

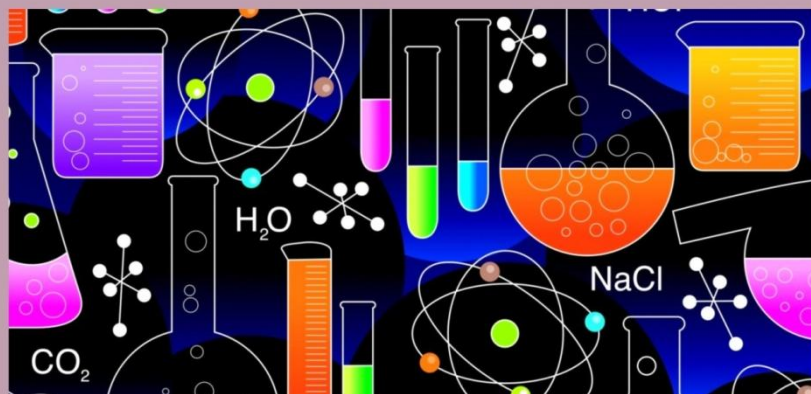


# PROSIDING

ISBN : 978-979-98117-8-3

## SEMINAR NASIONAL KIMIA

Tanggal 26 November 2011, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta



### TEMA :

**Peranan Pendidikan Kimia, Penelitian dan Industri  
dalam Pembentukan Karakter**

### Diterbitkan oleh :

Jurusan Pendidikan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta





# PROSIDING

ISBN : 978-979-98117-8-3

## SEMINAR NASIONAL KIMIA

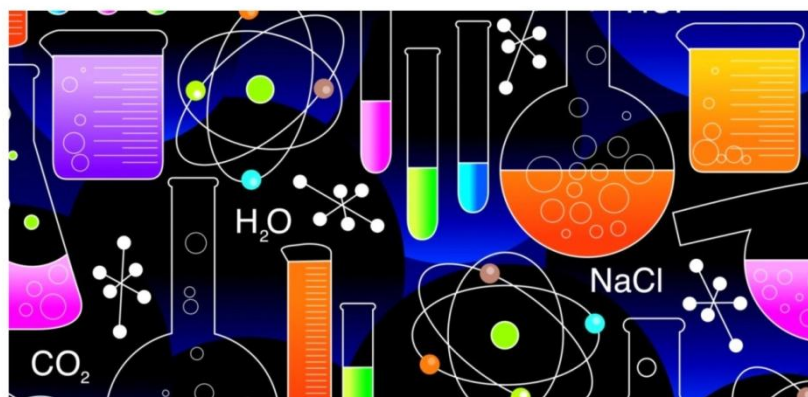
Tanggal 26 November 2011, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Tim Editor :

1. Dyah Purwaningsih, M.Si.
2. Erfan Priyambodo, M.Si.
3. Sulistyani, M.Si.
4. Marfuatun, M.Si.

Tim Reviewer :

1. Prof. Dr. Nurfina Aznam, Apt.
2. Prof. AK Prodjosantoso, Ph.D.
3. Prof. Dr. Indyah Sulistyarto, M.S.
4. Prof. KH Sugiyarto, Ph.D.
5. Togu Gultom, M.Pd., M.Si.



**TEMA :**

**Peranan Pendidikan Kimia, Penelitian dan Industri  
dalam Pembentukan Karakter**

**Diterbitkan oleh :**

Jurusan Pendidikan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta

Peranan Pendidikan Kimia, Penelitian dan Industri dalam Pembentukan Karakter  
Ruang Seminar FMIPA UNY, Yogyakarta, 26 November 2011

Diterbitkan oleh  
Jurusan Pendidikan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2011

Cetakan ke-1  
Terbitan Tahun 2011

Katalog dalam Terbitan (KDT)  
Seminar Nasional Kimia (2011 November 26 : Yogyakarta)  
Prosiding/ Penyunting Purwaningsih, Dyah  
Purwaningsih, Dyah ... [et.al] – Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY  
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2011

... jil

1. Chemistry Congresses

I. Judul            II. Purwaningsih, Dyah

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

**ISBN 978-979-98117-8-3**

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim Penyunting Seminar Nasional Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY Tahun 2011.

## **KATA PENGANTAR**

Prosiding ini merupakan hasil kumpulan makalah yang telah dipresentasikan oleh pendidik di tingkat Pendidikan Menengah maupun Pendidikan Tinggi, peneliti dalam lingkungan pendidikan maupun industri pada Seminar Nasional Kimia yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

Prosiding ini dimaksudkan untuk menyebarluaskan hasil-hasil kajian dan penelitian bidang kimia maupun Pendidikan Kimia kepada para dosen, guru, dan pemerhati pendidikan di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar, yaitu Peranan Pendidikan Kimia, Penelitian dan Industri dalam Pembentukan Karakter, diharapkan prosiding ini mampu menjadi media bagi para peneliti, pemikir dan pemerhati pendidikan untuk saling bertukar ide guna perkembangan ilmu kimia dan pendidikan kimia serta dalam pembentukan karakter bangsa Indonesia.

Prosiding ini tentu saja tidak luput dari kekurangan, namun dengan mengesampingkan kekurangan tersebut, terbitnya prosiding ini diharapkan dapat membantu para pendidik maupun peneliti untuk mencari referensi dan menambah motivasi dalam mendidik ataupun melaksanakan penelitian.

Yogyakarta, November 2011

Tim Editor



## SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamuallaikum wr. wb ,

1. Yth. Bapak Rektor UNY,
2. Yth. Bapak Dekan dan para Wakil Dekan FMIPA UNY,
3. Yth. Bapak Ketua HKI Pusat,
4. Yth. Bapak dan Ibu Pemakalah Utama,
5. Yth. Para pemakalah dan peserta seminar sekalian,

Salam sejahtera, Rahayu.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala karunia dan rahmatNya yang telah dilimpahkan kepada kita semua. Atas ijin-Nya pula, kita pada hari ini dapat berkumpul di sini, dalam keadaan sehat jasmani dan rohani, untuk mengikuti kegiatan Seminar Nasional Kimia dalam rangka memperingati Dies Natalis ke 55, atau Lustrum ke XI pada tahun 2011, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Seminar kali ini terlaksana berkat kerjasama dengan Himpunan Kimia Indonesia (HKI), dan dilaksanakan dalam rangka penutupan tahun kimia internasional (*The International Year of Chemistry*) di Indonesia.

Ilmu Kimia sangat berperan penting di semua aspek kehidupan mulai dari proses yang paling sederhana sampai dengan proses yang sangat kompleks. Di Era Global ini, Ilmu Kimia berkembang sangat pesat sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Di lain pihak, dalam ilmu Kimia dijumpai berbagai hal tentang keteraturan. Bagaimana atom-atom secara teratur menyusun sebuah molekul, dan bagaimana reaksi kimia berlangsung menurut mekanisme atau aturan tertentu, yang berbeda satu dengan lainnya dapat dijadikan perenungan bagi mereka yang mempelajari kimia. Bahkan keteraturan dalam kimia, merupakan suatu pembelajaran untuk membentuk karakter yang teratur dan disiplin bagi yang mencintai kimia maupun masyarakat pada umumnya. Oleh karena itu tema: "**Peranan Pendidikan Kimia, Penelitian, dan Industri dan Pembentukan Karakter**", yang kami ketengahkan sangatlah relevan dengan isu mutakhir, yaitu pendidikan karakter dalam segala jenjang pendidikan.

