

# PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018**

*Tema*

Higher Order Thinking Skill dan Literasi Kimia  
Mendukung Kualitas Penelitian dan Pembelajaran Kimia



UNESA  
Universitas Negeri Surabaya

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**@2018**

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA

SNK **2018**

---

---

## Tema

Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Literasi Kimia sebagai Pendukung Kualitas Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia

Sabtu , 22 September 2018  
pukul 08.00 - 16.00 WIB  
di Ruang Slamet Dajono - FMIPA UNESA  
Gedung D-1 Lt 3  
KAMPUS KETINTANG  
Jln. Ketintang, Surabaya

**Penerbit :**



**Fakultas MIPA – Universitas Negeri Surabaya**

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA SNK 2018

Tema : Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Literasi Kimia sebagai Pendukung  
Kualitas Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia

---

---

## Penulis :

Pemakalah pada Seminar Nasional Kimia 2018

## Tim Reviewer

### Pendidikan Kimia :

Prof. Dr. Sri Poedjiastoeti, M.Si.  
Dr. Utiya Azizah, M.Pd.  
Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd.

### Kimia :

Prof. Dr. Tukiran, M.Si.  
Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, M.Si.  
Dr. I Gusti Made Sanjaya, M.Si.  
Dr. Nita Kusumawati, M.Si.  
Dr. Nuniek Herdyastuti, M.Si.  
Dr. Prima Retno Wikandari, M.Si.  
Dr. Amaria, M.Si.  
Prof. Leny Yuanita, M.Kes.  
Prof. Dr. Sari Edi Cahyaningrum, M.Si.

## Tim Editor :

Rusmini, S.Pd., M.Si.  
Drs. Sukarmin, M.Pd.  
Raisza Tarida Savana, S.Si.

## Designer/Lay-Outer :

Raisza Tarida Savana, S.Si.  
Taufik Hidayatulloh, S.Si.

---

---

Diterbitkan Oleh :

FAKULTAS MIPA – UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Gedung D-1 UNESA Kampus Ketintang

Jl. Ketintang Surabaya – 60231

Telp. 031 – 8280009

Email : [fakultasmipa.unesa@gmail.com](mailto:fakultasmipa.unesa@gmail.com)

Cetakan Pertama – Oktober 2017

ISBN :

ISBN 978-602-0951-21-8



---

---

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.*

### PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018

No.	Kepanitiaan	Nama
1.	Penanggung Jawab	Ketua Jurusan Kimia Prof. Dr. Suyatno, M.Si.
2.	Ketua	Dr. Achmad Lutfi, M.Pd.
3.	Wakil Ketua	Dr. Utiya Azizah, M.Pd.
4.	Sekretaris	Dian Novita, S.T., M.Pd. Mirwa Adiprahara A., S.Si., M.Si.
5.	Bendahara	Ir. Siti Tjahjani, M.Kes. Dina K. Maharani, S.Si., M.Sc.
6.	Petugas Khusus	Drs. Sukarmin, M.Pd.
7.	Seksi Narasumber	Prof. Dr. Sari Edi Cahyaningrum., M.Sc. Prof. Dr. Sri Poedjiastoeti, M.Si. Dr. Harus Nasrudin, M.S. Dr. Pirim Setiarso, M.Si. Dr. Amaria, M.Si.
8.	Seksi Kesekretariatan	Dr. Prima Retno W., M.Si. Drs. Sukarmin, M.Pd. Rusmini, S.Pd., M.Si. Irma Mahardiyaning R., SE. Julia Nikita Aisyah
9.	Seksi Acara	Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd. Kusumawati D., S.Pd., M.Pd.
10.	Seksi Sidang	Prof. Leny Yuanita, M.Kes. Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd. Prof. Dr. Tukiran, M.Si. Dr. I Gusti Made Sanjaya, M.Si. Dr. Nita Kusumawati, M.Si.
11.	Seksi Publikasi/Dokumentasi	Drs. Ismono, M.S. Mitarlis, S.Pd., M.Si. Dr. M. Monica SBW., M.Si. Samik, S.Si., M.Si.
12.	Seksi Dana	Dr. Nuniek Herdyastuti, M.Si. Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, M.Si.
13.	Seksi Konsumsi	Dra. Nurul Hidajati, M.Si. Rinaningsih, S.Pd., M.Pd. Siti Halijah Soesilowati, S.T. Rahmawati, S.Si. Idah Dianah Wati, S.Pd.
14.	Seksi Perlengkapan & Keamanan	Muchlis, S.Pd., M.Pd Rusly Hidayah S.Si., M.Pd Mulyono, S.T. Wijianto, SE. Yudianto

