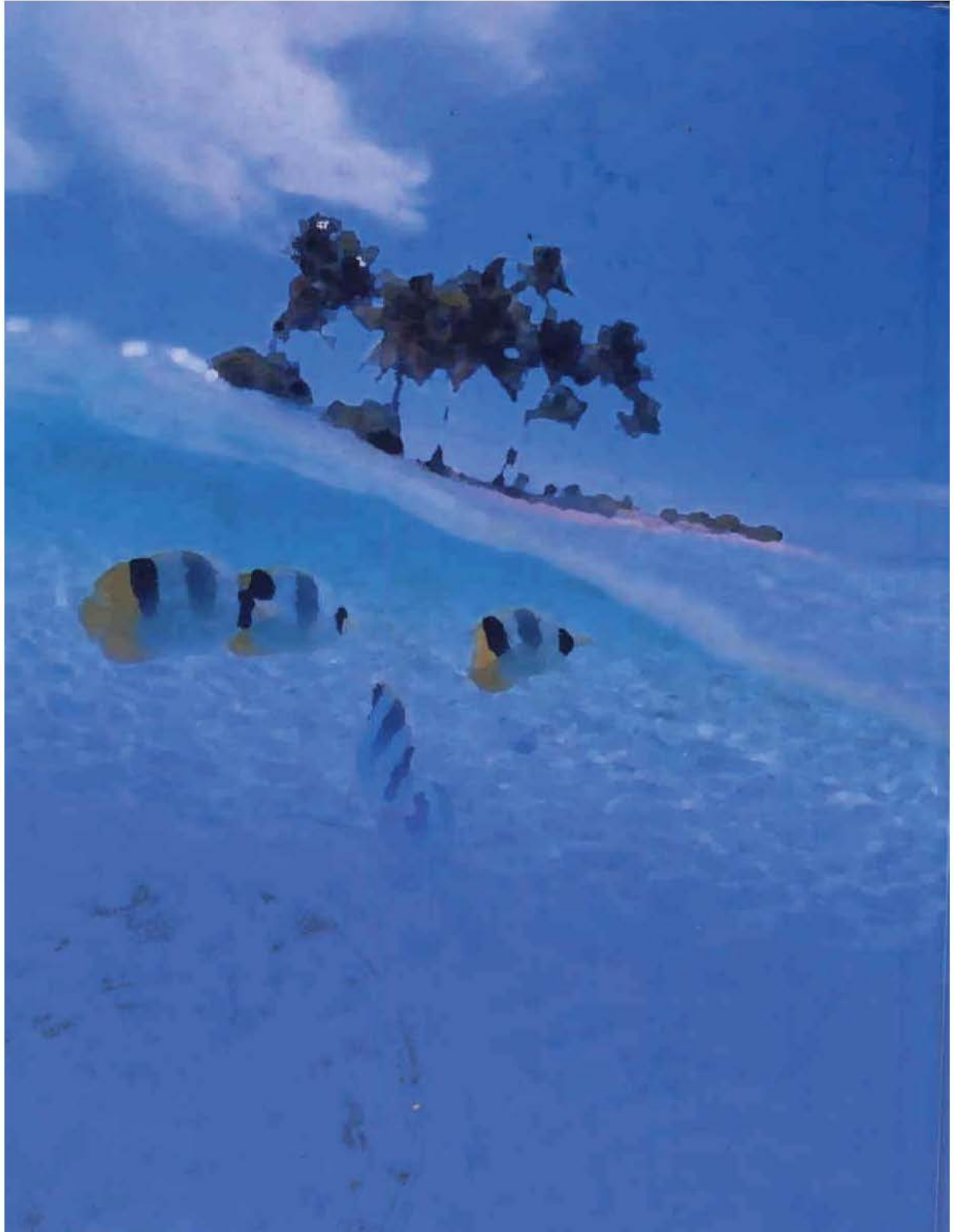
SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan penambahan jumlah asam propionat dan isobutanol yang optimal untuk dapat memaksimalkan hasil sintesis.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lama pemanasan yang optimal untuk dapat memaksimalkan hasil sintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Austin GT, 1996, *Industri Proses Kimia* (terjemahan E. Jasjfi), Jilid 1, Edisi 5, Penerbit Erlangga, Jakarta, 332, 352-353.
- Chan Y, 1994, <http://www.osha.gov>, 15 Juli 2006
- Chasteen T, 2003, *Gas Chromatography-Mass Spectrometry*, <http://www.shsu.edu>, 12 April 2006
- Dean JA, 1995, *Analytical Chemistry Handbook*, McGraw Hill Inc., New York, 4.97-4.100
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi 4, cetakan I, 65, 1030-1031, 920.

- Fay McMurry, 2001, *Chemistry*, 3rd edition, Prentice Hall Inc., New Jersey, 508-513, 623, 631
- Fessenden J.R., Fessenden J.S., 1994, *Organic Chemistry*, 5th edition, Wadsworth, Inc., Belmont, California, 342-343, 568.
- Furniss B.S. et al, 1989, *Vogel's Text Book of Practical Organic Chemistry*, 5th edition, Longman, London, 422, 1079.
- Lehman J.W., 2004, *Microscale Operational Organic Chemistry : A Problem Solving Approach to The Laboratory Course*, Pearson Education Inc, 731-769, 585.
- McMurry J, 2004, *Organic Chemistry*, 6th edition, Brooks/Cole, Australia, 403, 426.
- Morrison R.T., Boyd RN, 1992, *Organic Chemistry*, 6th edition, Prentice Hall Incorporation, New Jersey, 737-740.
- Mulja dan Suharman, 1995, *Analisis Instrumental*, Airlangga University Press, Surabaya, 26-27, 61-62, 121, 123-124
- National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), 2003, Japan, <http://www.aist.go.jp>, 20 Juli 2006
- Pine S.H. et al, 1988 (a), *Kimia Organik I* (terjemahan Rochayati J dan Sasanti P.H), Terbitan keempat, Penerbit ITB, Bandung, 254.
- Reusch W, 2004, <http://www.cem.msu.edu>, 12 April 2006
- Sastrohamidjojo H., 1992, *Spektroskopi Infra Merah*, Edisi I, Cetakan I, Penerbit Liberty, Yogyakarta, 13.
- Sastrohamidjojo H., 1994, *Spektroskopi Resonansi Magnetik Inti (Nuclear Magnetic Resonance, NMR)*, Edisi I, Cetakan I, Penerbit Liberty, Yogyakarta, 13, 33, 59-60, 140, 148.
- Settle, 2004, *Mass Spectrometry-Gas Chromatography*, <http://www.prenhall.com>, 20 April 2006
- Silverstein RM, Bassler GC, 1991, *Spectrometric Identification of Organic Compound*, 5th edition, John Wiley & Sons, USA, 91-92
- Skoog P.A., Leary JJ, 1992, *Principles of Instrument Analysis*, Saunders College Publishing, USA, 252-254



ISBN 978-979-18514-7-3



9 789791 1851473