Seminar ini merupakan ajang diskusi untuk menggali informasi baru perkembangan Ilmu Kimia maupun Pendidikan Kimia dan yang berkaitan, serta menggali peran dari keduanya, guna menumbuhkan kemampuan dalam menjawab tantangan permasalahan yang dihadapi pada Era Global dan membangun karakter yang unggul bagi masyarakat Indonesia, khususnya pecinta kimia. Pada seminar kami, akan disampaikan makalah utama dari 3 (tiga) pembicara, yaitu Dr. Hary Haerudin (Staf Research and Development Pertamina), Prof. Dr. Ing. Cynthia L. Radiman (Staf Pengajar Departemen Kimia Institut Teknologi Bandung) dan Prof. K.H. Sugiyarto, Ph.D (Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Yogyakarta). Ketiga pembicara akan menyampaikan makalah dengan sudut pandang yang saling melengkapi, yaitu dari bidang Industri Kimia, Penelitian Kimia, dan Pendidikan Kimia. Selain itu panitia juga

telah menerima sekitar 30 makalah, baik dalam bidang kimia maupun pendidikan kimia dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Makalah-makalah pendamping tersebut merupakan makalah hasil penelitian, kajian atau pemikiran, yang disampaikan oleh peneliti, dosen, guru, maupun mahasiswa.

Kegiatan Seminar Nasional Kimia tahun 2011 ini tidak dapat diselenggarakan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terimakasih kepada Ketua HKI Pusat, Bapak Rektor UNY, Bapak Dekan FMIPA UNY, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, Ikatan Alumni Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, para sponsor dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada teman-teman panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya penyelenggaraan seminar ini.

Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu dan Saudara peserta yang telah berkenan mengikuti seminar ini hingga selesai. Kami mohon maaf jika dalam kegiatan ini terdapat kesalahan, kekurangan maupun hal-hal yang tidak/kurang berkenan di hati Bapak, Ibu dan Saudara sekalian.

Terimakasih. Semoga Tuhan memberkati.

Yogyakarta, 26 November 2011  
Ketua Panitia

Heru Pratomo Al., M.Si.



## **SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA**

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, hidayahNya, yang senantiasa dilimpahkan kepada kita semua segenap civitas akademika, para alumni, segenap peserta seminar, sehingga kita bisa hadir di tempat ini untuk mengikuti kegiatan Seminar Nasional Kimia. Seminar Nasional Kimia tahun 2011 dalam rangka Dies Natalis Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY yang ke 55 dan dalam rangka penutupan tahun kimia internasional (*International Year of Chemistry*).

Pada ulang tahun yang ke-55 ini jurusan pendidikan kimia, jika di pandang dari segi umur telah menunjukkan pengalaman yang cukup lama dalam mengembangkan pendidikan kimia, walaupun kita secara bersama-sama harus selalu meningkatkan kemampuan dan kinerja kita dalam mengabdikan pada Nusa dan Bangsa khususnya dalam meningkatkan mutu pendidikan nasional.

Seminar Nasional Kimia yang kita laksanakan hari ini, merupakan kegiatan rutin yang terjadwal setiap tahun yang perlu kita lestarikan, karena sangat bermanfaat bagi kita, sebagai sarana silaturahmi dan bertukar pengalaman bagi para dosen, guru, peneliti maupun pemerhati dalam bidang kimia dan pendidikan kimia. Kegiatan ini sangat mendukung dalam upaya menumbuh kembangkan kehidupan masyarakat ilmiah di lingkungan kampus kita. Seminar kali ini sekaligus dilakukan dalam rangka penutupan tahun kimia internasional, yang dimotori oleh pengurus HKI pusat. Untuk itu kami berterima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada Jurdik Kimia UNY untuk menyelenggarakan acara ini.

Jurusan pendidikan kimia saat ini memiliki 47 orang dosen dengan rincian : 6 orang guru besar, 13 orang bergelar Doktor, dan sisanya bergelar master. Saat ini 7 orang sedang menempuh studi S3. Jumlah mahasiswa jurusan pendidikan kimia saat ini 894 orang terdiri dari mahasiswa pendidikan kimia 434 orang dan mahasiswa kimia 403 orang. Jumlah tersebut tersebar dalam kelas subsidi, kelas swadana, kelas internasional pendidikan kimia, kelas kerjasama pemda Halmahera Selatan dan Kabupaten Landak, serta kelas basic science. Dengan jumlah dosen dan mahasiswa yang cukup banyak ini tampak bahwa jurusan pendidikan kimia FMIPA UNY merupakan jurusan yang masih banyak diminati masyarakat.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak Rektor UNY (Prof.Dr. Rochmat Wahab, MPd.MA), bapak Dekan FMIPA (Dr. Hartono), bapak Ketua HKI Pusat (Muhamad A Martoprawiro, Ph.D ) dan ketua HKI Cabang DIY (Prof. Dr. Harno Dwi Pranowo), bapak/Ibu pemakalah, bapak/ibu dosen dan peneliti, bapak/ibu guru, mahasiswa, bapak/ibu tamu undangan, dan seluruh peserta seminar yang telah berkenan hadir, serta segenap panitia yang telah menyiapkan segala sesuatunya untuk melaksanakan seminar ini. Semoga Allah SWT memberkahi kita semua. Amin

Wassalamualaikum, Wr. Wb

Yogyakarta, 26 November 2011  
Kajurdik Kimia UNY

Dr. Suyanta

## **SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY**

Assalamuallaikum Wr. Wb.,

Seminar Nasional Kimia 2011 ini merupakan agenda rutin tahunan dari Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY dalam rangka memperingati Dies Natalis Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY yang ke-55. Pada tahun ini Seminar Nasional Kimia mengangkat tema “Peranan Pendidikan Kimia, Penelitian dan Industri dalam Pembentukan Karakter”. Tema ini sangat cocok karena akhir-akhir ini karakter menjadi sorotan kita semua khususnya di kalangan para pendidik, bahkan pemerintah juga sudah berupaya bagaimana mengaplikasikan pendidikan karakter dalam proses pembelajaran. Indikator-indikator karakter sedapat mungkin dimunculkan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang dibuat oleh para bapak ibu guru maupun dosen.

Disamping itu juga sangat penting peran dari penelitian dan industri dalam membentuk karakter, karena dalam penelitian sangat ditekankan karakter kejujuran. Penelitian bisa saja gagal tapi peneliti tetap harus jujur dalam mengolah data. Sehingga dalam seminar ini diharapkan dapat terjadi kolaborasi dari para peserta seminar yakni pendidik, peneliti, industriawan dan juga para pemerhati pendidikan untuk dapat berdiskusi dan merumuskan bagaimana mengemas hasil penelitian dan industri untuk diaplikasikan dalam dunia pendidikan yang nanti dapat menghasilkan peserta didik yang berkarakter.

Selamat datang di FMIPA UNY, selamat berseminar dan terimakasih atas partisipasinya serta sumbangan pikiran dalam memajukan bangsa ini. Selamat Dies Natalis yang ke-55 bagi Jurusan Pendidikan Kimia dan semoga ke depan semakin jaya.

Wasalamuallaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 26 November 2011  
Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA</b>	vii
<b>SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA</b>	ix
<b>SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY</b>	xi
<b>DAFTAR ISI</b>	xiii
Cynthia L. Radiman	1
POLIMER MASA KINI DAN APLIKASINYA	
Kristian H. Sugiyarto, Heru Pratomo Al., dan Togu Gultom	9
MISKONSEPSI ATAS KONSEP BILANGAN KUANTUM DAN KONFIGURASI ELEKTRONIK PADA BERBAGAI BUKU-AJAR KIMIA SMA DAN PARA GURU PENGGUNANYA	
Antuni Wiyarsi	21
KAJIAN TENTANG DISTRIBUSI KOMPETENSI DASAR DALAM SOAL UJIAN NASIONAL KIMIA TINGKAT SMA/MA TAHUN 2009-2011	
Antuni Wiyarsi, Erfan Priyambodo, dan Rr.Lis Permana Sari	29
KUALITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA ASPEK NAVIGASI SERTA PENGETAHUAN DAN PRESENTASI INFORMASI	
Asih Widi Wisudawati	37
KARAKTERISASI PEMBELAJARAN KIMIA MELALUI <i>MISCONCEPTIOS STUDY</i>	
Danik Vera Indriyani dan Eddy Sulistyowati	45
PENGARUH EKSTRAK CABAI MERAH KERITING( <i>Capsicum annuum L.</i> ) SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP PROSES AUTOOKSIDASI MINYAK KELAPA KRENGSENG	
Das Salirawati	53
PENANAMAN KARAKTER MELALUI KEMAMPUAN KOMUNIKASI EDUKATIF PENDIDIK	
Della, Anna Permanasari, dan Zackiyah	61
ADSORPSI SIMULTAN KITOSAN-BENTONIT TERHADAP ION LOGAM DAN RESIDU PESTISIDA DALAM AIR MINUM DENGAN TEKNIK <i>FLOW</i>	
Eddy Sulistyowati, Sri Atun, dan Retno Arianingrum	73
PENGEMBANGAN POTENSI SENYAWA ISOFLAVON DAN DERIVATNYA DALAM KEDELAI HITAM LOKAL ( <i>Glycin soja</i> ) SEBAGAI AGEN KEMOPREVENTIF TERHADAP <i>CELL LINES</i> KANKER PAYUDARA T47D	
Eko Novianingsih, Siti Marwati, dan Regina Tutik Padmaningrum	83
EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI EKSTRAK ZAT WARNA UBI JALAR UNGU ( <i>Ipomoea batatas L</i> ) SEBAGAI INDIKATOR ALAMI TITRASI ASAM BASA	

Eli Rohaeti dan Ike Nur Cahya Putra Pratama	97
BIOPLASTIK AIR KELAPA RAMAH LINGKUNGAN	
Endang Widjianti, Marfuatun dan Pranjoto Utomo	109
UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEPTUAL DAN KETERAMPILAN PROSES ILMIAH MAHASISWA PADA PRAKTIKUM KIMIA FISIKA II MELALUI MODEL DAUR BELAJAR 7E	
Erna Nuryanti dan Liana Aisyah	119
EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA DI MADRASAH INKLUSI TAHUN AJARAN 2010/2011	
Faisal dan Lukman Atmaja	125
EFEK GLUTARALDEHIDA SEBAGAI CROSSLINKER PADA SIFAT FISIKA DAN KIMIA GELATIN YANG DIEKSTRAKSI DARI IKAN TUNA ( <i>Euthynnus affinis</i> )	
Hadiyanto Sahputra	133
UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR KIMIA KONSEP SISTEM PERIODIK DENGAN MODEL GROUP INVESTIGATION SISWA KELAS X TKR-5 SMK PIRI 1 YOGYAKARTA TAHUN PELAJARAN 2011-2012	
Hadiyanto Sahputra	141
DINAMIKA RESIDU BETA SIFLUTRIN PADA EKOSISTEM KANGKUNG AIR ( <i>Ipomoea Aquatica</i> )	
Hanik Syukrillah, Yulfi Zetra, Agus Wahyudi dan R.Y. Perry Burhan	147
FRAKSI AROMATIK PRODUK PENCAIRAN BATUBARA HIGH RANK KALIMANTAN TIMUR	
Hari Sutrisno	155
STRUKTUR PITA DAN <i>DENSITY OF STATE</i> (DOS) DARI DUA TIPE KRISTAL TITANIUM DIOKSIDA: ANATAS DAN RUTIL	
Karmanto	161
PEMODELAN DISPERSI POLUTAN UDARA SEBAGAI TEKNIK PRAKIRAAN DAN KAJIAN DAMPAK EMISI KEGIATAN CO-PROCESSING INDUSTRI SEMEN TERHADAP KUALITAS UDARA AMBIEN DI KABUPATEN CILACAP	
Kun Sri Budiasih, A.K. Prodjosantoso, dan Septiyantnur	171
BESI (II) DAN BESI (III) ASKORBAT: SINTESIS DAN PROSPEK BIOFUNGSI SEBAGAI SUPLEMEN ANTI ANEMIA	
Liana Aisyah & Argita Muryani	179
IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN KIMIA DI RINTISAN SEKOLAH BERTARAF INTERNASIONAL DI KABUPATEN BANTUL	
Nenny Widiani, Arif Yoga Pratama, Ari Purnomo, Tunjung Asri Ning Tyas, dan Eko Pramono Jati	185
UJI KARAKTERISTIK SIRUP DARI EKSTRAK UBI JALAR KUNING ( <i>Ipomoea batatas</i> L) SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI	
Noor Fitri, Wayan Warmada, Asep Syaefun Nazmi, dan Feris Firdaus	193
KARAKTERISTIK MINERALOGI DAN GEOKIMIA LIMBAH TAILING PENAMBANGAN EMAS: STUDI PENDAHULUAN PEMANFAATAN SPESI ARSEN SEBAGAI BAHAN PESTISIDA	

