



PROCEEDING

SEMILAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA 2019

TEMA :

“Pembelajaran Kimia dan Eksplorasi Dimensi Baru dalam Penemuan Bidang Kimia Menyongsong Era Industri 4.0”

Sabtu, 12 Oktober 2019
Hotel Grasia, Semarang

Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang
2019



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA 2019

TEMA :

“Pembelajaran Kimia dan Eksplorasi Dimensi Baru dalam Penemuan Bidang Kimia Menyongsong Era Industri 4.0”

Sabtu, 12 Oktober 2019
Hotel Grasia, Semarang

Diterbitkan oleh



Dicetak oleh UNNES Press.

Jl. Kelud Raya No. 2 Semarang 50237 Telp./Tax. (024) 8415032.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun
tanpa izin dari penerbit.

**PROCEEDING SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA
(SNKPK)**

Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Semarang

2019

Tim Reviewer

Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.

Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si.

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.

Dr. Nanik Wijayati, M.Si.

Dr. Sri Haryani, M.Si.

Dr. F. Widhi Mahatmanti, M.Si.

Dr. Endang Susilaningsih, M.Si.

Dr. Sri Wardani, M.Si.

Tim Editor

Sri Kadarwati, Ph.D.

Mohamad Alauhdin, Ph.D

Cepi Kurniawan, Ph.D.

Dr. Triastuti Sulistyaningsih, M.Si.

Harjito, S.Pd., M.Sc.

Ella Kusumastuti, S.Si., M.Si.

Apt. Willy Tirza Eden, S.Farm., M.Sc.

ISBN: 978-602-285-253-7

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

1. Barangsiapa 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 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).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual, kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 50.000.000,00 (limapuluh juta rupiah).

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA 2019

Tema Seminar	:	Eksplorasi dimensi baru, penemuan dalam bidang kimia dan pembelajaran kimia menyongsong era industri 4.0.
Steering Committee	:	1. Dekan FMIPA UNNES 2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNNES
Organizing Committee		
Ketua Pelaksana	:	Dr. Sigit Priatmoko, MSi
Sekretaris	:	Ella Kusumastuti, SSi, MSi
Kesekretariatan	:	1. Dante Alighiri, SSi, MSc 2. Harjito, SPd., MSc
Bendahara	:	1. Dr. Tri Astuti, SSi., MSi 2. Dr. F. Widhi Mahatmanti, MSi
Seksi Konsumsi	:	1. Dra. Sri Nurhayati, MSi 2. Dra. Ida Kristanti 3. Maretha Indri, SAB
Seksi Perlengkapan	:	1. Willy Tirza Eden, S.Farm, Apt., MSi 2. Endah Fitriani, SSi, MSc
Seksi Akomodasi	:	Harjono, SPd., MSi
Seksi Dokumentasi/Dekorasi	:	Nuril Huda, SSi
Seksi Naskah dan Publikasi (Tim Editor)	:	1. Sri Kadarwati, SSi, MSi., PhD 2. Cepi Kurniawan, SSi, MSi., PhD 3. Dr. Woro Sumarni, MSi 4. Agung Tri Prasetya, SSi., MSi
Seksi Acara	:	1. Dr. Sri Mursiti, MSi 2. Martin Sulistyani, SPd
Seksi Sidang Pleno	:	M. Alauhdin, SSi, MSi, PhD
Seksi Sidang Paralel	:	1. <i>Invite Speaker</i> (diambil dari PT lain) a. Dr. Ahmad Suseno (Undip) b. Dr. Endang Susilowati (UNS) c. Dr. Yuli Racmawati (UNJ) d. Tuszie Widhiyanti, PhD (UPI) e. Rahmawati, SPd., MPd (UIN Walisongo) 2. Dari Jurusan Kimia: a. Dr. Endang Susilaningsih, MSi b. Dr. Sri Haryani, MSi c. Dr. Jumaeri, MSi d. Dr. Sri Wardani, MSi e. Dr. Murbangun Nuswowati, MSi
Pembicara	:	1. Dr. M. Abdulkadir Martoprawiro (ITB-okey) → Pembelajaran Kimia 2. Dr. Nursamran (Kalabfor Semarang) → okey 3. Dr. Ir. Sri Wahyuni, MSi (Unnes-okey) → Kimia
Seksi Sponsor	:	Dr. Sri Susilogati Sumarti, MSi
Doa	:	Drs. Eko Budi Susatyo, MSi
Pelaksanaan Seminar	:	Hotel Gracia hari Sabtu, 12 Oktober 2019

SAMBUTAN KETUA PANITIA

SNKPK 2019

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan segala kerendahan hati, kami panjatkan puji syukur kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurusan Kimia FMIPA UNNES kembali dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SNKPK) 2019 di Hotel Gracia Semarang. Atas nama seluruh keluarga besar Jurusan Kimia FMIPA UNNES, kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan para pembicara tamu: **Drs. Muhammad Abdul Kadir Martoprawiro, PhD (ITB), Kobes Pol. Dr Nursamran Subandi, MSi (Lab. Forensik Semarang) dan Dr. Ir. Hj. Sri Wahyuni, MSi (UNNES)**. Seminar ini merupakan kegiatan rutin tahunan yang diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA UNNES sebagai media komunikasi dan diskusi antara peneliti, pendidik, praktisi dan stakeholder.