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas berkah dan rahmatNya prosiding yang berisi kumpulan makalah yang dihimpun dari Seminar Nasional Kimia 2018 dengan tema “Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Literasi Kimia sebagai Pendukung Kualitas Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia”. Seminar Nasional Kimia 2018 merupakan forum diskusi dan tukar informasi antara peneliti, guru, dosen, dan praktisi pendidikan lainnya yang bertujuan turut serta memajukan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kimia dan pendidikan kimia di Indonesia.

Prosiding ini memuat makalah dari pemakalah pada sidang paralel. Prosiding Seminar Nasional ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban untuk menyebarluaskan dan menyumbangkan hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang terangkum dalam makalah yang disajikan di sesi sidang paralel. Kegiatan ilmiah ini diharapkan mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru serta motivasi yang dapat melahirkan inovasi-inovasi baru dalam upaya peningkatan pendidikan kimia dan penelitian kimia pada era masyarakat ASEAN. Semoga yang diupayakan dalam seminar sampai terselesaikannya prosiding ini memiliki manfaat yang jauh lebih luas bagi upaya meningkatkan inovasi-inovasi baru dalam dunia penelitian baik pendidikan kimia dan kimia, demi terciptanya bangsa yang mandiri dan bermartabat.

Pada kesempatan ini, tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Jurusan Kimia FMIPA, Dekan FMIPA Unesa, Rektor Unesa, para sponsor yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini, serta segenap panitia yang telah mempersiapkan dengan baik jauh-jauh hari demi terlaksananya Seminar Nasional Kimia 2018.

**SAMBUTAN KETUA PANITIA  
SEMINAR NASIONAL KIMIA  
JURUSAN KIMIA UNESA  
22 SEPTEMBER 2018**

Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan ke hadiran Allah SWT atas rahman dan karunia-Nya, pagi hari ini kita diberi kesempatan dan kesehatan sehingga dapat hadir di ruangan ini untuk mengikuti seminar nasional kimia 2018 yang diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA Unesa.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan selamat datang kepada:

Yth. Rektor Universitas Negeri Surabaya,  
Yth. Dekan FMIPA Universitas Negeri Surabaya,  
Yth. Para Wadep FMIPA Universitas Negeri Surabaya,  
Yth. Para Ketua Jurusan di lingkungan Universitas Negeri Surabaya,  
Yth. Para nara sumber: Dr. Akhmad Sabarudin, S.Si., M.Sc., Dr. Sukro Muhab, M.Sc., dan Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, M.Si.  
Yth. Ketua MGMP Kimia Kab/Kota se Jawa Timur.  
Yth. Para undangan dan seluruh peserta seminar.

Hadirin yang saya hormati, seminar nasional kimia 2018 ini merupakan kegiatan rutin Jurusan Kimia FMIPA Unesa sebagai salah satu bentuk kepedulian, sumbangsih, dan ikut berpartisipasi dalam memberikan sumbangan bagi pembangunan agar mampu berkompetisi di era revolusi industri 4.0 atau era disruptif dan dengan tema "*Higher Order Thinking Skill* dan Literasi Kimia sebagai Pendukung Kualitas Penelitian dan Pendidikan Kimia. Diharapkan adanya seminar ini dapat menjadi ajang komunikasi hasil-hasil penelitian, temuan dan kajian di bidang kimia dan pendidikan kimia serta menciptakan jalinan kerja sama antara peneliti dan praktisi sehingga dapat membantu tercapainya masyarakat yang bebas dari kemiskinan, mendorong pertumbuhan ekonomi dan industri.

Seminar Nasional Kimia tahun 2018 ini yang diikuti oleh lebih dari 250 orang peserta yang terdiri 90 pemakalah dan 160 peserta pendengar, yang terdiri dari dosen, guru, mahasiswa S, S2, dan S3 serta praktisi lainnya. Para peserta seminar tahun ini berasal dari berbagai kota se Indoneisa mulai wilayah Indonesia bagian barat hingga Indoensia bagian timur. Artikel terpilih pada seminar tahun ini akan dipublikasikan internasional melalui Atlantis Press yang terindeks Thomson/Routers selain publikasi nasional lainnya.

