



ISBN: 978-602-14548-2-4

*14 November 2015*

**SEM INAR NASIONAL**

**KIMIA**

**2015**

Peran Kimia dan Pendidikan Kimia  
dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa  
Menyongsong Masyarakat Economic ASEAN

**PROSIDING**

**Peran Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa  
Menyongsong Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)**

Ruang Seminar FMIPA UNY, Yogyakarta, 14 November 2015

Diterbitkan oleh

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA

Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta 55281

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2015

Cetakan ke-1

Terbitan Tahun 2015

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional Kimia

(2015 November 14 : Yogyakarta)

Prosiding/ Penyunting Purtadi, Sukisman

Purtadi, Sukisman ... [et.al] - Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY  
2015

... jil

I. Judul                      1. Education Congresses  
II. Purtadi, Sukisman

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

**ISBN 978-602-14548-2-4**

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



## Sambutan Ketua Panitia

Assalamuallaikum wr. wb ,

Salam sejahtera bagi kita semua,

1. Yth. Bapak Rektor UNY,
2. Yth. Bapak Dekan dan para Wakil Dekan FMIPA UNY,
3. Yth. Bapak Kajur dan jajarannya
4. Yth. Bapak dan Ibu Pemakalah Utama,
5. Yth. Para pemakalah dan peserta seminar,

Kami mengucapkan ”Selamat datang di kampus Universitas Negeri Yogyakarta” bagi Bapak/Ibu/Saudara pemakalah maupun peserta yang berasal dari luar UNY dan terimakasih atas partisipasinya. Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan karunia dan rahmatNya sehingga mengijinkan kita untuk dapat saling bertatap muka dan memaparkan karya kita pada Seminar nasional Kimia 2015 ini. Seminar Nasional Kimia 2015 ini merupakan kegiatan rutin tahunan Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY dalam rangka memperingati Dies Natalis, untuk tahun ini merupakan Dies yang ke 59.

Seminar ini merupakan wadah untuk berdiskusi dan memaparkan karya ilmiah, terutama dalam bidang kimia, untuk menggali informasi baru berkaitan dengan perkembangan Ilmu Kimia, Pendidikan Kimia dan permasalahan yang berkaitan dengan kimia, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk ikut mengembangkannya terutama dalam menyiapkan diri menyongsong masyarakat ekonomi ASEAN yang akan dimulai tahun 2016 nanti. Pada seminar ini, ada tiga makalah utama, dengan pembicara Prof. Daibin Kuang (Sun Yat-sen University, China), “We are honored to have you here, Prof.”, Prof. Dr. Fakhili Gulo (Universitas Sriwijaya Palembang), “Selamat datang dan terimakasih Prof” dan Ibu Simping Yuliatun, M.Si (P3GI Pasuruan), “Selamat datang dan terimakasih Ibu”. Ketiga pembicara akan menyampaikan makalah dengan sudut pandang yang saling melengkapi, yaitu dari bidang penelitian kimia, pendidikan kimia dan industri kimia. Selain tiga makalah utama, ada 49 makalah paralel dalam bidang teknik kimia, kimia maupun pendidikan kimia dari berbagai perguruan tinggi dan instansi di Indonesia.

Kegiatan Seminar Nasional Kimia 2015 ini dapat terselenggara karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan kami mengucapkan terimakasih kepada 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/Saudara peserta yang telah berkenan mengikuti seminar ini hingga selesai. Kami mohon maaf jika dalam penyelenggaraan kegiatan ini masih banyak terdapat kesalahan, kekurangan maupun hal-hal yang tidak/kurang berkenan di hati Bapak/Ibu/Saudara. Terimakasih. Semoga Tuhan melancarkan kegiatan Seminar Nasional Kimia 2015 sepanjang hari ini. Selamat berseminar.

Wassalamuallaikum wr. wb ,

Semoga Tuhan senantiasa menyertai kita, Amin

Yogyakarta, 14 November 2015

Ketua Panitia

Dr. Isana SYL



## Sambutan Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, 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 tahun 2015. Seminar ini dilaksanakan dalam rangka Dies Natalis Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY yang ke-59.

Ulang tahun ke-59 Jurusan Pendidikan Kimia ini, kalau dipandang dari segi usia masihlah relatif muda untuk ukuran institusi, namun upaya pengembangan kemampuan, pengetahuan dan kinerja dalam rangka mengabdikan kepada Nusa dan Bangsa terus diusahakan, khususnya dalam peningkatan mutu pendidikan nasional, terutama dalam meningkatkan daya saing bangsa menyongsong masyarakat ekonomi ASEAN di tahun 2016. 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, industri maupun pemerhati dalam bidang kimia dan pendidikan kimia. Kegiatan ini diharapkan mampu mendukung upaya menumbuh kembangkan kehidupan masyarakat ilmiah di lingkungan kampus.

Pada kesempatan ini, kami memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan mengucapkan banyak terima kasih kepada tiga orang pembicara utama: (1). Prof. Daibin Kuang (Sun Yat-sen University, China), (2). Prof. Dr. Fakhili Gulo (Universitas Sriwijaya Palembang) dan (3). Ibu Simping Yuliatun, M.Si (P3GI Pasuruan), atas kehadiran ketiga pembicara, seminar ini dapat terlaksana.