Perubahan dunia yang sangat cepat dalam hal teknologi, inovasi sains, globalisasi, perubahan kebutuhan dunia kerja, dan ekonomi, mengharuskan adanya penguasaan ketrampilan abad 21 (*21st century skills*) seperti: komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dalam memecahkan masalah, serta kreatifitas dan inovasi bagi para siswa/mahasiswa agar mampu dan siap berperan aktif dan berkontribusi pada masyarakat. Dalam konteks Pendidikan sains, khususnya kimia, aspek-aspek dalam keterampilan abad 21 ini dapat dimunculkan melalui berbagai aktifitas pembelajaran dan riset kimia. Nilai-nilai dan metode ilmiah yang mendasari pelaksanaan riset dapat menjadi media yang baik dalam pengembangan keterampilan sains tersebut. Adanya sinergi dalam pelaksanaan riset dan pembelajaran sudah barang tentu akan sangat mendukung pengembangan keterampilan sains abad 21 untuk memperkuat modal sosial dan modal intelektual peserta didik. Di sisi lain, guru-guru yang mampu membantu siswa untuk memunculkan dan mengembangkan ketrampilan sains abad 21 juga perlu disiapkan dengan baik. Hal ini membutuhkan kerja keras para pendidik (LPTK) dalam menyampaikan strategi-strategi pembelajaran yang tepat yang berkaitan dengan teori-teori dasar dan sains aplikatif berbasis riset yang mendalam. Berkaitan dengan isu-isu tersebut, maka tema yang diangkat dalam seminar kali ini adalah: **Eksplorasi dimensi baru, penemuan dalam bidang kimia dan pembelajaran kimia menyongsong era industri 4.0.**

Pada kesempatan ini kami menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada Bapak Dekan UNNES yang telah berkenan hadir dan membuka Seminar Kimia dan Pendidikan Kimia tahun 2019 ini. Kepada Wakil Dekan maupun Ketua Jurusan di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Semarang maupun para undangan kami juga menyampaikan terima kasih atas kesediaan menghadiri seminar.

Kerja keras seluruh panitia Pelaksana selama kurun waktu yang panjang, banyak memberi sumbangan bagi kelancaran pelaksanaan seminar dan penerbitan prosiding seminar. Untuk itu kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh panitia. Akhirnya, kami ucapkan Selamat Berseminar bagi semua peserta. Semoga seminar ini membawa banyak manfaat bagi kita semua. Aamiin YRA.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Semarang, 12 Oktober 2019
Ketua Panitia SNKPK 2019,

Dr. Sigit Priatmoko, M.Si.

**SAMBUTAN KETUA JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kenikmatan kepada kita semua, sehingga Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2019, yang diselenggarakan Jurusan Kimia FMIPA Unnes dapat terselenggara dengan sangat baik. Jurusan Kimia berkomitmen untuk menyelenggarakan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SNKPK) sebagai agenda rutin tahunan yang diselenggarakan setiap bulan Oktober. Dalam rangka mendukung program konservasi dan pendidikan karakter, SNKPK 2019 ikut berpartisipasi mewujudkan mimpi UNNES sebagai Universitas Konservasi dan juga program pendidikan karakter dalam rangka pembangunan manusia Indonesia, tema besar yang diangkat dalam seminar tahun ini.

Seminar ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengkomunikasikan dan memfasilitasi interaksi profesional antarkomunitas Kimia dan Pendidikan Kimia di Indonesia untuk saling bertukar pikiran, pengetahuan, pengalaman, dan gagasan untuk mengakselerasi pengembangan penelitian terkini di bidang Kimia dan Pendidikan Kimia dalam konteks "*Eksplorasi dimensi baru, penemuan dalam bidang kimia dan pembelajaran kimia menyongsong era industri 4.0*"

Kami sebagai Ketua Jurusan, mengucapkan terimakasih kepada narasumber, yang telah berkenan sebagai pembicara dalam seminar ini. Terimakasih juga kami sampaikan kepada seluruh pemakalah dan peserta seminar yang telah hadir.

Akhirnya, kami ucapkan selamat berseminar dan semoga kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SNKPK) 2019 ini dapat meningkatkan kerjasama antara para pendidik, peneliti, pemerhati bidang kimia, mahasiswa dan industri, serta dapat menghasilkan rekomendasi terbaik yang dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wasalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 12 Oktober 2019

Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNNES,

Dr. Sigit Priatmoko, M.Si.