Ririt Morani dan Eddy Sulistyowati	201
PENGARUH EKSTRAK CABAI RAWIT HIJAU ( <i>Capsicum frutescens</i> L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP PROSES AUTOOKSIDASI MINYAK KELAPA KRENGSENG	
Rizky Donna Novianti, Siti Marwati, dan Regina Tutik Padmaningrum	211
EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI EKSTRAK ZAT WARNA BIT MERAH ( <i>Beta vulgaris</i> L) SEBAGAI INDIKATOR ALAMI TITRASI ASAM BASA	
Risqa Uswatun dan Eddy Sulistyowati	227
PENGARUH EKSTRAK CABAI RAWIT MERAH ( <i>Capsicum frutescens</i> L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP PROSES AUTOOKSIDASI MINYAK KELAPA KRENGSENG	
Rr. Lis Permana Sari dan Sukisman Purtadi	239
PENGEMBANGAN MODEL LABORATORIUM VIRTUAL KIMIA BERBASIS DEMONSTRASI INTERAKTIF SEBAGAI SUMBER CHEMISTRY WORKSHOP ON SECONDLIFE	
Saprizal Hadisaputra, Ria Armunanto and Harno D. Pranowo	251
STRUCTURAL AND SELECTIVITY OF DIFFERENT SIZE CROWN ETHERS WITH LANTHANUM(III) AND URANIUM(III) BY DENSITY FUNCTIONAL METHODS	
Siti Sulastri, Nuryono, Indriana Kartini, dan Eko Sri Kunarti	259
SINTESIS SILIKA TERMODIFIKASI SULFONAT DARI SENYAWA ALKOKSISILAN MELALUI PROSES SOL-GEL	
Sri Atun <sup>1</sup> ; Retno Arianingrum <sup>1</sup> dan Sri Untari	267
UJI AKTIVITAS ANTIMUTAGENIK EKSTRAK METANOL BEBERAPA RIMPANG TUMBUHAN FAMILI ZINGIBERACEAE BERDASARKAN JUMLAH SEL ERITROSIT BERMIKRONUKLEUS (MNPCE)	
Sulistyo SAPUTRO, Kazuhisa YOSHIMURA, Shiro MATSUOKA, Kô TAKEHARA, Narsito, Jun AIZAWA, and Yoshika TENNICHII	275
MODEL SIRKULASI DINAMIS KROMIUM TERLARUT DALAM AIR ALAM	
Susila Kristianingrum, Endang Dwi Siswani, dan Annisa Fillaeli	281
PENGARUH JENIS ASAM PADA SINTESIS SILIKA GEL DARI ABU BAGASSE DAN UJI SIFAT ADSORPTIFNYA TERHADAP ION LOGAM TEMBAGA (II)	
Suyanta, Narsito, Endang Tri Wahyuni dan Triyono	293
SILILASI EKSTERNAL PADA SILIKAT MESOPORI MCM-41 MENGGUNAKAN TRIMETILKLOSILAN	
Tri Mulyono, Asnawati, dan Siti Oliani	301
ANALISIS ION CN - DENGAN METODE REVERSE FLOW INJECTION ANALYSIS (FIA)	
Utiya Azizah dan Harun Nasrudin	311
PEMBERDAYAAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISWA SMP MELALUI PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATERI SCIENTIFIC METHOD AND WORK SAFETY BERORIENTASI CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING	

Yulia Linguistika, Argo Khoirul Anas, dan Bara Sauma Adiguna	321
"PURICA" MINUMAN SUPLEMEN HERBAL BERENERGI UNTUK MENINGKATKAN DAN MEMPERTAHANKAN STAMINA ATLET	
Zalinar Udin	333
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SITOTOKSISITAS EKSTRAK METANOL DARI CRANBERRY	



## PENGEMBANGAN MODEL LABORATORIUM VIRTUAL KIMIA BERBASIS DEMONSTRASI INTERAKTIF SEBAGAI SUMBER *CHEMISTRY WORKSHOP ON SECONDLIFE*

Rr. Lis Permana Sari dan Sukisman Purtadi

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah (1) memproduksi video berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran dalam model laboratorium virtual kimia berbasis MUVE-SecondLife (2) mendesain dan mengembangkan website laboratorium virtual kimia berbasis MUVE-SecondLife diperkaya video demonstrasi interaktif (3) melakukan uji kualitas untuk menentukan kelayakan model laboratorium virtual berbasis multiuser virtual environment (MUVE) sebagai sumber pembelajaran interaktif.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan prosedural yang merupakan bagian dari keseluruhan tahap *exploratory mixed method design*. Penelitian dimulai dengan penentuan rambu-rambu pembuatan website diperkaya demonstrasi interaktif sebagai sumber-sumber pembelajaran yang diintegrasikan ke dalam model laboratorium virtual berbasis multiuser virtual environment (MUVE). Multimedia yang dikembangkan diuji kualitasnya dengan instrumen yang dinilai pada ahli media, ahli materi dan guru-guru kimia SMA. Hasil penilaian selanjutnya digunakan untuk melakukan perbaikan baik terhadap website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran dengan model laboratorium virtual berbasis MUVE.

Hasil Penelitian mengungkap kualitas Website Sebagai Sumber Pembelajaran pada model laboratorium virtual kimia berbasis MUVE yang telah disusun berdasarkan penilaian reviewer memperoleh nilai Sangat Baik (SB) dengan skor rata-rata sebesar 116,8 dari skor maksimal ideal yaitu 145. Berdasarkan hasil tersebut, media Website berbasis demonstrasi interaktif ini memenuhi kualitas kelayakan untuk digunakan sebagai sumber pembelajaran inkuiri yang terintegrasi dalam MUVE-SecondLife. Keunggulan model laboratorium virtual kimia berbasis MUVE ini adalah (1) memiliki ruang diskusi interaktif untuk pembelajaran, feedback, dan refleksi (2) menyediakan data base berisi video demonstrasi kimia interaktif dan *inquiry guide* yang dapat dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran kimia interaktif.

**Kata kunci** : Laboratorium, virtual, kimia

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Laboratorium adalah bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran kimia. Di dalam laboratorium ini pula sebenarnya dikembangkan berbagai keterampilan proses sains. Namun kenyataannya, banyak guru kimia yang meninggalkan laboratorium kimia dalam pembelajarannya. Ini terjadi karena guru mengajarkan sesuai dengan bagaimana siswa akan diuji, yaitu UN yang hanya menekankan ingatan siswa. Keterampilan dan sikap ilmiah menjadi hal yang dikesampingkan. Di samping itu, keterbatasan alat dan bahan, kelangkaan petunjuk kerja yang menarik, dan kurangnya pelatihan mengenai kerja laboratorium menjadi alasan untuk meninggalkan laboratorium.

Pada sisi lain, hasil test *Programme for International Student Assesment* (PISA) di bidang membaca, matematika, dan sains untuk siswa SMP menunjukkan kemampuan siswa Indonesia masih berada di bawah standar internasional (Kompas, 2009). Berdasarkan studi PISA, Indonesia berada di urutan 39 dari 41 negara untuk Matematika dan IPA. Kondisi itu secara umum menunjukkan siswa Indonesia lemah untuk keterampilan melakukan analisis, prediksi, dan

membuat kesimpulan. Padahal keterampilan ini adalah tujuan sebenarnya dari pembelajaran sains termasuk kimia yang dapat dikembangkan dalam laboratorium kimia. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan lagi upaya pengintegrasian laboratorium kimia dalam pembelajaran

Pemanfaatan fasilitas internet nampaknya akan menjadi pilihan yang menarik terutama dengan berkembangnya komunitas online yang sangat beragam. *Multiuser virtual environment* (MUVE) bergenre *online community* seperti *Second Life*, memberikan peluang pengembangan model laboratorium virtual dengan tetap memberikan kesempatan interaksi pendidik dan siswa. *Second Life* memberi keuntungan terbentuknya jaringan sosial baik kimiawan dan siswa kimia. Oleh karena itu pengembangannya untuk menciptakan lingkungan virtual dalam meningkatkan keterampilan proses kimia akan menjadi hal yang menarik.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini ditujukan untuk memecahkan masalah pada pengembangan model peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui model laboratorium virtual berbasis MUVE. Untuk lebih memfokuskan, penelitian ini difokuskan pada tujuan-tujuan khusus adalah (1) memproduksi video berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran dalam kelas laboratorium virtual berbasis MUVE-SecondLife (2) mendesain dan mengembangkan website diperkaya video sebagai sumber pembelajaran dalam kelas laboratorium virtual berbasis MUVE-SecondLife (3) melakukan uji kualitas untuk menentukan kelayakan model laboratorium virtual berbasis multiuser virtual environment (MUVE) yang dihasilkan.