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/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. Selamat berseminar.

Wassalamualaikum, Wr. Wb

Yogyakarta, 14 November 2015

Kajurdik Kimia UNY

Dr. Hari Sutrisno



## Daftar Isi

|  |       |
|--|-------|
| JUDUL  | i     |
| KATA PENGANTAR   | iii   |
| SAMBUTAN KETUA PANITIA   | v     |
| SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA  | Vii   |
| SAMBUTAN DEKAN FMIPA – UNY   | ix    |
| DAFTAR ISI   | xi    |
| <b>MAKALAH UTAMA</b>   |       |
| Fakhili Gulo   | U1.1  |
| THE OCTAHEDRAL CLUSTER OF NIOBIUM OXYCHLORIDE: AN ORIGINAL CLASS OF THE INORGANIC MATERIAL CHEMISTRY   |       |
| Simping Yuliatun   | U2.1  |
| DIVERSIFIKASI PRODUK DAN PENGOLAHAN LIMBAH PABRIK GULA   |       |
| <b>MAKALAH PENDAMPING</b>  |       |
| Euis Nursa'adah, Liliasari, Ahmad Mudzakir   |       |
| PROFILE INORGANIC CHEMISTRY LABORATORY PRACTICE BASED ON MODELING SKILLS OF PRE-SERVICE CHEMISTRY TEACHERS   | 1-7   |
| Indah Langitasari  | 9-17  |
| ANALISIS KEMAMPUAN AWAL MAHASISWA TINGKAT 1 DALAM MENDESKRIPSIKAN DAN MENJELASKAN KONSEP REAKSI REDOKS MENGGUNAKAN MULTI LEVEL REPRESENTASI                                  |       |
| Marlupi Dwi Lestari, M. Joko Subandi   | 19-25 |
| PEMBELAJARAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN RESPON SISWA DALAM PEMBELAJARAN KIMIA   |       |
| Das Salirawati   | 27-38 |
| KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIANNYA DARI ASPEK KOGNITIF  |       |
| Cut Nanda Sari, Usman, Yani Faozani, Leni Herlina, Oni Kristiawan, Safrizal, Abdul Haris, Ken Sawitri  | 39-44 |
| PRODUCTION OF BIOSURFACTANT FOR ENHANCED OIL RECOVERY BY RECOMBINANT DNA   |       |
| Zuhrotul Aini, Aulia Ayuningtyas, Ani Mulyasai   | 45-50 |
| PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI SENSOR FENOL BERBASIS SPCE (SCREEN-PRINTED CARBON ELECTRODE)-KITOSAN   |       |
| Gusfiyesi, Abdul Rahim Yacoob, Hermansyah Aziz   | 51-58 |
| PHOTOCATALYTIC DEGRADATION STUDY OF HUMIC ACID WITH $TiO_2$ FILM COATED ONTO GLASSBEADS  |       |
| Ika Yudita Permatasari, Budi Utami   | 59-69 |
| PEMBUATAN DAN KARAKTERISTIK BRIKET ARANG DARI LIMBAH TEMPURUNG KEMIRI ( <i>Aleurites moluccana</i> ) DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI JENIS BAHAN PEREKAT DAN JUMLAH BAHAN PEREKAT |       |
| Darjito, M. Misbah Khunur, Akhmad Isa Abdillah   | 71-77 |
| ADSORPSI Cd(II) MENGGUNAKAN ADSORBEN KITIN TERIKAT SILANG GLUTARALDEHID  |       |