SAMBUTAN DEKAN

FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji Syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang selalu memberikan nikmat, rahmat dan hidayah, sehingga pada hari ini tanggal 12 Oktober 2019 dapat menghadiri Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SNKPK) 2019, yang diselenggarakan Jurusan Kimia FMIPA UNNES. Seminar ini dimaksudkan untuk memfasilitasi para peserta seminar, peneliti, dosen, guru, dan mahasiswa untuk saling memberi informasi baik antar peserta seminar maupun peserta dengan narasumber.

Kami mengucapkan terima kasih kepada narasumber: **Drs. Muhammad Abdul Kadir Martoprawiro, PhD (ITB), Kobes Pol. Dr Nursamran Subandi, MSi (Lab. Forensik Semarang) dan Dr. Ir. Hj. Sri Wahyuni, MSi (UNNES)**, yang telah berkenan sebagai pembicara dalam seminar ini. Terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pemakalah dan peserta seminar dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia, sekolah, industri, dan instansi yang telah hadir dalam kegiatan ini.

Penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Ketua Jurusan Kimia dan panitia yang telah berinisiatif untuk menyelenggarakan seminar ini. Besar harapan kami semoga kegiatan ini dapat memberi kontribusi bermakna pada perkembangan Ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia di Indonesia. Akhirnya, kami ucapkan selamat berseminar dan semoga kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SNKPK) 2019 dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 12 Oktober 2019
Dekan FMIPA UNNES,

Dr. Sugianto, M.Si.

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	Halaman
TIM <i>REVIEWER</i> DAN TIM EDITOR	i
SAMBUTAN KETUA PANITIA SNKPK 2019	ii
SAMBUTAN KETUA JURUSAN KIMIA FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	iv
SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	v
DAFTAR ISI	vi
	vii

Makalah Bidang Pendidikan Kimia dan Sains

Kode	Judul Makalah dan Penulis	Halaman
PK-01	ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SETELAH IMPLEMENTASI MODEL INKUIRI TERBIMBING BERBANTU APLIKASI <i>SCHOOLGY</i> PADA MATERI HIDROLISIS GARAM Ainuz Zahroh Asna, Eko Budi Susatyo, Nuryanto	1-8
PK-02	ANALISIS KECERDASAN INTRAPERSONAL PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI ASAM BASA Alga Arine Fristya Yuniar, Sri Wardani	9-14
PK-03	ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK MELALUI <i>PROJECT-BASED LEARNING</i> PADA MATERI HIDROLISIS GARAM Anim Muallifah, Sri Nurhayati	15-18
PK-04	PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM MAYA UNTUK MENUNJANG PRAKTIKUM NYATA PADA MATERI TITRASI ASAM BASA Diah Utami, Harjito, Nanik Wijayati, Kasmadi Imam Supardi	19-25
PK-05	ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SETELAH PENERAPAN <i>BLENDED PROJECT-BASED LEARNING</i> PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON-ELEKTROLIT Diana Dewi, Sri Nurhayati	26-30
PK-06	ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP HIDROLISIS GARAM DENGAN MODEL <i>PREDICT OBSERVE EXPLAIN</i> (POE) DALAM PEMBELAJARAN BERBANTUAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PESERTA DIDIK Elsa Safitri, Eko Budi Susatyo	31-36
PK-07	ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS X PADA PEMBELAJARAN LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT BERBANTUAN E-BAHAN AJAR MULTI REPRESENTASI Hestin Wirasti, Endang Susilaningsih	37-41
PK-08	PENGEMBANGAN <i>LEAFLET</i> AJAR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN REMEDIAL PADA MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA Ika Sri Hardyanti, Harjito, Mufida Hanum, Sri Haryani, Nanik Wijayati	42-48