### **Urgensi Penelitian**

Keterampilan proses sains siswa di Indonesia masih kurang jika dilihat dari hasil studi internasional melalui tes PISA dan beberapa tes sejenis. Keterampilan proses sains itu sendiri dapat ditingkatkan melalui pembiasaan siswa bersentuhan dengan fakta dan fenomena IPA dalam laboratorium. Oleh karena itu pengintegrasian laboratorium dalam pembelajaran kimia mutlak diperlukan. Namun, karena dalam laboratorium inilah sebenarnya terjadi proses penjembitan antara dunia teori dengan praktik yang jika tidak difasilitasi dengan baik maka proses yang terjadi di laboratorium akan tetap merupakan fenomena yang terpisah dalam struktur kognitif siswa/mahasiswa.

Penggunaan komputer terbukti efektif sebagai alat bantu dalam pembelajaran praktikum (Burewicz & Miranowicz, 2006). Pengalihan laboratorium dalam bentuk simulasi komputer juga mendukung pembelajaran laboratorium kimia terutama dalam menginterpretasikan hasil eksperimen (Josephsen & Krist, 2006). Perkembangan multimedia yang dapat menyertakan visualisasi laboratorium telah membawa pada pengembangan lingkungan virtual yang lebih interaktif (Altuna, et.al, 2009) yang dimungkinkan dikembangkan untuk pembelajaran jarak jauh (Georgiou, Dimitropoulos, & Manitsaris, 2007) melalui internet.

Kebutuhan akan adanya interaksi juga disadari dapat meningkatkan sikap ilmiah dan sikap terhadap kimia, serta perilaku interpersonal siswa (Lang, Wong, Fraser, 2005). Namun, belum banyak penelitian yang memberikan perhatian lebih pada peranan jaringan sosial siswa pada pembelajaran mereka. Sementara, Altuna, Demirdag, Feyzioglu, Ated, & Çobanolueg, (2009) mengaskan bahwa dalam penggunaan internet sebaiknya lebih membekali siswa keterampilan pemecahan masalah dalam situasi baru yang mereka hadapi, keterampilan mengakses informasi dan memproduksi informasi harus juga dikembangkan dengan baik.

Multiuser virtual environment (MUVE) bergenre *online community* seperti *Second Life*, *Active World*, dan sebagainya memberikan peluang pengembangan kelas virtual dengan tetap memberikan kesempatan interaksi pendidik dan siswa. Lang & Bradley (2009) menggunakan *Second Life* sebagai platform untuk visualisasi interaktif dan kolaboratif data dari molekul dan

protein pada data spectral dan eksperimental. Visualisasi itu diskripsikan untuk dipadukan dengan aktivitas edukasional dan penelitian kolaboratif yang sesungguhnya (*real life*). Virtual World semacam ini memang lebih cenderung mirip dengan game (permainan) online. Oleh karena itu pengembangannya untuk menciptakan lingkungan virtual dalam meningkatkan keterampilan proses kimia akan menjadi hal yang menarik.

Berdasarkan uraian di atas, maka diteliti inovasi untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui pemanfaatan *second life*, salah satu jenis MUVE. Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat untuk mengembangkan fasilitas komunitas online sebagai instrumen alternatif pembelajaran laboratorium yang menekankan juga keterampilan proses sains. Pembiasaan pembelajaran berbagai sumber dengan menggunakan instrumen yang mengungkap keterampilan proses sains akan menjadikan siswa terbiasa untuk mengubah pandangan mereka bahwa tujuan pembelajaran tidak hanya pada segi kognitif. Instrumen yang dikembangkan akan memberikan khasanah baru mengenai pemberdayaan fasilitas komunikasi online yang sudah memasyarakat menjadi media pembelajaran laboratorium yang mengaktifkan dan menyenangkan.

## **STUDI PUSTAKA**

Demonstrasi kimia sering dicirikan sebagai eksperimen yang bertujuan untuk menunjukkan konsep kimia tertentu. Demonstrasi terbagi dalam tiga kelompok yaitu: 1) perangkat visual menggunakan peralatan non-konvensional, 2) demonstrasi analog, dan 3) eksperimen nyata. Saat siswa mempelajari konsep-konsep baru mereka harus disadarkan bagaimana konsep baru ini berhubungan dengan ide-ide lama. Demonstrasi telah lama digunakan untuk menghubungkan materi dengan aplikasi real, sebagai batu loncatan untuk memberi penjelasan, mengilustrasikan konsep, sebagai alat penilaian, dan untuk memotivasi. Namun, Roth dalam Wood & Breyfogle (2006) juga menemukan bahwa siswa menjadi pengamat yang pasif selama demonstrasi karena mereka menganggap demonstrasi sebagai hiburan.

Penerapan demonstrasi dalam pembelajaran memberikan beberapa keuntungan, antara lain menghilangkan kemonotonan metode tradisional dalam pembelajaran, membuat proses belajar lebih bermakna, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan. Sesi demonstrasi juga dapat memberikan kesempatan untuk pelaksanaan pembelajaran kooperatif karena lingkungan interaktif dan aktif yang difasilitasi oleh guru mendukung adanya iklim inkuiri dan peluang refleksi bagi siswa untuk mendiskusikan aspek ilmiah dalam setiap demonstrasi baik antar siswa maupun guru.

Perkembangan teknologi membawa demonstrasi masuk ke dalam simulasi komputer melalui pengembangan laboratorium kimia virtual. Laboratorium kimia virtual ini meliputi aktivitas pembelajaran berbasis metode pembelajaran aktif yang melibatkan siswa belajar secara interaktif bereksperimen dalam lingkungan komputer (Altuna, Demirdag, Feyzioglu, Ated, & Çobanolueg. 2009).

Laboratorium adalah bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran kimia. Aktivitas laboratorium telah lama dianggap memiliki peran sentral dan penting dalam kurikulum pendidikan sains. Pendidik sains telah menyarankan bahwa banyak keuntungan yang diperoleh dari melibatkan siswa dalam kegiatan laboratorium. Pendekatan inkuiri juga telah diterapkan dalam laboratorium (Fay, Grove, Towns, & Bretz, 2007) untuk meningkatkan keterampilan metakognitif, sikap dan hasil belajar laboratorium (Wolf & Fraser, 2008). Proses inkuiri yang terjadi dalam pembelajaran laboratorium ini sendiri diamati baik dari segi tingkat inkuiri yang terjadi (Bruck, Bretz, & Towns 2008), pertanyaan yang muncul (Blonder, Mamlok-Naaman & Hofstein, 2008) serta dalam lingkungan yang didukung oleh komputer.

Perkembangan teknologi komputer dan informasi dilihat sebagai peluang pengembangan media yang membantu siswa/mahasiswa memahami praktikum dengan lebih baik. Jika

dibandingkan dengan eksperimen langsung, eksperimen dengan menggunakan media komputer (remote experiment) memiliki potensi untuk pembelajaran yaitu waktu, tempat dan kecepatannya lebih fleksibel, mengakses eksperimen dalam jumlah yang lebih banyak, dan hemat biaya. Keuntungan edukasional yang dicapai adalah lebih banyak siswa yang terpapar pengalaman eksperimental secara komprehensif, mendukung pembelajaran siswa asinkronus, dan membangkitkan pembelajaran mandiri (*self-learning*). Penggunaan komputer terbukti efektif sebagai alat bantu dalam pembelajaran praktikum (Burewicz & Miranowicz, 2006). Pengalihan laboratorium dalam bentuk simulasi komputer juga mendukung pembelajaran laboratorium kimia terutama dalam menginterpretasikan hasil eksperimen (Josephsen & Krist, 2006).