|  |   |              |
|--|---|--------------|
| Danar Purwonugroho, Rachmat Triandi Tjahjanto, Darjito, Yeni Restu Novarinda, Resti Dwi Yuniarti | KARAKTERISASI ADSORPSI ZINK(II) PADA BIOMASSA <i>AZOLLA MICROPHYLLA</i> -ALGINAT  | 79-87        |
| Eli Rohaeti  | KAJIAN MIGRASI SENYAWA KIMIA AKIBAT PENYIMPANAN DAN PEMANASAN PLASTIK DENGAN <i>MICROWAVE</i>   | 89-96        |
| Hendra Heryanto, P. Yatiman  | APPLICATION OF THIOUREA AS CORROSION INHIBITOR OF COPPER IN NITRIC ACID SOLUTION)   | 97-103       |
| Isana SYL  | VOLTAMOGRAM <i>STAINLESS STEEL</i> PADA ELEKTROLISIS AIR DALAM SUASANA BASA DENGAN MEDIA TEPUNG MAIZENA                                     | 105-109      |
| Isana SYL, Yulia Arie Astuti   | ELEKTROLISIS AIR DALAM SUASANA BASA DENGAN MEDIA TEPUNG MOKAF   | 111-116      |
| Irah Namirah, Herry Cahyana, Muhammad Nursid, Nurrahmi Fajarina Dewi                             | IDENTITIKASI BEBERAPA SENYAWA METABOLIT SEKUNDER PADA FUNGI LAUT <i>EMERICELLA NIDULANS</i>   | 117-122      |
| Budi Kamulyan, Diah Mardiana, Elya Indahyanti, Ahmad Syaifudin, Lina Dwi C, Erlynda MP           | THE INFLUENCE OF HYDROLYSIS AND PARTICLE SIZE ON KINETIC PARAMETERS OF ESTERIFIED NATA DE COCO  | 123-130      |
| Sutrisno, Chanif Mahdi, Anna Rosdiana, Nerist Hardiyanti   | KESTABILAN AKTIVITAS XILANASE DARI <i>ASPERGILLUS NIGER</i> PADA BERBAGAI JENIS PENGEMBAN   | 131-137      |
| Anna Roosdiana, Ria Prima, Sutrisno  | ESTERIFICATION OF BACTERIAL CELLULOSE WITH PROPIONIC ACID USING LIPASE  | 139-145      |
| Rahmah Rizki Akbar Wulandari, Budi Utami   | PEMBUATAN BIOETANOL DARI AIR KELAPA TUA MENGGUNAKAN PROSES FERMENTASI   | 147-152      |
| Sasangka Prasetyawan, Anna Roosdiana   | AMOBILISASI ENZIM PEKTINASE DARI <i>Bacillus Firmus</i> DENGAN MATRIKS KITOSAN–NATRIUM TRIPOLIFOSFAT DAN PENENTUAN EFISISENSI PENGGUNAANNYA | 153-159      |
| Suratmo, Elvina D J, Elina Dewi, Sella FP  | REAKSI NITRASI KOMPONEN UTAMA MINYAK GANDAPURA MENJADI METIL NITROSALISILAT   | 161-169      |
| Tina Dewi Rosahdi, Risnawati Oktavianti, Asep Supriadi   | KARAKTERISASI LIPOKSIENASE DARI KACANG KORO PEDANG ( <i>CANAVALIA ENSIFORMIS L</i> )  | 171-175      |
| Diah Mardiana, Anna Roosdiana, Aulianni'am, Endah A  | PENGEMBANGAN MATERIAL FUNGSIONAL BERBASIS SELULOSA NATA MELALUI REAKSI ESTERIFIKASI FASA PADAT MENGGUNAKAN ASAM SITRAT                      | 177-182      |
| Nunung Kurniasih, Farah Dinna, Vina Amalia   | PENGARUH FORTIFIKASI BEKATUL DAN KITOSAN TERHADAP KADAR SERAT TEMPE   | 183-187      |
| Arie Srihardyastutie, M.Farid R, Tri Ardyati, Indah Prihartini, Anna Rosdiana                    | FERMENTASI LIGNIN BAGAS TEBU MENGGUNAKAN <i>Ochrobactrum</i> sp DAN POTENSINYA SEBAGAI BAHAN TROMBOLITIK                                    | 189 –<br>194 |



|   |   |              |
|---|---|--------------|
| Warsito, Suratmo, Maimunah Hindun Pulungan  | STUDI PENGARUH TEKANAN DAN RASIO REFLUKS DALAM DISTILASI FRAKSINASI MINYAK JERUK PURUT ( <i>Citrus hystrix</i> DC.) TERHADAP KOMPOSISI KIMIA KOMPONEN MAJOR             | 195 -<br>199 |
| Afnidar, Bambang Kuswandi   | DESIGN AND CONSTRUCTION OF A LAB-ON-A-PAPER FOR LOW- COST AND DISPOSABLE POINT-OF-CARE DIAGNOSTICS  | 201-206      |
| Haryoto, L.L. Musyarofah, Andi Suhendi, Tanti Azizah Sujono, Muhtadi                              | CYTOTOXIC EFFECT OF POLAR FRACTIONS, SEMIPOLAR, AND NONPOLAR BARK EXTRACT SALA PLANTS ( <i>Cynometra ramiflora</i> Linn.) AGAINST MCF-7 CELLS                           | 207-213      |
| Harianingsih, Sperisa Distantina  | PENENTUAN KADAR ASAM PALMITAT PADA MINYAK BIJI KETAPANG SECARA KROMATOGRAFI GAS   | 215-218      |
| Astuti  | EFFECT OF PROBIOTIC LACTIC ACID BACTERIA (LAB) AST 6 ADDITION ON MEAT FAT OF BROILER <i>strain lochman</i>  | 219-223      |
| Intan Frina Utamiyanti, Ani Mulyasuryani  | PENENTUAN GLUKOSA DALAM MINUMAN KEMASAN SECARA KRONOAMPEROMETRI MENGGUNAKAN ELEKTRODA <i>SCREEN PRINTED</i> YANG DIMODIFIKASI DENGAN NANOPARTIKEL SiO <sub>2</sub> -CuO | 225-230      |
| Eko Prabowo Hadisantoso   | PENENTUAN KONSENTRASI LARUTAN RHODAMIN B DAN TARTAZIN DENGAN METODA KOLORIMETRI MENGGUNAKAN KAMERA DIGITAL  | 231-237      |
| M. Misbah Khunur, Dinar Purwonugroho, Intan Holy Rahmanita  | PEMBUATAN KRISTAL TUNGGAL ZnO PADA GEL METASILIKAT  | 239-245      |
| Maiyesni, Mujinah, Dede Kurniasih, Witarti, Triyanto, Herlan S                                    | PENENTUAN PROFIL ELUSI IODIUM-125 SEBAGAI PERUNUT UNTUK TEKNIK RADIOIMMUNIASSAY (RIA)   | 247-256      |
| Barlah Rumhayati, Enco Sukarsa  | PENENTUAN FAKTOR KONTAMINASI DAN <i>RISK ASSESSMENT CODE (RAC)</i> LOGAM BERAT PADA SEDIMEN PERAIRAN SUNGAI BRANTAS   | 257-262      |
| Hari Hadi Santosa, Veni Luvita  | ANALISIS AIR DANAU BEKAS TAMBANG DAN ARAH ALIRAN POLUTAN LIMBAH PABRIK KELAPA SAWIT DI KOLONG KELAPA KAMPIT BELITUNG TIMUR  | 263-270      |
| Sudaryati Cahyaningsih, Hariyadi, Hanif Fakhurroja, Novan Agung, Eddy Tanu                        | REDUCTION OF HEAVY METAL ON BANGKA ISLAND MINE PIT LAKE USING EWT   | 271-278      |
| Sudaryati Cahyaningsih, Diana Rahayuningwulan   | DETERMINASI KONSENTRASI SULFUR DIOKSIDA DAN PARTIKULAT DARI AKTIVITAS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP DAN PENGARUHNYA TERHADAP LINGKUNGAN                                 | 279-286      |
| Dian Nur Fajariati, Sedy Kurniawan, Helmi Auliyah Istiqomah, Oki Mandalia Antasari, Ani Mulyasari | PEMBUATAN BIOSENSOR KONDUKTOMETRI UNTUK PENENTUAN UREA MENGGUNAKAN <i>Screen Printed Carbon Electrode</i> (SPCE) – NATA DE COCO   | 287-292      |
| Sulistiyani,  | KAJIAN PENGEMBANGAN NANOPARTIKEL KITOSAN DAN APLIKASINYA  | 293-300      |
| Siti Sulastri   |   |              |