PK-09	ANALISIS MISKONSEPSI MENGGUNAKAN METODE TES <i>THREE-TIER MULTIPLE CHOICE</i> BERBASIS WEB PADA MATERI ASAM-BASA KELAS XI Isna Mauliana, Endang Susilaningsih, Sri Mursiti, Sigit Priatmoko	49-54
PK-10	IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN E-LKPD INTERAKTIF TERKAIT KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS Ita Purwiyanti, Sri Haryani	55-59
PK-11	ANALISIS KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROJECT-BASED LEARNING</i> MATERI HIDROLISIS BERBANTUAN <i>E-MONITORING</i> Khoironni Devi Maulana, Harjito	60-66
PK-12	DETEKSI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN <i>TWO-TIER MULTIPLE CHOICE</i> PADA PEMBELAJARAN MATERI ASAM-BASA DENGAN <i>BLENDED LEARNING</i> INKUIRI TERBIMBING Laeli Nur Fadhillah, Kasmadi Imam Supardi	67-71
PK-13	ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DENGAN <i>BLENDED LEARNING</i> TERINTEGRASI <i>PROCESS-ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING</i> MATERI LARUTAN ELEKTROLIT NON-ELEKTROLIT Lia Ningrum, Nanik Wijayati	72-75
PK-14	ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN LARUTAN PENYANGGA BERBASIS MASALAH BERBANTUAN E-LEARNING Evi Shinta Lianawati, Sri Wardani	76-81
PK-15	ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI HIDROLISIS GARAM MELALUI PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING BERBANTU E-LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK Arini Chairon Azka, Sri Nurhayati	82-86
PK-16	ANALISIS KETERAMPILAN LABORATORIUM PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN LKPD MATERI TITRASI ASAM Masri Arum Nafi'u, Sri Mursiti, Sigit Priatmoko, Endang Susilaningsih	87-92
PK-17	PENGARUH PENGGUNAAN LKPS-e TERINTEGRASI <i>DISCOVERY LEARNING</i> TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA Mirawati Efendi, Sigit Priatmoko	93-98
PK-18	ANALISIS HASIL BELAJAR MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA MELALUI <i>PROBLEM-BASED LEARNING</i> BERBANTUAN E-LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK Muhammad Latif Riyanto, Kasmui, Sri Widati Rahayu	99-103
PK-19	ANALISIS MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK <i>THREE-TIER MULTIPLE CHOICE</i> PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA MODEL CBT (<i>COMPUTER-BASED TEST</i>)	104-108

Murbangun Nuswowati, Endang Susilaningsih, Putri Azizah, Harjito		
PK-20	PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN PEMBELAJARAN MATERI ASAM BASA BERPENDEKATAN DEDUKTIF DAN INDUKTIF SEBAGAI PEDOMAN GURU KIMIA SMA/MA	109-114
Nazilatus Syafa'ah, Harjito, Kasmadi Imam Supardi, Nanik Wijayati		
PK-21	ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN HIDROLISIS GARAM MENGGUNAKAN E-LKPD TERINTEGRASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i>	115-118
Neni Sumarni, Sri Mursiti		
PK-22	ANALISIS MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK MELALUI IMPLEMENTASI <i>BLENDED PROBLEM-BASED LEARNING</i> PADA PEMBELAJARAN KIMIA	119-124
Nugraheni Purwaningsih, Sri Haryani		
PK-23	ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DENGAN MODEL <i>PROBLEM-BASED LEARNING</i>	125-130
Riska Nefi Safitri, Sri Nurhayati		
PK-24	ANALISIS KETRAMPILAN PROSES SAINS MELALUI PRAKTIKUM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI ASAM BASA	131-134
Nava Auralita Puspaningtyas, Sri Nurhayati		

Makalah Bidang Kimia dan Farmasi

Kode	Judul Makalah dan Penulis	Halaman
IS-01	SINTESIS MAGNETIT ALAM TERLAPIS SILIKA- <i>CETYLTRIMETHYLAMMONIUM</i> (MS-CTA) DAN KAJIAN SIFAT ADSORPSINYA TERHADAP FENOL Choiril Azmiyawati, Kartika Permatasari, Sriyanti	135-138
IS-02	SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT FILM <i>NATA DE COCO</i> -PANI DAN <i>NATA DECOCO</i> -PPY SEBAGAI MATERIAL SENSOR KONDUKTIVITAS: UJI KONDUKTIVITAS Busroni, Sujito, Sutisna, Tri Mulyono, Misto	139-142
K-01	<i>REDUCED GRAPHENE OXIDE</i> (RGO): SINTESIS MENGGUNAKAN <i>MICROWAVE IRRADIATION</i> Bunnari, Endah Fitriani Rahayu, Jumaeri, F. Widhi Mahatmanti	143-146
K-02	UJI KINERJA ELECTROSPUN FIBER KITOSAN/PVA/PVP SEBAGAI PEMBALUT LUKA Dimas Restu Ulul Albab, Harjono, Jumaeri, Jan Setiawan	147-151
K-03	ANALISIS KUANTITATIF ANODIK UNTUK PENENTUAN PARANITROFENOL MENGGUNAKAN ELEKTRODA PASTA KARBON Vivi Sevita, Indra Noviandri	152-156