Perkembangan multimedia yang dapat menyertakan visualisasi laboratorium telah membawa pada pengembangan lingkungan virtual yang lebih interaktif (Altuna, et.al, 2009). Laboratorium virtual adalah lingkungan interaktif berbasis software untuk menjalankan simulasi. Eksperimen jenis ini cocok untuk eksperimen yang memfokuskan pada mendemonstrasikan konsep teoritis (bukan untuk menekankan aktivitas langsung- hands on activity, seperti mengeset alat, mengkalibrasi, resolusi permasalahan perangkat keras dan sebagainya). Pembelajaran laboratorium semacam ini dimungkinkan dikembangkan untuk pembelajaran jarak jauh (Georgiou, Dimitropoulos, & Manitsaris, 2007) melalui internet.

Khusus dalam pembelajaran kimia, potensi teknologi virtual reality dapat memfasilitasi proses pembelajaran melintas batas metode pembelajaran tradisional. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan simulasi prosedur kimia yang lebih realistis dan terpercaya dalam bentuk immersive penuh, interaktif, dan dunia virtual tiga dimensi. Laboratorium virtual menyangkut juga kombinasi hypermedia dan fitur realitas virtual (Georgiou, Dimitropoulos, & Manitsaris, 2007)

Salah satu model yang menggabungkan hampir semua fitur yang diinginkan dari proses pembelajaran online yang mencakup pembelajaran yang menyenangkan, virtualisasi, dan aspek sosial adalah lingkungan virtual multi pengguna (multiple user virtual environment = MUVE). Beberapa MUVE yang dewasa ini berkembang adalah Second Life (SL), Active World, World Kaneva, dan beberapa lainnya. MUVE 3-D MUVEs dapat didefinisikan sebagai realitas virtual dalam desktop yang terhubung dengan jaringan yang dapat memberikan kesempatan pengguna untuk bergerak dan berinteraksi dalam ruang 3-D tersimulasi.

## **METODE**

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran laboratorium virtual berbasis MUVE. Objek yang diteliti adalah kualitas website berdasarkan 6 aspek kriteria yaitu: Aspek kebenaran, keluasan, dan kedalaman konsep; aspek kebahasaan yang digunakan; aspek keterlaksanaan; aspek tampilan visual; aspek tampilan audio; dan aspek kemudahan penggunaan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan prosedural. Metode yang digunakan adalah "*exploratory mixed method design*". Metode didahului dengan pengumpulan data kualitatif untuk mengeksplorasi fenomena kemudian mengumpulkan data kuantitatif untuk menjelaskan hubungan yang ditemukan dalam data kualitatif.

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

**Tahap Awal.** Pada tahap ini dilakukan penyetaraan persepsi peneliti tentang arah penelitian, brainstorming peneliti untuk pemilihan konsep dan kebenaran konsep, pencarian sumber pustaka tentang hasil keterampilan proses sains, demonstrasi interaktif, dan MUVE-Second Life, website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran di kelas laboratorium virtual berbasis MUVE dan persiapan, dan pendataan keterampilan proses sains kimia yang hendak diidentifikasi

dan menentukan bagaimana kelas virtual yang hendak disusun dilekatkan pada pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains

**Tahap setting website berbasis demonstrasi interaktif** sebagai sumber pembelajaran di kelas laboratorium virtual berbasis MUVE. Berdasarkan hasil-hasil belajar laboratorium kimia yang telah disusun oleh tim peneliti, disusun website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran di kelas laboratorium virtual berbasis MUVE dengan diperkaya demonstrasi interaktif.

**Tahap Uji Kualitas dan Revisi.** Website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran di kelas laboratorium virtual berbasis MUVE yang telah dihasilkan dievaluasi dengan instrumen yang dikonsultasikan pada ahli dan selanjutnya direview oleh Dosen dan Guru-guru Kimia SMA. Hasil penilaian selanjutnya digunakan untuk melakukan perbaikan baik terhadap website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran di kelas laboratorium virtual berbasis MUVE, juga pada *inquiry guide* yang dikembangkan.

## HASIL PENELITIAN

Bagian pertama dari keseluruhan penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan pada tahun pertama. Pada bagian pertama ini dihasilkan produk pengembangan berupa video-video berbasis demonstrasi interaktif yang diupload dalam website yang selanjutnya akan digunakan sebagai sumber proses pembelajaran berbasis MUVE. Website ini didesain berisi tentang bagaimana proses inkuiri dapat dilakukan oleh setiap guru kimia yang terhubung dengan internet. Dimulai dengan pemahaman tentang apa itu inkuiri, bagaimana proses pembelajaran dengan menggunakan inkuiri, masalah-masalah dalam beberapa pokok bahasan yang berupa video atau permasalahan dalam wacana yang dapat dijadikan sebagai permasalahan awal proses inkuiri dalam pembelajaran, data pendukung berupa video, alamat web yang lain dan penjelasan yang lain, hingga refleksi oleh para pengguna.

Website yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diakses pada alamat : <http://untukgurukimiaku.yolasite.com>. Website ini memiliki beberapa menu. Menu awal website ini adalah “home”. Bagian ini menampilkan tujuan pembuatan dan penggunaan website. Pengguna dapat melompati bagian ini atau membuka halaman “tentang kami” dan “contact us”. Menu berikutnya adalah “inkuiri” yang terdiri dari dua submenu, yaitu “apa dan mengapa inkuiri” dan “scaffolding”. Menu “masalah” memuat masalah untuk proses inkuiri yang dapat dihubungkan (link) dengan masalah pada setiap pokok bahasan. Menu “demonstrasi”, memuat video-video dan sumber-sumber lain sebagai sumber data untuk menjelaskan permasalahan yang diajukan. Menu lainnya adalah “materi” yang berisi ringkasan materi dan “scenario pembelajaran”. Refleksi para pengguna dapat disampaikan pada menu “refleksi” yang bersifat dinamis karena disetting dalam blog.

Website ini menggunakan heading “**Mengajar Kimia**” dengan menggunakan domain bebas dari [www.yolasite.com](http://www.yolasite.com), dan akan segera dipindahkan pada domain yang berbayar agar lebih profesional setelah dilakukan revisi total. Untuk sementara, website ini dapat dibuka dengan baik pada jaringan internet dengan bandwidth yang besar. Kendala ini akan segera diatasi dengan pemindahan pada domain khusus setelah revisi total dilaksanakan. Untuk membuka video juga diperlukan program yang sesuai untuk menjalankan video di youtube. Ini memerlukan juga internet dengan koneksi yang cepat agar tidak terkendala waktu.