Pada kesempatan ini saya sampaikan terima kasih kepada:

Bapak Rektor Unesa yang berkenan hadir dan memberikan sambutan dan membuka seminar ini.

Para nara sumber yang telah meluangkan waktu untuk hadir dan memberikan ilmunya.

Para sponsor atas partisipasinya untuk terselenggaranya seminar ini.

Ucapan terima kasih dan apresiasi disampaikan juga kepada panitia yang telah berkerja keras untuk terlaksananya kegiatan seminar ini.

Akhirnya saya menyampaikan permohonan maaf kepada semua pihak apabila ada sikap, ucapan, dan tindakan kami kurang berkenan mulai persiapan hingga akhir seminar ini.

Saya mohon kesediaan Rektor Unesa untuk memberikan sambutan dan membuka seminar ini.

Selamat berseminar, semoga dapat berjalan dengan baik dan Allah SWT memudahkan usaha kita, Amin.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Surabaya, 10 Oktober 2018

Ketua Panitia

Dr. Achmad Lutfi, M.Pd.

## **SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA PADA ACARA SEMINAR NASIONAL KIMIA JURUSAN KIMIA FMIPA UNESA 22 SEPTEMBER 2018**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga Seminar Nasional Kimia ini dapat terselenggara pada hari ini, Sabtu, 22 September 2018. Seminar nasional ini merupakan wadah dalam menjalin komunikasi dan jejaring kerja sama antar kimiawan, guru kimia, dan praktisi kimia, untuk saling bertukar informasi tentang hasil penelitian dan pemikiran, baik di bidang kimia maupun pendidikan kimia.

Oleh karena itu saya mengharapkan agar seminar nasional yang bertemakan “Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Literasi Kimia sebagai Pendukung Kualitas Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia” ini dilaksanakan sebagai upaya partisipasi kita dalam mendukung program pemerintah di era revolusi industri 4.0. Terjadinya sinergi Antara penelitian kimia dan pendidikan kimia akan mendorong kita untuk secara terus menerus melakukan inovasi dalam rangka meningkatkan daya saing bangsa menuju bangsa yang mandiri.

Melalui salah satu tri dharma perguruan tinggi, Jurusan Kimia FMIPA Unesa dapat berperan untuk membentuk sumber daya manusia yang menguasai keterampilan abad XXI yaitu kreativitas dan inovasi, keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah, serta kemampuan komunikasi dan kolaborasi sehingga dapat secara optimal mengelola sumber daya alam dan meningkatkan kualitas pendidikan kimia di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar maka saya harapkan kegiatan ilmiah ini mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru serta motivasi yang dapat melahirkan inovasi guna peningkatan sumber daya manusia dan sumber daya alam di bidang kimia maupun pendidikan kimia. Sumber daya manusia yang berbudaya, bermartabat, dan cerdas sehingga mampu memanfaatkan sumber daya alam bagi kemaslahatan bangsa.

Akhirnya pada kesempatan yang baik ini perkenankan saya menyampaikan ucapan selamat datang kepada semua tamu undangan, baik keynote speaker, invited speaker, pemakalah, dan peserta seminar. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada semua anggota panitia seminar serta kepada semua pihak yangtelah berkontribusi sehingga acara ini dapat terselenggara dengan baik dan lancar.

Wassalamu'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh





## **DAFTAR ISI PROSIDING**

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
EDITORIAL BOARD .....	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA 2018 .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR .....	v
SAMBUTAN REKTOR UNESA .....	vii
DAFTAR ISI PROSIDING .....	viii
DAFTAR MAKALAH .....	ix
• DAFTAR MAKALAH PENDIDIKAN KIMIA .....	ix
• DAFTAR MAKALAH KIMIA .....	xi
DAFTAR NAMA PEMAKALAH DAN ASAL ISNTANSI .....	xiii