K-04	STUDI KOMPARASI METODE ISOLASI DESTILASI UAP AIR DAN MASERASI MINYAK ATSIRI DAUN KARI (<i>Muraya koenigi</i>) TERHADAP KOMPOSISI SENYAWA AKTIF Yuan Maylia Rosanti, Faisal Romyta Sydore	157-159
K-05	ANALISIS HUBUNGAN KUANTITATIF STRUKTUR DAN AKTIVITAS SITOTOSIK TURUNAN KALKON TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA MANUSIA MCF-7 Ika Husniyati, Kasmui	160-164
K-06	VERIFIKASI METODE UJI BROMAT DALAM AIR MINERAL/DEMINERAL DENGAN MENGGUNAKAN SNI 3554: 2015 Lutfi Amanati, Ardhaningtyas Riza Utami, Joko Winarno	165-170
K-07	PENENTUAN LIMIT OF DETECTION METANOL DENGAN METODE MIKRODIFUSI DAN METODE PEMBENTUKAN CINCIN UNGU Evalisa Apriliani, Muhamad Halim, Dwita S. Hapsari, Sri Kadarwati	171-175
K-08	KARAKTERISASI GEOMETRI PORI KATALIS NIKEL PADA BENTONIT TERPILAR ZrO_2 Ahmad Suseno, Retno Ariadi Lusiana, M. Cholid Djunaidi	176-179
K-09	AKTIVITAS IMUNOMODULATOR EKSTRAK BUAH API-API (<i>Avicennia marina</i>) TERHADAP RESPON IMUN NON SPESIFIK Anastasia Setyopuspito P., Siti Munisih, Ika Puspitaningrum	180-184
K-10	SINTESIS DAN KARAKTERISASI FILM POLIANILIN DAN FILM POLIPIROL SEBAGAI MATERIAL ARRAY SENSOR KONDUKTIVITAS AROMA KOPI JEMBER Busroni, Sujito, Sutisna, Tri Mulyono, Misto	185-188
K-11	ESTIMASI KETIDAKPASTIAN PADA PENGUJIAN LOGAM TIMBAL MENGGUNAKAN <i>ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY</i> Dian Sri Asmorowati, Ida Iryani Kristanti	189-194
K-12	PERHITUNGAN ENERGI ADSORPSI GAS NO_2 PADA <i>CARBON NANOTUBE</i> BERDOPING GERMANIUM MENGGUNAKAN METODE <i>DENSITY FUNCTIONAL THEORY</i> Epa Lusiana, Kasmui	195-201
K-13	PENGUJIAN <i>SINGLE WALLED CARBON NANOTUBE</i> DOPAN BESI PADA ADSORPSI GAS NO_2 DENGAN METODE <i>DENSITY FUNCTIONAL THEORY</i> Nila Laelatul Rizqiah, Kasmui	202-206



Bidang Penelitian:
Kimia

SINTESIS DAN KARAKTERISASI FILM POLIANILIN DAN FILM POLIPIROL SEBAGAI MATERIAL *ARRAY* SENSOR KONDUKTIVITAS AROMA KOPI JEMBER

Busroni*, Sujito, Sutisna, Tri Mulyono, Misto

Program Studi Kimia FMIPA Universitas Jember
Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat penyangrai biji kopi dan pengembangan alat *array* sensor aroma kopi yang berkualitas menggunakan metode *array* sensor konduktifitas. Pada penelitian ini disintesis film polianilin dan film polipirol berhasil dilakukan dengan cara kimia menggunakan metode rendam. Sintesis film polianilin dilakukan dengan menggunakan variasi monomer masing masing 0,5-3% serta sintesis film polipirol dilakukan dengan menggunakan variasi monomer masing masing 0,5-3% dalam pelarut kloroform dan inisiator 1 M amonium peroksidisulfat (APS). Ke dua film polianilin dan polipirol dilakukan karakterisasi dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) sebagai material sensor konduktifitas. Material ini dapat difungsikan sebagai material sensor konduktifitas untuk diaplikasikan pada pengembangan *array* sensor aroma kopi berbasis film polianilin dan polipirol. Saat ini aroma kopi belum terkuifikasi secara akurat karena masih mengandalkan tes organoleptik dan dalam penelitian ini akan dilakukan klasifikasi aroma kopi menggunakan *array* sensor berbasis polimer konduktif. Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dicapai adalah membuat desain *array* sensor konduktivitas berbasis film polianilin dan film polipirol.

Kata kunci: film; polianilin (PANI); polipirol (PPy); *array* sensor konduktivitas; monomer; FTIR.

Pendahuluan

Polimer konduktif pertama kali diidentifikasi pada tahun 1980 dan termasuk dalam kelas bahan organik yang dapat disintesis elektrokimia dari monomer yang sesuai dan heterosiklik aromatik. Polimer konduktif dan komposisinya telah menarik perhatian para peneliti bidang material karena keluasan bidang aplikasinya seperti LED organik, solar sel, sensor, baterai, perisai interferensi gelombang elektromagnetik, dan bahan anti radar. Keunggulan lainnya adalah murah, mudah untuk disintesis, praktis dalam penggunaan, dan cenderung stabil. Polianilin menjadi salah satu yang banyak diteliti disamping polimer konduktif lain seperti polipirol, polietilen, polinilon, poliutirena, dan lain-lain, karena konduktivitasnya yang sangat tinggi setelah ada pendopingan dengan HCl *humic acid* (PTSA).

Polimer konduktif terhadap beberapa uap dari senyawa organik volatil (metanol, etanol, propanol, butanol, oluen dan etil asetat) dan uap air, telah menyatakan bahwa hampir semua sensor pada *array* tersebut memberikan respon perubahan besarnya resistansi atau konduktivitas terhadap perubahan kandungan senyawa-senyawa tersebut dalam suatu headspace. Responnya terhadap uap air linear pada range kelembaban absolut antara 2-16 g/m³ (Siswoyo, 1996).