|  |  |         |
|--|--|---------|
|  | STUDI TENTANG KESEIMBANGAN ADSORPSI ION LOGAM DALAM LARUTAN SERTA ANALISIS DATANYA   | 301-309 |
| M.Pranjoto Utomo, Isti Yunita  |  |         |
|  | SINTESIS ZEOLIT DARI ABU SEKAM PADI PADA TEMPERATUR KAMAR  | 311-317 |
| Amanatie   |  |         |
|  | SYNTHESIZED 2-HYDROXYXANTHONE FROM XANTHONE  | 319-323 |
| Is Fatimah, Septian P. Yudha, Anisa Kusumawardani                                  |  |         |
|  | SINTESIS BIODISEL RAMAH LINGKUNGAN BERBANTUAN RADIASI GELOMBANG MIKRO BERKATALIS HIDROTALSIT TERMODIFIKASI AMINA KUARTENER   | 325-332 |
| Ardeniswan   |  |         |
|  | PERFORMANCE TEST OF OXIDATION REACTOR FOR RIVER WATER SAMPLES PREPARATION IN THE DETERMINATION OF TOTAL PHOSPHATE CONCENTRATION USING SEGMENTED FLOW ANALYSIS                | 333-347 |
| Togu Gultom, Rr. Lis Permana Sari  |  |         |
|  | PENERAPAN <i>CHEMGAMES</i> BERBASIS EKSPERIMEN KIMIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN MOTIVASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK SMA                    | 349-355 |
| Rr. Lis Permana Sari, Antuni Wiyarsi, Erfan Priambodo, Dini Rohmawati, Isti Yunita |  |         |
|  | IMPLEMENTASI <i>LESSON STUDY</i> DALAM PERKULIAHAN KIMIA SMK ( <i>VOCATIONAL CHEMISTRY</i> ) MELALUI PENGEMBANGAN <i>SCIENCE PROCESS SKILL</i> DAN <i>CHARACTER BUILDING</i> | 357-365 |



# Penerapan *Chemgames* Berbasis Eksperimen Kimia Interaktif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Kimia Peserta Didik SMA

**Togu Gultom**

**Rr. Lis Permana Sari**

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Email: [togugultom@uny.ac.id](mailto:togugultom@uny.ac.id)

**ABSTRACT:** Curriculum 2013 to SMA in Indonesia reinforce the learning process through a scientific approach and aimed at developing students' skills in finding and developing the facts, concepts, and values of the characters (Permendikbud, 2013). *Chemgames* is one of the media that can be used to make chemistry more interesting. The principle of games is to play logic, which can be developed and applied in teaching chemistry. *Chemgames* applied in this study was developed based interactive chemistry experiments. The purpose of this study is to determine: (1) improvement of science process skills high school students through the application *Chemgames* based interactive chemistry experiments (2) increased motivation through the implementation of *Chemgames* based interactive chemistry experiments. This study is an experimental research using descriptive analysis of qualitative and quantitative. Science process skills were observed in this study include (a) observe (b) to question (c) make a plan (d) to analyze and interpret, and (e) communicate. Questionnaire motivation in learning chemistry is modified by Component of Science Motivation Questionnaire (SMQ) developed by Glynn and Kaballa (2006). Data collection techniques by observation sheets, questionnaires, and tests. motivation score statistically analyzed using SPSS; while data science process skills of observation results were analyzed qualitatively. The results of this study concluded: (1) Application of *Chemgames* based interactive chemistry experiments can improve Science Process Skills of high school students. Science Process Skills showed a significant increase in the skill aspect (a) observing skills (b) questioning skills (c) planning skills (d) analyzing and interpreting skills and (e) communication skills. In the aspect of investigative skills need to be improved further. (2) There was an increase in students' motivation to learn chemistry before and after implementation of *Chemgames* based interactive chemistry experiments. the average score of motivation after implementation *Chemgames* showed good results category.