Hasil uji kualitas terhadap website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran model laboratorium virtual kimia ini ditampilkan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Penilaian Kualitas Website

Aspek	Jumlah Indikator	Skor Rata-rata	Kategori
Aspek kebenaran, keluasan dan kedalaman konsep	2	8,2	SB
Kebahasaan yang digunakan	3	11,8	B
Keterlaksanaan	4	16,2	SB
Aspek tampilan visual	14	56,2	SB
Aspek tampilan audio	4	16	B
Aspek kemudahan penggunaan	2	8,4	SB
Jumlah	29	116,8	SB

Berdasarkan hasil tersebut, website (<http://untukgurukimiaku.yolasite.com>.) yang dikembangkan ini memiliki hasil rerata Sangat Baik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber proses pembelajaran berbasis MUVE-SecondLife.

### Kajian Produk

Produk dari penelitian pengembangan ini berupa website berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran kelas laboratorium virtual kimia yang selanjutnya akan digunakan sebagai sumber proses pembelajaran berbasis MUVE di tahun kedua. Website yang telah dikembangkan dan dapat diakses pada alamat: <http://untukgurukimiaku.yolasite.com> ini telah melewati beberapa tahap revisi sesuai masukan dari reviewer.

### Penilaian Website Sebagai Sumber Proses Pembelajaran Berbasis MUVE

Penilaian dilakukan oleh lima orang guru kimia sebagai *reviewer*. Reviewer menilai website ini berdasarkan indikator yang telah tercantum dalam instrumen angket yang digunakan. Berdasarkan kriteria kategori penilaian ideal, website yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 116,8 dari skor maksimal 145. Skor rata-rata komponen soal ini termasuk kategori “Sangat Baik” dengan persentase keidealan 80,6%. Komponen pembahasan memperoleh skor rata-rata 41,6. Komponen pembahasan ini termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dengan persentase keidealan 83,20 %.

### Kualitas Tiap Aspek Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE

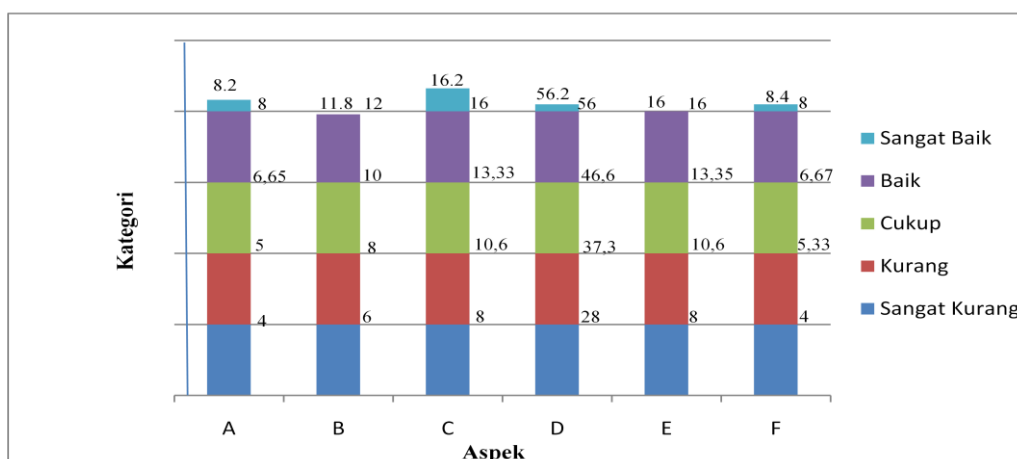
Berdasarkan berbagai aspek yang dinilai, hasil penilaian tiap aspek penilaian dapat diuraikan sebagai berikut.

#### Aspek kebenaran, keluasan dan kedalaman konsep

Aspek kebenaran, keluasan dan kebenaran konsep (aspek A) meliputi dua kriteria yaitu tidak ada aspek yang menyimpang dan konsep sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik. Aspek A memperoleh skor rata-rata 8,2 dari nilai maksimal 10. Skor rata-rata aspek A termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 82%.

Tabel 2. Skor Indikator Aspek A (Kebenaran, keluasan, dan kedalaman konsep) pada Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE

No	Indikator	Skor Rata-rata	Kualitas
1	Tidak ada aspek yang menyimpang	4	B
2	Konsep sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik	4,2	SB
Aspek A		8,2	SB



Gambar 1. Diagram skor penilaian rata-rata tiap aspek Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE.

Berdasarkan tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada konsep yang menyimpang dan konsep sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. Reviewer menilai bahwa konsep yang diangkat dalam Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE ini sudah sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik, sehingga peserta didik masih dapat menggunakan website ini sebagai sumber belajar dengan baik berdasarkan pengetahuan yang diajarkan di sekolah.

#### Kebahasaan yang digunakan

Aspek kebahasaan yang digunakan memperoleh skor rata-rata 11,8 dari skor maksimal ideal 15. Skor ini termasuk dalam kategori Baik (B) dengan persentase keidealan 78,67 %. Jumlah skor masing-masing indikator pada aspek kebahasaan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini

Tabel 3. Jumlah Skor Indikator untuk Aspek B (Kebahasaan yang digunakan)

No	Indikator	Skor Rata-rata	Kualitas
1	Penggunaan bahasa yang baku	3,8	B
2	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	B
3	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami atau komunikatif	4	B
Aspek B		11,8	B

Berdasarkan tabel di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa bahasa yang digunakan dalam Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE ini sudah baku dan mudah dipahami oleh peserta didik. Reviewer memberi nilai baik pada aspek ini karena bahasa yang digunakan dalam Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE sudah baku dan lazim digunakan dalam sehari-hari sehingga mudah dipahami oleh peserta didik yang menggunakan media ini.

### Keterlaksanaan

Aspek keterlaksanaan ( aspek C ) mendapatkan skor rata-rata 16,2 dari skor maksimal ideal 20. Skor rata-rata aspek C termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan persentase keidelan 81 %. Jumlah skor masing-masing indikator pada aspek keterlaksanaan ini dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Jumlah Skor Indikator untuk Aspek C (Keterlaksanaan) pada Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE

No	Indikator	Skor Rata-rata	Kualitas
1	Kesesuaian dengan konsep dasar	4	B
2	Membantu efektivitas pembelajaran	4,2	SB
3	Kesesuaian bobot inkuiri	4	B
4	Penyajian secara menarik	4	B
Aspek C		16,2	SB

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum media ini sangat membantu dalam proses pembelajaran berbasis internet untuk meningkatkan kemampuan keterampilan sains melalui pembelajaran inkuiri oleh guru. Reviewer dalam hal ini merasa sangat terbantu dengan adanya media ini dapat dilihat dari tingginya nilai indikator membantu efektifitas membantu proses pembelajaran berbasis internet untuk meningkatkan kemampuan keterampilan sains melalui pembelajaran inkuiri.