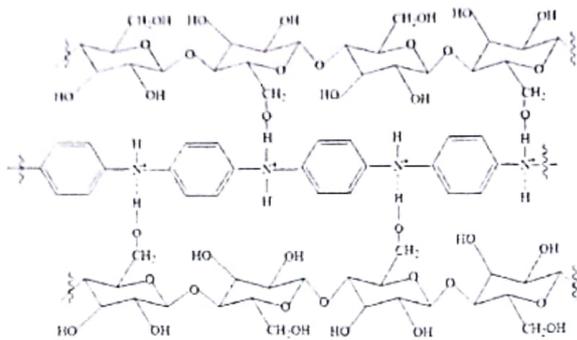
Polimer konduktif pertama kali diidentifikasi pada

tahun 1980 dan termasuk dalam kelas bahan organik yang dapat disintesis elektrokimia dari monomer yang sesuai dan heterosiklik aromatik. Polimer konduktif banyak menarik perhatian para peneliti dari berbagai cabang ilmu dan teknologi sebagai bahan baku elektroda untuk penyimpanan energy (baterai elektrokimia dan juga kapasitor), sebagai katalis elektrik, biosensor, membran pemisahan gas, elindung anti korosif. (Sudigdo *et al.*, 2014). Menurut Abus *et al.*, 2013 bahwa berdasarkan hasil kajian pustaka selulosa dapat diperoleh gambut, kandungan senyawa utama pada gambut yaitu α -selulosa 45%, hemiselulosa 30%, lignin 20% dan ekstraktif (mineral dan polifenol) 5% yang berasal dari hasil degradasi kayu keras. Pada proses pendopingan baik polipirol dan polianilin berfungsi sebagai sumber proton, sehingga ke dua polimer lebih meningkat sifat konduktivitas polimer. Hasil penelitian Yuningsih (2017) bahwa model komposit selulosa-polianilin dapat dijelaskan karena adanya ikatan hydrogen antara gugus hidroksil dari selulosa (nata de coco) dengan polianilin, seperti terlihat pada Gambar 1.

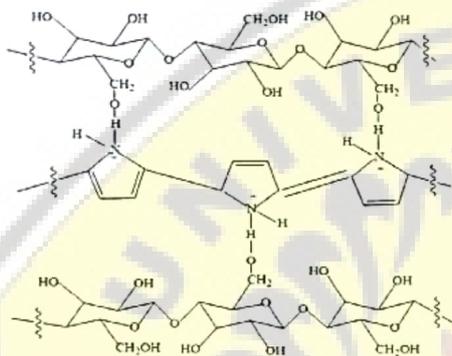
Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: timbangan digital, botol ukuran 10 mL, magnetik stirer, decikator, spektrofotometer FTIR. Bahan penelitian yang digunakan antara lain: kloroform, anilin, pirol, APS (ammonium peroxy disulfat)

Corresponding author: busroni_fmipa@unej.ac.id



Gambar 1. Model komposit film konduktif film *nata de coco*-polianilin *doping* HCl.



Gambar 2. Model komposit film konduktif film *nata de coco*-polipirol *doping* HCl.

Preparasi Sintesis Polianilin

Preparasi polimerisasi polianilin 0,5 %

Timbang monomer 0,05 g anilin ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polianilin 1,0 %

Timbang monomer 0,10 g anilin ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polianilin 1,5 %

Timbang monomer 0,15 g anilin ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polianilin 2,0 %

Timbang monomer 0,20 g anilin ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan

diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polianilin 2,5 %

Timbang monomer 0,25 g anilin ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polianilin 3,0 %

Timbang monomer 0,30 g anilin ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi Sintesis Polipirol

Preparasi polimerisasi polipirol 0,5 %

Timbang monomer 0,05 g pirol ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polipirol 1,0 %

Timbang monomer 0,10 g pirol ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polipirol 1,5 %

Timbang monomer 0,15 g pirol ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polipirol 2,0 %

Timbang monomer 0,20 g pirol ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Preparasi polimerisasi polipirol 2,5 %

Timbang monomer 0,25 g pirol ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

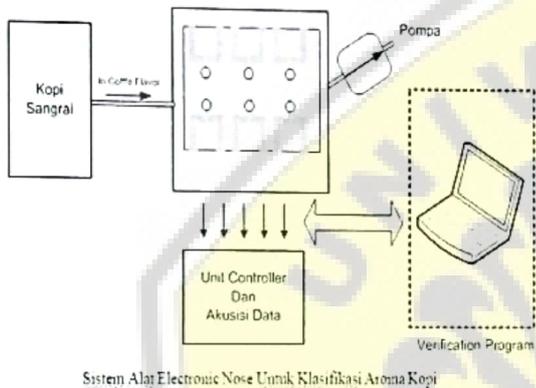
Preparasi polimerisasi polipirol 3,0 %

Timbang monomer 0,30 g pirol ditambahkan 1 mL APS 1 M kemudian ditambahkan pelarut kloroform sampai 10 mL sambil dilakukan pengadukan selama 30 menit akan diperoleh endapan berwarna hitam. Pelarutnya diuapkan sehingga diperoleh padatan gelap. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR.