**Keywords:** *Chemgames*, Scientific Process Skill, Motivation

**ABSTRAK:** Pembelajaran menurut Kurikulum 2013 adalah pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran melalui pendekatan saintifik. Proses pembelajaran diarahkan pada pengembangan keterampilan siswa dalam menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan (Permendikbud, 2013). *Chemgames* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat kimia lebih menarik. Prinsip dari *games* adalah bermain logika, yang dapat diserap untuk dikembangkan dan diterapkan dalam pembelajaran kimia. *Chemgames* yang diterapkan dalam penelitian ini dikembangkan berbasis eksperimen kimia interaktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) Ada tidaknya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik SMA di wilayah DIY melalui penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif? (2) Ada tidaknya peningkatan motivasi belajar kimia peserta didik SMA di wilayah DIY setelah penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif?. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Keterampilan proses sains yang diamati dalam penelitian ini meliputi (a) mengobservasi (b) menanya (c) merencanakan (d) menganalisis dan

menginterpretasikan serta (e) mengkomunikasikan. Angket motivasi belajar kimia dimodifikasi berdasarkan *Component of Science Motivation Questionnaire* (SMQ) yang dikembangkan oleh Glynn dan Kaballa (2006). Teknik Pengambilan data dengan lembar observasi, angket, dan tes. Data motivasi belajar dianalisis statistik dengan program SPSS ; sedangkan data hasil observasi keterampilan proses sains dilakukan secara kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan : (1) Penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam pembelajaran kimia pada peserta didik SMA N 5 Yogyakarta dan SMA N 1 Sewon. Aspek Keterampilan Proses Sains yang meningkat bermakna meliputi keterampilan (a) mengobservasi (b) menanya (c) merencanakan (d) menganalisis dan menginterpretasikan serta (e) mengkomunikasikan. Untuk aspek keterampilan investigasi masih perlu ditingkatkan lagi. (2) Ada peningkatan motivasi belajar kimia peserta didik di SMA 5 Yogyakarta dan SMA 1 Sewon sebelum dan sesudah penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif. Skor motivasi ada pada kategori BAIK.

**Kata kunci:** *Chemgames*, keterampilan proses sains, motivasi

## PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berlangsung dengan pesat. Bidang pendidikan tidak terlepas dari pengaruh kemajuan iptek. Pengaruh tersebut terutama pada ruang lingkup, materi pelajaran dan sistem penyampaian. Kemajuan pendidikan di Indonesia memerlukan dukungan perencanaan yang luas dan pemilihan alternatif-alternatif yang baik dan inovatif.

Pembelajaran kurikulum 2013 adalah pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penguatan proses pembelajaran dilakukan melalui pendekatan saintifik. Pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Model pembelajaran yang diperlukan adalah yang memungkinkan terbudayakannya kecakapan berpikir sains, terkembangkannya “*sense of inquiry*” dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Fokus proses pembelajaran diarahkan pada pengembangan keterampilan siswa dalam menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan (Permendikbud, 2013)

Upaya untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik salah satunya adalah

dengan menerapkan pembelajaran yang lebih menarik agar peserta didik tidak bosan dengan proses pembelajaran di kelas. Permainan berbentuk *Games* adalah kekhasan bagi usia remaja. Menghadapi dan menyelesaikan *games* yang menantang adalah bagian yang menarik.

Games adalah salah satu media pembelajaran jenis permainan. Beberapa jenis yang sudah populer yang dapat dikelompokkan menjadi *games* adalah teka-teki silang, jigsaw, dan logika puzzles. Dalam berbagai kasus, tujuan dari pemain adalah untuk memecahkan tantangan mental yang dihadapi pada *games* ini (Moursund, 2007).

Prinsip dari *games* adalah bermain logika, yang dapat diserap untuk dikembangkan dan diterapkan dalam pembelajaran kimia. Dalam penelitian ini permainan yang disebut *Chemgames* diharapkan mampu mengisi kemampuan kognitif dan memori jangka panjang dari peserta didik, sehingga pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar kimia dan hasil belajar kimia peserta didik.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan fisik dan mental untuk menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep sains serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut (Cony Semiawan dalam Dimiyati dan Mudjiono 2002 : 140-145). Ada berbagai keterampilan dalam

keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*).

Menurut Mc. Donald (2006) motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya “*feeling*” dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Ahli konstruktivis sependapat bahwa pengetahuan tidak dapat secara sederhana dipindahkan dari guru ke siswa. Siswa harus secara aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka dari informasi baru, pengalaman dan pengetahuan baru yang mereka dapatkan. Pengetahuan tertentu yang dikonstruksi oleh individu dipengaruhi oleh pengetahuan awal (*prior knowledge*) mereka, pengalaman, dan konteks sosial tempat berlangsungnya proses belajar itu (Ozmen, 2004). Konstruktivis juga memperhatikan konteks dari pengetahuan yang dibangun (Sanger & Greenbowe. 1997).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Bila *games* yang menarik dikembangkan dalam pembelajaran kimia, dengan mengambil sisi kebaikan dari permainan ini akan memberikan manfaat yang positif pada hasil belajar kimia. *Chemgames* yang akan diterapkan dalam penelitian ini dikembangkan berbasis eksperimen kimia interaktif. *Chemgames* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat kimia lebih menarik dan tidak membosankan. Melalui kegiatan eksperimen kimia interaktif yang dikemas dalam bentuk *Chemgames* yang menarik diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi belajar kimia yang selama ini dirasa sulit.