## DAFTAR MAKALAH

### DAFTAR MAKALAH PENDIDIKAN KIMIA

	<b>Halaman</b>
PENERAPAN METODE SAVI DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI Ahmad Chamim Mudhi dan Sukarmin	1-8
PENGEMBANGAN PERMAINAN “ <i>THE MYSTERY ATOMIC</i> ” SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK KELAS X SMA Ahmad Mitahuddin dan Achmad Lutfi	9-16
COMPUTER-BASED INTERACTIVE MULTIMEDIA DEVELOPMENT TO INCREASE STUDENTS’ LEARNING OUTCOMES IN ELECTROLYSIS Ciko Rolly dan Sukarmin	17-22
PENGEMBANGAN LKS PRAKTIKUM UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA KELAS X SMA/ MA Dita Rofiq Damayanti dan Rusly Hidayah	23-28
PENGEMBANGAN PERMAINAN <i>CARBON DASH</i> BERBASIS <i>ANDROID</i> SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI HIDROKARBON UNTUK KELAS XI SMA Fikri Wicaksono dan Achmad Lutfi	29-37
DEVELOPMENT OF CHEMISTRY LEARNING BASED EDMODO TO SUPPORT CHEMICAL BONDING MATERIALS IN SMA CLASS X Habibah Nur Fauziyah dan Sukarmin	38-49
IMPLEMENTATION INQUIRY LEARNING MODELS TO PRACTICE HIGHER ORDER THINKING SKILL STUDENTS IN CHEMICAL BONDING MATERIAL Maulaty Nur Naeny dan Rusly Hidayah	50-54
IMPLEMENTATION OF GUIDED INQUIRY LEARNING MODEL TO TRAIN STUDENTS’ SCIENCE LITERACY SKILL IN ELECTROLYTE AND NON-ELECTROLYTE SOLUTIONS TOPIC FOR X GRADE SENIOR HIGH SCHOOL	55-62

Moniqsa Purbo Syahrani dan Sukarmin

IMPLEMENTATION OF PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING (POGIL) MODEL BASED HANDS ON AND MINDS ON ACTIVITY TO TRAIN STUDENT'S CRITICAL THINKING SKILL

63-69

Priyanto Budi Laksono dan Harun Nasrudin

PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERORIENTASI INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI ASAM BASA UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

70-75

Rasyid Saleh Hutagalung dan Rudiana Agustini

PENGEMBANGAN *SOFTWARE ANTI CHEMMISCO* UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPI SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI MELALUI STRATEGI *CONCEPTUAL CHANGE TEXT*

76-85

Rifana Musdalifa dan Sukarmin

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI SISWA PADA MATERI REAKSI REDOKS DI SMAN 1 JOGOROTO JOMBANG

86-96

Rohmat Hidayatulloh dan Harun Nasrudin

MELATIHKAN *MULTIPLE INTELLIGENCES* PESERTA DIDIK MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW PADA MATERI LAJU REAKSI KELAS XI SMA NEGERI 1 KRIAN SIDOARJO

97-104

Sigit Purnomo dan Dian Novita

PENGEMBANGAN PERMAINAN *CHEMMY WANDER* BERSARANA KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI ASAM BASA UNTUK SISWA KELAS XI SMA

105-115

Silvia Trivena dan Achmad Lutfi

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN POGIL TERHADAP PEMAHAMAN HAKIKAT SAINS SISWA SMA PADA TOPIK ASAM BASA

116-122

Sri Rahayu, Arum Setyaningsih, dan Yahmin

PENERAPAN APLIKASI EDMODO UNTUK MENGANTISIPASI DAMPAK PRAKERIN TERHADAP PENCAPAIAN TARGET

123-141

KURIKULUM MAPEL KIMIA KELAS XI TKR4 SMKN 3 BOYOLANGU  
TAHUN PELAJARAN 2015/2016  
Subagiyo, S.Pd.

PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA DENGAN STRATEGI *WRITING-TO-LEARN* UNTUK SISWA SMPLB TUNARUNGU PADA MATERI KIMIA RUMAH TANGGA 142-147  
Utie' Diyanaty Mustaqima dan Dian Novita

PENGEMBANGAN HOTS SISWA SMK MELALUI PRAKARYA 148-156  
PEMBELAJARAN KIMIA KOSMETIK BERBASIS KIMIA HIJAU  
MENGUNAKAN BAHAN DASAR PETAI  
Veronica Melennia\*, Rizal Galih Pratama, dan Johnsen Harta