Karakterisasi

Penentuan kualitas hasil polimerisasi dilakukan dengan melakukan pengujian yang meliputi rendemen dan analisis gugus fungsi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer FTIR.

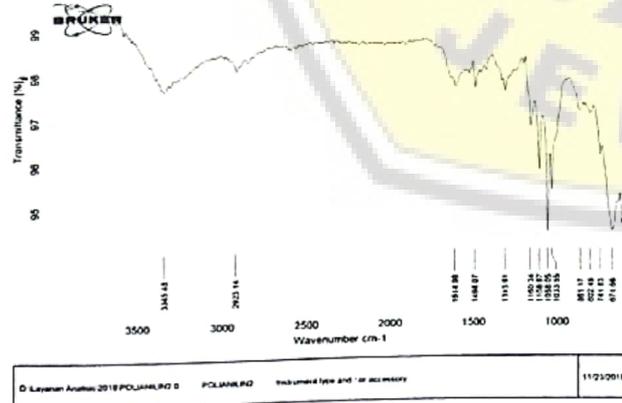
Rancangan Desain Array Sensor Konduktivitas



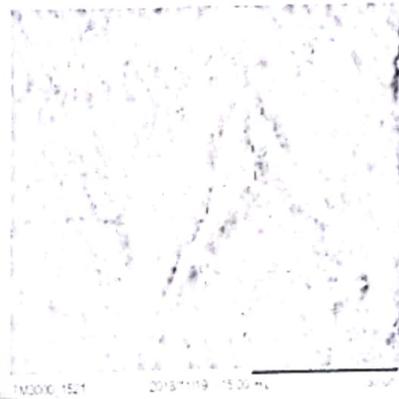
Gambar 3. Sistem alat elektronik nose untuk klasifikasi aroma kopi.

Hasil dan Pembahasan

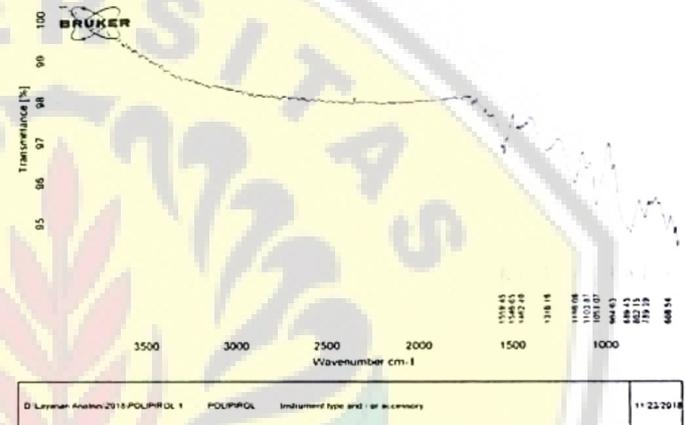
Hasil karakterisasi pada baik film komposit nata decocopolianilin serta komposit *nata de coco*-polipirol, mempunyai karakter model gugus fungsi yang hampir sama dibandingkan dengan film polianilin dan polipirol, seperti pada Gambar 4.



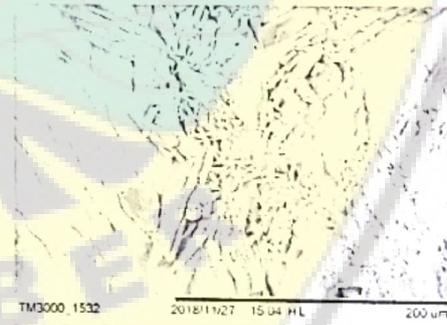
Gambar 4. Spektrum IR komposit film *nata de coco*-polianilin.



Gambar 5. Mikrograf SEM komposit film *Nata de Coco*/ Polianilin.



Gambar 6. FTIR Spektrum Komposit film *Nata De Coco*-polipirol.



Gambar 7 Mikrograf SEM komposit film *Nata de Coco*/ Poliipirol.

Menurut Busroni *et al.* (2018) bahwa morfologi komposit film nata de coco/polianilin dengan metode rendam terlihat kurang porous dan terlihat masif. Konduktifitas komposit film nata de coco-polianilin, mempunyai konduktifitas untuk perbandingan konsentrasi monomer anilin 1 mL : 1,5 mL dan 2,5 mL berturut turut adalah $2,09 \times 10^{-5} S/cm$, $27,03 S/cm$ dan $6,90 \times 10^{-6} S/cm$.