*Chemgames* adalah penerapan games dalam pembelajaran kimia. Penerapannya tidak hanya secara mentah tetapi lebih dulu dikembangkan sesuai dengan pembelajaran

kimia. Keseluruhan proses penyelesaian *games* ini sebenarnya menggunakan logika *problem solving*. Proses berfikir yang digunakan tidak diarahkan oleh orang lain. Proses ini muncul dengan sendirinya, tanpa paksaan karena dengan tantangan *games* ini mereka tetap menikmati proses pemecahan masalahnya.

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains peserta didik SMA di wilayah DIY melalui penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif?
2. Bagaimana peningkatan motivasi belajar kimia peserta didik SMA di wilayah DIY setelah penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif?

## METODE

### Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan desain atau rancangan penelitian satu faktor, dua sampel, dan satu kovariabel untuk masing-masing SMA yang menjadi tempat penelitian. Satu faktor yang dimaksud adalah *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif yang diterapkan dalam pembelajaran kimia. Dua sampel adalah dua kelas yang diambil sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Satu kovariabel sebagai kendalanya adalah pengetahuan awal kimia peserta didik berupa peserta didik. Penelitian *Chemgames* ini diterapkan di SMA Negeri 5 Kota Yogyakarta dan SMA Negeri 1 Sewon Bantul.

### Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen perlakuan dan instrumen pengambilan data. Data keterampilan proses sains diperoleh dengan observasi menggunakan kriteria rubrik indikator-indikator yang telah ditetapkan,

dan dilengkapi dengan kuis untuk melacak keterampilan proses sains peserta didik secara lebih detail. Instrumen pengambil data motivasi terhadap kimia berupa

Angket motivasi belajar kimia dimodifikasi berdasarkan *Component of Science Motivation Questionnaire* (SMQ) yang dikembangkan oleh Glynn dan Kaballa (2006). Angket motivasi belajar kimia terdiri dari 30 butir yang berupa butir pertanyaan dan butir pernyataan.

Rubrik lembar observasi keterampilan proses sains dikembangkan oleh tim peneliti berdasar indikator berikut :

- a. Mengamati  
Mengamati merupakan tanggapan kita terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan pancaindera. Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu pengetahuan serta merupakan hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan proses yang lain.
- b. Mengklasifikasikan  
Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan/kelompok sejenis dari peristiwa yang dimaksud.
- c. Mengkomunikasikan  
Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual.
- d. Mengukur  
Mengukur dapat diartikan sebagai membandingkan yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan.
- e. Memprediksi  
Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan

tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.

f. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang dikehendaki.

### Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis kovariansi untuk menguji hipotesis dengan pengetahuan awal kimia sebagai variabel yang dikendalikan. Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan hipotesis. Uji persyaratan hipotesis terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis untuk mengukur motivasi belajar kimia peserta didik menggunakan uji t sama subjek dan uji t antar kelompok. Semua analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan program komputer (SPSS).

### HASIL PENELITIAN

Penelitian ini mempunyai dua fokus sesuai dengan tujuan penelitian yaitu : (1) Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains peserta didik SMA di wilayah DIY melalui penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif? (2) Bagaimana peningkatan motivasi belajar kimia peserta didik SMA di wilayah DIY setelah penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif?.

Untuk meneliti aspek keterampilan proses sains dan motivasi belajar kimia telah diterapkan *Chemgames* pada dua SMA di Wilayah DIY yaitu SMA Negeri 5 Kota Yogyakarta dan SMA Negeri Sewon Bantul. Pemilihan SMA tersebut tidak bertujuan membandingkan antar SMA akan tetapi

untuk melihat bagaimana kecenderungan efektivitas penerapan *Chemgames* pada SMA yang diambil sebagai percontohan (uji coba). Penelitian ini tidak membandingkan antar sekolah, akan tetapi untuk melihat bagaimana penerapan *Chemgames* di SMA yang bersangkutan. Kesimpulan penelitian tidak akan digeneralisasikan, melainkan penelitian ini mengembangkan inovasi dan variasi dalam pembelajaran kimia di SMA yang nantinya dapat diadopsi atau dikembangkan oleh guru kimia di SMA yang lain.

Keterampilan proses sains sebagai fokus utama dalam penelitian ini diamati dengan lebih rinci. Setiap sub keterampilan proses dinilai berdasarkan observasi langsung terhadap peserta didik saat dilakukan penerapan *Chemgames* di kelas eksperimen dan Latihan soal di kelas pembandingan. Hasilnya dirangkum dalam **tabel 1 sampai 4**.