#### DAFTAR MAKALAH KIMIA

	<b>Halaman</b>
PENGARUH ION $Mg^{2+}$ DALAM LARUTAN ASAM HUMAT TERHADAP PERMEABILITAS DAN SELEKTIVITAS MEMBRAN ULTRAFILTRASI POLYVINYLIDENE FLUORIDE Dea Sawitri Fauzia dan Nita Kusumawati	157-164
PEMANFAATAN KULIT DURIAN ( <i>DURIO ZIBETHINUS</i> ) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL MENGGUNAKAN <i>Aspergillus niger</i> DAN <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Desi Putri Ratna Sari dan Siti Tjahjani	165-173
PENGARUH ION $Na^+$ DALAM LARUTAN ASAM HUMAT TERHADAP KUALITAS KINERJA MEMBRAN ULTRAFILTRASI <i>POLYVINYLIDENE FLUORIDE</i> Ernawati dan Nita Kusumawati	174-181
AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN <i>ANTHURIUM JENMANII</i> TERHADAP BAKTERI <i>ESCHERICIA COLI</i> DAN <i>Propionibacterium acnes</i> Inayah Fitri dan Atmira Sariwati	182-187
PENGARUH PENAMBAHAN ADITIF KOAGULASI NATRIUM KLOORIDA TERHADAP KINERJA DAN KARAKTERISTIK MEMBRAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE Lutfiah Mufida dan Nita Kusumawati	188-198
EFEKTIVITAS PENYERAPAN EKSTRAK SELULOSA KULIT JAGUNG TERHADAP LOGAM BERAT Pb Putri Novitasari, Berlian Belia Basuki, Uci Nur Rohmah, dan Pirim Setiarso	199-205

- PENENTUAN SIFAT KEASAMAN KATALIS  $FeF_3$  YANG DISINTESIS MELALUI METODE SOL-GEL DENGAN AGEN GELASI YANG BERBEDA 206-212  
Qurrota A'yuni dan Trisna Kumala Dhaniswara
- OPTIMASI PENGARUH WAKTU PEMAPARAN DAN KONSENTRASI *CLEANING AGENT* PADA REGENERASI KINERJA MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* 213-221  
Rahma Aulia Annisa dan Nita Kusumawati
- UJI METABOLIT SEKUNDER *GANODERMA LUCIDUM* DAN POTENSINYA SEBAGAI ANTI RAYAP *Coptotermes curvignathus* DENGAN MENGGUNAKAN 2 PELARUT YANG BERBEDA 222-228  
Surahmaida dan Tri Puji Lestari Sudarwati
- IMPLEMENTASI *ZERO WASTE* DAN *GREEN INDUSTRY* SEBAGAI UPAYA Mendukung *SUSTAINABLE DEVELOPMENT* DI PG NGADIREDDJO KEDIRI 229-238  
Sussi Widiastuti

### DAFTAR NAMA PEMAKALAH DAN ASAL INSTANSI

No	Nama	Judul	Instansi
1	Ahmad Chamim Mudhi	Penerapan Metode SAVI Dalam Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Laju Reaksi	Universitas Negeri Surabaya
2	Ahmad Mitahuddin, Achmad Lutfi	Pengembangan Permainan “The Mystery Atomic” Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Struktur Atom Untuk Kelas X SMA	Universitas Negeri Surabaya
3	Ciko Rolly, Sukarmin Sukarmin	Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Komputer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Elektrolisis	Universitas Negeri Surabaya
4	Dea Sawitri Fauzia	Pengaruh Ion $Mg^{2+}$ Dalam Larutan Asam Humat Terhadap Permeabilitas Dan Selektivitas Membran Polyvinylidene Fluoride	Universitas Negeri Surabaya
5	Desi Putri Ratna Sari Dan Siti Tjahjani	Pemanfaatan Kulit Durian (Durio Zibethinus) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Menggunakan Aspergillus Niger Dan Saccharomyces Cerevisiae	Universitas Negeri Surabaya
6	Dita Rofiqa Damayanti, Rusly Hidayah	Pengembangan LKS Praktikum Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Kelas X SMA/ MA	Universitas Negeri Surabaya
7	Ernawati	Pengaruh Ion $Na^+$ Dalam Larutan Asam Humat Terhadap Kualitas Kinerja Membran Ultrafiltrasi Polyvinylidene Fluoride	Universitas Negeri Surabaya