Menurut Busroni *et al.* (2018), bahwa morfologi komposit film nata de coco/polipirol dengan metode rendam terlihat kurang porous dan terlihat masif. Konduktifitas komposit film nata de coco-polipirol, mempunyai konduktifitas untuk perbandingan konsentrasi monomer anilin 1 mL : 1,5 mL dan 2,5 mL berturut turut adalah 14,28 S/cm, 7,30 S/cm dan 39,71 S/cm

Tes konduktivitas ke dua komposit Selulosa-Polianilin dan komposit selulosa-polipirol, bahwa bila diukur R atau tahanan menggunakan alat resistivity meter dibaca pada frekwensi 100 Hz. Kemudian dibandingkan antara dua jenis komposit film nilai konduktivitas yang paling baik adalah komposit film nata de coco -polipirol lebih bersifat konduktif dibanding komposit film nata de coco-polianilin. Kesimpulan ini juga berlaku untuk film polianilin dan film polipirol dapat diaplikasikan sebagai material array sensor konduktifitas untuk sensor aroma kopi jember dan aroma kopi secara umum (pada bagian ini belum dilakukan) proses bagian ini masih dalam proses. Menurut Busroni *et al.* (2018), bahwa dari hasil uji konduktifitas diperoleh data pengukuran masing masing komposit. Adapun data hasil pengukuran menggunakan alat Resistivitas meter (diatur pada frekwensi 100 Hz) terhadap komposit NPCC-PANi dan komposit NDCC-Ppy ditampilkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Resistivity terhadap komposit NDCC-PANi dengan variasi monomer anilin diukur pada frekuensi 100 Hz.

Pengukuran ke-	Resistivity komposit NDCC-PANi (k Ω)		
	A (1 mL monomer anilin)	B (1,5 mL monomer anilin)	C (2,5 mL monomer anilin)
1	47,17	0,03	141,32
2	48,10	0,04	149,10
3	48,15	0,04	144,10
Rerata	47,81	0,037	144,84
Konduktivitas (S/cm)	$2,09 \times 10^{-5}$	27,03	$6,90 \times 10^{-6}$

Tabel 2. Resistivity terhadap komposit NDCC-PPy dengan variasi monomer pirol diukur pada frekuensi 100 Hz.

Pengukuran ke-	Resistivity komposit NDCC-PPy (Ω)		
	D (1 mL monomer pirol)	E (1,5 mL monomer pirol)	F (2,5 mL monomer pirol)
1	0,06	0,13	24,44
2	0,07	0,14	25,44
3	0,08	0,14	25,66
Rerata	0,07	0,137	25,18
Konduktivitas (S/cm)	14,28	7,30	39,71

Simpulan

Komposit film polianilin dapat disintesis menggunakan metode rendam. Komposit film polianilin dapat disintesis

menggunakan inisiator APS (Ammonium Peroxo Disulfat) dalam pelarut kloroform. Komposit film polipirol dapat disintesis menggunakan metode rendam. Komposit film polipirol dapat disintesis menggunakan inisiator APS (Ammonium Peroxo Disulfat) dalam pelarut kloroform. Kedua jenis film polimer (film polianilin dan polipirol) merupakan material maju sebagai material sensor konduktif

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM - Universitas Jember Sebagai Pemberi Dana Penelitian Melalui Hibah KeRis Batch I pada tahun anggaran 2019.

Daftar Pustaka

- Abus, P., Rudiyanasyah, & Sitorus, B. 2013. Sintesis polimer konduktif komposit polipirol-selulosa dalam Larutan $FeCl_3 \cdot 6H_2O$. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(2): 95-100.
- Malino, M.B. 2011. Pengaturan tingkat oksidasi polimer konduktif PANi-HCl melalui pendopingan. *POSITRON*, 1(1): 31-35.
- Maulana, M.I., Syahbanu, I. & Harlia. 2017. Sintesis dan karakterisasi material konduktif film komposit polipirol (PPy)/selulosa bakteri. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(3): 11-18.
- Mandela, R. & Muttaqin. 2016. Pembuatan material sensor kelembaban relatif berbasis selulosa ubi gajah dan polianilin (PANi). *Jurnal Fisika Unand*, 5(2): 193-198.
- Sudigdo, S., Dharmawan, R. & Harahap, H. 2014. Karakterisasi polimer konduktif polipirol berpengisi serbuk ban untuk mendeteksi konduktivitas minyak. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2): 30-33.
- Widodo, S.W., Herlina & Syahbanu, I. 2018. Sintesis komposit polimer konduktif polipirol (PPy)/selulosa bakteri dengan metode spray dan rendam. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(1): 59-65.
- Yuningsih, L.M., Mulyadi, D. & Aripandi, I. 2017. Conductivity of PANi-cellulose composite with cellulose isolated from reed plant (*Imperatycy lindrica* (L.)). *American Journal of Material Science*, 7(3): 59-63.