**Tabel 1.** Hasil observasi Keterampilan Proses Sains pada Siswa SMA N 5 Yogyakarta – Kelas Eksperimen

| Sub Keterampilan                 | Awal        | Akhir       | Gain        |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Mengobservasi                    | 2,20        | 3,40        | 1,20        |
| Menanya                          | 1,80        | 3,70        | 1,90        |
| Merencanakan                     | 1,40        | 2,60        | 1,20        |
| Menginvestigasi                  | 2,50        | 3,10        | 0,60        |
| Menganalisis-menginterpretasikan | 1,80        | 3,20        | 1,40        |
| Mengkomunikasikan                | 2,40        | 3,70        | 1,30        |
| <b>Rerata</b>                    | <b>2,02</b> | <b>3,28</b> | <b>1,26</b> |

Rerata nilai keterampilan proses pada akhir pembelajaran kimia dengan penerapan *Chemgames* adalah **3,28** dan masuk dalam kategori BAIK.

**Tabel 2.** Hasil observasi Keterampilan Proses Sains pada siswa SMA N 5 Yogyakarta – Kelas Pembandingan

| Sub Keterampilan | Awal | Akhir | Gain |
|------------------|------|-------|------|
| Mengobservasi    | 2,40 | 3,10  | 0,70 |
| Menanya          | 2,20 | 3,20  | 1,00 |

|                                  |             |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Merencanakan                     | 1,40        | 2,40        | 1,00        |
| Menginvestigasi                  | 2,50        | 3,00        | 0,50        |
| Menganalisis-menginterpretasikan | 1,80        | 3,00        | 1,20        |
| Mengkomunikasikan                | 2,40        | 3,50        | 1,10        |
| <b>Rerata</b>                    | <b>2,12</b> | <b>3,03</b> | <b>0,91</b> |

Rerata nilai keterampilan proses pada akhir pembelajaran kimia dengan penerapan Latihan Soal adalah **3,03** dan masuk dalam kategori BAIK.

**Tabel 3.** Hasil observasi Keterampilan Proses Sains pada siswa SMA N 1 Sewon Bantul – Kelas Eksperimen

| Sub Keterampilan                 | Awal        | Akhir       | Gain        |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Mengobservasi                    | <b>2,40</b> | <b>3,40</b> | <b>1,00</b> |
| Menanya                          | 2,20        | 3,80        | <b>1,70</b> |
| Merencanakan                     | 1,40        | 2,60        | 1,20        |
| Menginvestigasi                  | 2,40        | 3,10        | 0,70        |
| Menganalisis-menginterpretasikan | 1,80        | 3,20        | 1,40        |
| Mengkomunikasikan                | 2,40        | 3,70        | 1,30        |
| <b>Rerata</b>                    | <b>2,10</b> | <b>3,32</b> | <b>1,22</b> |

Rerata nilai keterampilan proses pada akhir pembelajaran kimia dengan penerapan *Chemgames* di SMA Negeri 1 Sewon Bantul adalah **3,32** dan masuk dalam kategori BAIK.

**Tabel 4.** Hasil observasi Keterampilan Proses Sains pada siswa SMA N 1 Sewon Bantul – Kelas Pembandingan

| Sub Keterampilan                 | Awal        | Akhir       | Gain        |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Mengobservasi                    | <b>2,40</b> | <b>3,20</b> | <b>0,80</b> |
| Menanya                          | 2,20        | 3,30        | <b>1,10</b> |
| Merencanakan                     | 1,40        | 2,60        | 1,20        |
| Menginvestigasi                  | 2,40        | 3,10        | 0,70        |
| Menganalisis-menginterpretasikan | 1,80        | 3,00        | 1,20        |
| Mengkomunikasikan                | 2,60        | 3,70        | 1,10        |
| <b>Rerata</b>                    | <b>2,13</b> | <b>3,15</b> | <b>1,02</b> |

Rerata nilai keterampilan proses pada akhir pembelajaran kimia dengan penerapan Latihan Soal di SMA Negeri 1 Sewon Bantul adalah **3,15** dan masuk dalam kategori BAIK.

## PEMBAHASAN

### Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil penelitian tabel 1 sampai 4 teramati bahwa ada peningkatan keterampilan proses sains peserta didik di SMA 5 Yogyakarta dan SMA Negeri 1 Sewon baik pada kelas eksperimen maupun kelas Pembanding. Nilai akhir keterampilan proses sains semua dalam kategori baik.

**Tabel 5.** Rekap Keterampilan Proses Sains

|              | Keterampilan Proses Sains |                    |                      |                    |
|--------------|---------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|              | SMA 5 Kota Yogyakarta     |                    | SMA N 1 Sewon Bantul |                    |
|              | Kelas Ekspe- rimen        | Kelas Pemban- ding | Kelas Ekspe- rimen   | Kelas Pemban- ding |
| Rerata Awal  | 2,02                      | 2,12               | 2,10                 | 2,13               |
| Rerata Akhir | 3,28                      | 3,03               | 3,32                 | 3,15               |
| Kategori     | Baik                      | Baik               | Baik                 | Baik               |
| Rerata gain  | 1,26                      | 0,91               | 1,22                 | 1,02               |

Pada kelas eksperimen maupun kelas pembanding menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains. Hal ini karena pada penelitian ini tidak menggunakan kelas kontrol tanpa perlakuan, melainkan kelas pembanding yang diberi latihan soal yang setara dengan *Chemgames* yang diberikan pada kelas eksperimen. Keunggulan *Chemgames* dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik teramati pada aspek (sub keterampilan) mengobservasi, menanya, merencanakan, menganalisis, menginterpretasikan, serta mengkomunikasikan.