No	Nama	Judul	Instansi
8	Fikri Wicaksono, Achmad Lutfi	Pengembangan Permainan Carbon Dash Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Hidrokarbon Untuk Kelas XI SMA	Universitas Negeri Surabaya
9	Habibah Nur Fauziyah Dan Sukarmin	Development Of Chemistry Learning Based Edmodo To Support Chemical Bonding Materials In Sma Class X	Universitas Negeri Surabaya
10	Inayah Fitri dan Atmira Sariwati	Activity Antibacterial Of Anthurium Jenmanii Leaf Ethanolic Extract Against Eschericia Coli And Propionibacterium Acnes	Jurusan Biologi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri
11	Lutfiah Mufida	Pengaruh Penambahan Aditif Koagulasi Natrium Klorida Terhadap Kinerja Dan Karakteristik Membran Polyvinylidene Fluoride	Universitas Negeri Surabaya
12	Maulaty Nur Naeny	Implementation Inquiry Learning Models To Practice Higher Order Thinking Skill Students In Chemical Bonding Material	Universitas Negeri Surabaya
13	Moniqsa Purbo Syahrani	Implementation Of Guided Inquiry Learning Model To Train Students' Science Literacy Skill In Electrolyte And Nonelectrolyte Solutions Topic X Grade SMA Widya Darma Surabaya	Universitas Negeri Surabaya
14	Priyanto Budi Laksono	Implementation Of POGIL Learning Model Based Hands And Minds On Activity To Train Student's Critical Thinking Skill	Universitas Negeri Surabaya

No	Nama	Judul	Instansi
15	Putri Novitasari, Berlian Belia Basuki, Uci Nur Rohmah, Pirim Setiarso Mail	Efektivitas Penyerapan Ekstrak Selulosa Kulit Jagung Terhadap Logam Berat Pb	Universitas Negeri Surabaya
16	Qurrota A'yuni Dan Trisna Kumala Dhaniswara	Penentuan Sifat Keasaman Katalis Fef <sub>3</sub> Yang Disintesis Melalui Metode Sol-Gel Dengan Agen Gelasi Yang Berbeda	Program Studi Teknik Kimia, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo
17	Rahma Aulia Annisa	Optimasi Pengaruh Waktu Pemaparan Dan Konsentrasi Cleaning Agent Pada Regenerasi Kinerja Membran Polyvinylidene Fluoride	Universitas Negeri Surabaya
18	Rasyid Saleh Hutagalung	Development Of Inkuiri Oriented Achievement Activity Sheet Acid Materials To Train Students Critical Thinking Skills	Universitas Negeri Surabaya
19	Rifana Musdalifa, Sukarmin	Pengembangan Software Anti Chemmisco Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Laju Reaksi Melalui Strategi Conceptual Change Tex	Universitas Negeri Surabaya
20	Rohmat Hidayatulloh, Harun Nasruddin	Pengerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Siswa Pada Materi Reaksi Redoks Di SMAN 1 Jogoroto Jombang	Universitas Negeri Surabaya
21	Sigit Purnomo	Melatihkan Multiple Intelligences Pesertadidik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Laju Reaksi Kelas Xi Sma Negeri 1 Krian Sidoarjo	Universitas Negeri Surabaya



No	Nama	Judul	Instansi
22	Silvia Trivena Tiskahanda, Achmad Lutfi	Pengembangan Permainan Chemmy Wander Bersarana Komputer Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Asam Basa Untuk Siswa Kelas XI SMA	Universitas Negeri Surabaya
23	Sri Rahayu, Arum Setyaningsih, Yahmin	Efektivitas Model Pembelajaran POGIL Terhadap Pemahaman Hakikat Sains Siswa SMA Pada Topik Asam Basa	Pascasarjana Universitas Negeri Malang
24	Subagiyo S.Pd	Penerapan Aplikasi Edmodo Untuk Mengantisipasi Dampak Prakerin Terhadap Pencapaian Target Kurikulum Mapel Kimia Kelas XI TKR4 SMKN 3 Boyolangu Tahun Pelajaran 2015/2016	SMKN 3 Boyolangu
25	Surahmaida, Tri Puji Lestari Sudarwati	Uji Metabolit Sekunder Ganoderma Lucidum Dan Potensinya Sebagai Anti Rayap Coptotermes Curvignatus Dengan Menggunakan 2 Pelarut Yang Berbeda	Prodi DIII Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya
26	Sussi Widiastuti Pamudji	Implementasi Zero Waste Dan Green Chemistry Sebagai Upaya Mendukung Sustainable Development Di PG Ngadiredjo Kediri	Chemical Industri, SMK Negeri 1 Kediri
27	Utie Diyanaty Mustaqima	Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Dengan Strategi Writing-To-Learn Untuk Siswa SMPLB Tunarungu Pada Materi Kimia Rumah Tangga	Universitas Negeri Surabaya
28	Veronica Melennia, Rizal Galih Pratama, Johnsen Harta	Pengembangan HOTS Siswa SMK Melalui Prakarya Pembelajaran Kimia Kosmetik Berbasis Kimia Hijau Menggunakan Bahan Dasar Petai	Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Sleman