### Aspek Tampilan Visual

Aspek tampilan visual (aspek D) mendapatkan skor rata-rata 56,2 dari skor maksimal ideal 70. Skor masing-masing indikator pada aspek tampilan visual dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Jumlah Skor Indikator untuk Aspek D (Visual) pada Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE

No	Indikator	Skor Rata-rata	Kualitas
1	Komposisi gambar dan tulisan	4.2	SB
2	Komposisi animasi dan narasi non verbal	4.4	SB
3	Keselarasan film/animasi dan narasi	4.2	SB
4	Keselarasan gambar dan narasi	3.8	B
5	Relevansi gambar/animasi/film	4	B
6	Keefektifan teks	4.2	SB
7	Kejelasan langkah demi langkah	4	B
8	Peran kontrol pengguna	4	B
9	Kelengkapan navigasi interaktif	4	B
10	Gaya percakapan pada narasi	3.8	B
11	Kefokusian pengambilan gambar	4	B
12	Kualitas pencahayaan	4	B
13	Ketepatan letak sudut pengambilan gambar	3.8	B
14	Warna gambar yang jelas dan terang	3.8	B
Aspek D		56,2	SB

Berdasarkan tabel di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa reviewer menilai baik tampilan yang terdapat dalam media Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE ini. Komposisi



gambar secara keseluruhan mendapat apresiasi yang baik dari para reviewer. Teks yang terdapat dalam media ini mendapat nilai lebih karena memang teks yang ada disusun sedemikian caranya untuk membantu dalam pengoperasian media. Kontrol pengguna disini memiliki peranan penting karena pengguna dapat mengulangi video yang belum jelas sebelum melanjutkan ke langkah inkuiri selanjutnya.

### Aspek Tampilan Audio

Aspek tampilan audio (aspek E) mendapatkan skor rata-rata 16 dari skor maksimal ideal 20. Skor ini termasuk dalam kategori baik (B) dengan persentase keidealan 80 %. Skor masing-masing indikator dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Jumlah Skor Indikator untuk Aspek E (Tampilan Audio) pada Website

No	Indikator	Skor Rata-rata	Kualitas
1	Volume suara	4	B
2	Musik	3.8	B
3	Kejelasan vokal	4.2	SB
4	Relevansi suara	4	B
Aspek E		16	B

Berdasarkan penilaian dari reviewer secara umum aspek audio dinilai baik. Artinya suara yang terdapat dalam media Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE dapat didengar dan dipahami dengan baik. Salah satu kendala yang dihadapi dalam media ini adalah kejelasan vokal, karena kadang ada suara lain yang mengganggu tetapi cukup sulit dihilangkan dalam video demonstrasi. Salah satu cara untuk menanggulangi hal ini adalah dengan proses *dubbing*, namun proses ini tidak dilaksanakan karena suara dan intonasinya kurang tepat dengan video yang ada sehingga diambil keputusan untuk menggantinya dengan musik saja pada beberapa video.

### Aspek kemudahan penggunaan

Aspek kemudahan penggunaan (aspek E) memperoleh skor rata-rata 8,4 dari skor maksimal ideal. Skor ini termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 84 %. Skor masing-masing indikator dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Jumlah Skor Indikator untuk Aspek F (kemudahan penggunaan)

No	Indikator	Skor Rata-rata	Kualitas
1	Kemudahan penggunaan	4.2	B
2	Kepraktisan	4.2	B
Aspek F		8,4	B

Berdasarkan data dalam tabel secara umum dapat dikatakan bahwa media Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE mudah untuk dioperasikan. Reviewer merasa media ini praktis dan mudah dalam penggunaannya. File media disimpan dalam online storage yang mudah dikenal, yaitu youtube sehingga sangat mudah diunduh untuk digunakan di komputer manapun.

Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE yang telah dinilai kualitasnya oleh reviewer. Penyusunan media Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE telah mendapatkan banyak masukan dari para reviewer yang telah digolongkan ke dalam 6 aspek yang ada. Masukan ini dijadikan bahan untuk revisi produk meningkatkan mutu media Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis

MUVE. Berdasarkan hasil tersebut, media Website layak digunakan sebagai sumber pembelajaran berbasis MUVE dalam meningkatkan keterampilan proses sains melalui pembelajaran inkuiri yang terintegrasi dalam MUVE-SecondLife.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Telah dihasilkan produk berupa video berbasis demonstrasi interaktif sebagai sumber pembelajaran dalam kelas laboratorium virtual berbasis MUVE-SecondLife, meliputi materi pokok : Ikatan Kimia, Termokimia, Laju Reaksi, Kestimbangan Kimia, Asam Basa, Koloid, Redoks dan Elektrokimia.
2. Telah dikembangkan Website Sebagai Sumber Pembelajaran kelas laboratorium virtual Berbasis MUVE berdasarkan 6 aspek kriteria, yaitu: Aspek kebenaran, keluasan, dan kedalaman konsep; aspek kebahasaan yang digunakan; aspek keterlaksanaan; aspek tampilan visual; aspek tampilan audio; dan aspek kemudahan penggunaan.
3. Telah dilakukan uji kualitas Website Sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis MUVE yang telah disusun berdasarkan penilaian *reviewer* memperoleh nilai Sangat Baik (SB) dengan skor rata-rata sebesar 116,8 dan jika dibandingkan dengan skor maksimal ideal yaitu 145 diperoleh persentase keidealan sebesar 80,6%. Berdasarkan hasil tersebut, media Website dikatakan memenuhi kualitas untuk digunakan sebagai sumber pembelajaran berbasis MUVE dalam meningkatkan keterampilan proses sains melalui pembelajaran inkuiri yang terintegrasi dalam MUVE-SecondLife.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional yang telah memberikan dana penelitian tahun pertama ini melalui skim Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2011. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada tim mahasiswa yang sudah membantu proses produksi video berbasis demonstrasi dalam penelitian ini, juga kepada para Dosen dan Guru Kimia yang telah memberikan penilaian, revisi dan masukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altuna, et.al. 2009. *Developing an interactive virtual chemistry laboratory enriched with constructivist learning activities for secondary schools*. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1 (2009) 1895–1898
- Blonder. R, R.Mamlok-Naaman & A. Hofstein. 2008. *Analyzing inquiry questions of high-school students in a gas chromatography open-ended laboratory experiment* *Chem. Educ. Res. Pract* 2008, 9, 250–258
- Bruck, L.B, S.L.Bretz, & M.H. Towns. 2008. *Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory* *Journal of College Science Teaching* September/October 2008: 52 - 58
- Burewicz, A. & N. Miranowicz. 2006. *Effectiveness of multimedia laboratory instruction*. *Chem. Educ. Res. Pract*, 2006, 7 (1), 1-12

- Fay, M.E., N.P. Grove, M.H. Towns, & S.L. Bretz. 2007. *A rubric to characterize inquiry in the undergraduate chemistry laboratory* Chem. Educ. Res. Pract, 2007, 8 (2), 212-219
- Georgiou, J., K. Dimitropoulos, and A. Manitsaris. 2007. *A virtual reality laboratory for distance education in chemistry*. International Journal of Social Sciences 2;1 © www.waset.org Winter 2007
- Josephsen, J & A.K. Krist. 2006. *Simulation of laboratory assignments to support students' learning of introductory inorganic chemistry* Chem. Educ. Res. Pract, 2006, 7 (4), 266-279
- Lang, A.SID., & J.C. Bradley. 2009. *Chemistry on Second Life*. Chemistry Central Journal 2009, 3:14
- Lang, Q.C., A.F. L. Wong & B.J. Fraser. 2005. *Student perceptions of chemistry laboratory learning environments, student–teacher interactions and attitudes in secondary school gifted education classes in Singapore*. Research in Science Education (2005) 35: 299–321
- Wolf, S.J. & B.J. Fraser. 2008. *Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities*. Res Sci Educ (2008) 38:321–341 DOI 10.1007/s11165-007-9052-y
- Wood, C & B. Breyfogle; 2006. *Interactive Demonstration for mole ratios and limiting reagents*. JCE, 83:5: 741 – 748