Semua aspek (sub keterampilan) tersebut mengalami peningkatan bermakna. Satu sub keterampilan yaitu menginvestigasi menunjukkan peningkatan tetapi kurang dari 1 poin. Hal ini menjadi saran untuk

dikembangkan karena keterampilan investigasi membutuhkan model pembelajaran yang lebih menantang.

### Motivasi Belajar Kimia Peserta Didik

Motivasi belajar kimia peserta didik adalah *nurturant effect* yang diukur dalam penelitian ini. Motivasi diambil datanya melalui angket yang diberikan pada peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan. Angket Motivasi dikembangkan oleh tim peneliti dan telah divalidasi.

**Tabel 6.** Rekap Motivasi Belajar Kimia

|              | Motivasi Belajar Peserta Didik |                    |                      |                    |
|--------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|              | SMA 5 Kota Yogyakarta          |                    | SMA N 1 Sewon Bantul |                    |
|              | Kelas Ekspe- rimen             | Kelas Pemban- ding | Kelas Ekspe- rimen   | Kelas Pemban- ding |
| Rerata Awal  | 123,5                          | 122,1              | 120,03               | 121,12             |
| Rerata Akhir | 126,3                          | 124,3              | 124,26               | 121,09             |
| Kategori     | Baik                           | Baik               | Baik                 | Baik               |
| Rerata gain  | 2,80                           | 2,20               | 4,23                 | - 0,03 (tetap)     |

Berdasarkan analisis dengan uji t diperoleh bahwa ada perbedaan motivasi belajar kimia sebelum dan sesudah penerapan *Chemgames* berbasis demonstrasi interaktif. Terjadi peningkatan pada kelas eksperimen di SMA N 5 kota Yogyakarta dari rerata 123,5 menjadi 126,5 dan di SMA Negeri 1 Sewon Bantul dari rerata 120,03 menjadi 124,26. Pada kelas pembanding di SMA Negeri 5 Kota Yogyakarta juga terjadi peningkatan motivasi sebelum dan sesudah pemberian latihan soal, sedangkan di SMA 1 Sewon tidak terjadi peningkatan di kelas pembanding.

Hasil angket terbuka yang diberikan pada peserta didik di kelas eksperimen diperoleh hampir semua (97%) menyatakan tertarik dengan media *Chemgames* yang diterapkan. Melalui kegiatan eksperimen kimia interaktif yang dikemas dalam bentuk *Chemgames* yang menarik mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan



motivasi belajar kimia yang selama ini dirasa sulit. Bila *games* yang menarik dikembangkan dalam pembelajaran kimia, dengan mengambil sisi kebaikan dari permainan ini akan memberikan manfaat yang positif pada hasil belajar kimia. *Chemgames* yang akan diterapkan dalam penelitian ini dikembangkan berbasis eksperimen kimia interaktif. *Chemgames* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat kimia lebih menarik dan tidak membosankan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan (1) Penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam pembelajaran kimia pada peserta didik SMA N 5 Yogyakarta dan SMA N 1 Sewon. Aspek Keterampilan Proses Sains yang meningkat bermakna meliputi keterampilan mengobservasi, menanya, merencanakan, menganalisis dan menginterpretasikan serta mengkomunikasikan. Aspek keterampilan investigasi masih perlu ditingkatkan lagi. (2) Ada peningkatan motivasi belajar kimia peserta didik di SMA 5 Yogyakarta dan SMA 1 Sewon sebelum dan sesudah penerapan *Chemgames* berbasis eksperimen kimia interaktif. Skor motivasi ada pada kategori BAIK.

Beberapa saran yang dikemukakan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Pembelajaran kimia memerlukan keterampilan proses untuk itu guru diharapkan dapat lebih mengembangkan keterampilan proses sains dengan memanfaatkan berbagai inovasi dan media pembelajaran. (2) Perlu dikembangkan lagi penelitian yang berkenaan dengan keterampilan proses sains dengan aspek berkomunikasi, menganalisis, meramalkan

dan menyimpulkan dengan menggunakan materi yang sama maupun materi kimia yang lain. (3) Perlu pengembangan *Chemgames* dengan materi kimia yang lain agar peserta didik lebih tertarik dan dapat memanfaatkan secara lebih maksimal.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dimiyati dan Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Glynn, S. M & Koballa, T.R. (2006). Diakses pada tanggal 2 November 2013. <http://www.coe.uga.edu/smq/Glynn>
- Moursund, D. 2007. *Introduction to Using Games in Education: A Guide for Teachers and Parents*. [Online] diakses melalui <http://uoregon.edu/> (diakses pada bulan November 2013)
- Özmen, H., Demirciolu, G., & Coll, R.K. (2009). *A comparative study of the effects of a concept mapping enhanced laboratory experience on turkish high school students\_ understanding of acid-base chemistry*. International Journal of Science and Mathematics Education (2009) 7: 1Y24
- Permendikbud No.69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.