## **Pengembangan HOTS siswa SMK melalui prakarya pembelajaran kimia kosmetik berbasis kimia hijau menggunakan bahan dasar petai**

### **Developing HOTS for vocational high school student through the craft of cosmetic chemistry learning based on green chemistry using petai**

**Veronica Melennia\*, Rizal Galih Pratama, Johnsen Harta**

\*<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kampus III Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

<sup>3</sup> Dosen Program Studi S1 Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kampus III Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

\*The corresponding author: [veronicamelennia@gmail.com](mailto:veronicamelennia@gmail.com)

**Abstrak.** Berbagai jenis tumbuhan mengandung bahan kimia yang berpotensi sebagai bahan baku utama dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya sebagai bahan baku pembuatan kosmetik. Kosmetik yang beredar di pasaran selama ini telah banyak mengandung bahan kimia. Padahal, beberapa bahan kimia yang terkandung dalam kosmetik tersebut tidak ramah lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan kulit. Alternatif yang dapat ditawarkan dari masalah tersebut adalah mentransformasi petai (*Parkia speciosa*) sebagai salah satu tanaman khas Indonesia menjadi produk kosmetik yang potensial untuk dikembangkan. Proses transformasi ini dapat diajarkan oleh guru kimia kepada siswa-siswi SMK melalui pembelajaran kimia berbasis *High Order Thinking Skill* (HOTS) yang berwawasan lingkungan, teknik pembuatan produk yang sederhana, dan pengelolaan limbah petai yang mengacu pada prinsip kimia hijau.

*Kata-kata kunci: Pembelajaran kimia, HOTS, kosmetik, kimia hijau*

**Abstract.** Various types of plants contain chemicals that have potentials as main materials in daily life. One of them is as a material for producing cosmetics. Cosmetics that have been found in the modern market have contain chemicals. Whereas, some chemicals that have been contained in cosmetics are not environmentally and harmful for the skin health. The alternative that can be offered from this problem is transform petai (*Parkia speciosa*) as one of special plant in Indonesia to the cosmetics that more potentially to be developed. This transformation process can be taught by chemistry teachers to vocational students through environmentally chemistry learning that based on High Order Thinking Skill (HOTS), simple production methods, and managing the petai's waste that orient on principles of green chemistry.

*Keywords: Chemistry learning, HOTS, cosmetics, green chemistry*

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang dianugerahi kekayaan alam yang melimpah. Petai (*Parkia speciosa*) merupakan salah satu sayuran yang diproduksi di Indonesia. Pada tahun 2014, jumlah produksi Petai di Indonesia mencapai angka 230.401 ton. Pulau Jawa merupakan daerah dengan angka produksi petai tertinggi sejumlah 188.738 ton, setelah itu diikuti Pulau Sumatera dengan angka produksi 32.564 ton dan Pulau Kalimantan dengan angka produksi 6.827 ton [4].

Tabel 1. Hasil Produksi Petai Tiap Provinsi Tahun 2014 [4]

Kode Prov	Provinsi	Petai				
		Tanaman Menghasilkan (Pohon)	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Rata-Rata Hasil (Kg/Phn)	Rata-Rata Hasil (Ton/Ha)
11	Aceh	8.707	87	380	43,64	4,36
12	Sumatera Utara	85.633	856	9.857	115,11	11,51
13	Sumatera Barat	80.406	804	5.766	71,71	7,17
14	Riau	19.646	196	1.155	58,78	5,88
15	Jambi	12.482	125	897	71,89	7,19
16	Sumatera Selatan	44.102	441	2.512	56,96	5,70
17	Bengkulu	22.913	229	1.395	60,87	6,09
18	Lampung	88.544	885	9.262	104,60	10,46
19	Kep. Bangka Belitung	6.210	62	618	99,45	9,95
21	Kep. Riau	19.203	192	723	37,65	3,76
	<b>Sumatera</b>	<b>387.846</b>	<b>3.878</b>	<b>32.564</b>	<b>83,96</b>	<b>8,40</b>
31	DKI Jakarta	690	7	43	62,90	6,29
32	Jawa Barat	731.758	7.318	45.383	62,02	6,20
33	Jawa Tengah	863.858	8.639	71.625	82,91	8,29
34	DI. Yogyakarta	156.517	1.565	6.608	42,22	4,22
35	Jawa Timur	628.733	6.287	58.494	93,03	9,30
36	Banten	88.520	885	6.586	74,40	7,44
	<b>Jawa</b>	<b>2.470.076</b>	<b>24.701</b>	<b>188.738</b>	<b>76,41</b>	<b>7,64</b>
51	Bali	114	1	5	42,98	4,30
52	Nusa Tenggara Barat	12	0	1	50,00	5,00
53	Nusa Tenggara Timur	1.223	12	93	76,12	7,61
	<b>Bali &amp; Nusa Tenggara</b>	<b>1.349</b>	<b>13</b>	<b>99</b>	<b>73,09</b>	<b>7,31</b>
61	Kalimantan Barat	30.089	301	2.510	83,41	8,34
62	Kalimantan Tengah	17.957	180	1.126	62,71	6,27
63	Kalimantan Selatan	42.595	426	2.076	48,75	4,87
64	Kalimantan Timur	21.803	218	1.115	51,15	5,12
	<b>Kalimantan</b>	<b>112.444</b>	<b>1.124</b>	<b>6.827</b>	<b>60,72</b>	<b>6,07</b>
71	Sulawesi Utara	-	-	-	-	-
72	Sulawesi Tengah	1.354	14	85	62,78	6,28
73	Sulawesi Selatan	23.156	232	1.186	51,21	5,12
74	Sulawesi Tenggara	11.406	114	817	71,61	7,16
75	Gorontalo	-	-	-	-	-
76	Sulawesi Barat	95	1	3	34,74	3,47
	<b>Sulawesi</b>	<b>36.011</b>	<b>360</b>	<b>2.091</b>	<b>58,06</b>	<b>5,81</b>
81	Maluku	1.275	13	62	48,39	4,84
82	Maluku Utara	7	0	0	42,86	4,29
91	Papua Barat	246	2	11	45,12	4,51
94	Papua	196	2	9	47,45	4,74
	<b>Maluku &amp; Papua</b>	<b>1.724</b>	<b>17</b>	<b>82</b>	<b>47,80</b>	<b>4,78</b>
	<b>Luar Jawa</b>	<b>539.374</b>	<b>5.394</b>	<b>41.663</b>	<b>77,24</b>	<b>7,72</b>
	<b>Indonesia</b>	<b>3.009.450</b>	<b>30.095</b>	<b>230.401</b>	<b>76,56</b>	<b>7,66</b>

Berdasarkan Tabel 1, ternyata petai dapat tumbuh subur di seluruh provinsi di Indonesia, sehingga petai dapat dimanfaatkan untuk konsumsi dan penelitian lebih lanjut.

Banyak tumbuhan di Indonesia yang dapat bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satunya, sebagai bahan baku utama pembuatan obat-obatan, kosmetik, makanan, dan lain-lain. Pada era modern ini, masyarakat terutama wanita sangat mendambakan kulit wajah putih dan mulus. Segala macam cara dilakukan kaum wanita, misalnya menggunakan kosmetik. Kosmetik berasal dari kata Yunani “kosmetikos” yang memiliki arti keterampilan menghias, mengatur [16]. Lebih lanjut, Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 445/MenKes/Permenkes/1998 menyatakan bahwa kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi tubuh supaya tetap dalam keadaan baik, mengurangi bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit. Akan tetapi, sebagian besar kosmetik yang beredar di pasaran saat ini menggunakan bahan baku kimia yang berbahaya seperti merkuri, hidrokinon, asam retinoat, resorsinol, bahan pewarna, dietil glikol, dan timbal [6]. Sebagai contoh, merkuri termasuk logam berat yang dalam konsentrasi kecil pun dapat bersifat racun. Merkuri dalam kosmetik dapat memberikan dampak bagi kesehatan, seperti perubahan warna kulit, iritasi, alergi, bintik-bintik hitam, kerusakan permanen otak, dan menyebabkan kanker pada manusia [12]. Mengingat pentingnya kesehatan kulit, bahan alami dari tumbuhan seperti petai (*Parkia speciosa*) ternyata berpotensi dijadikan sebagai alternatif dalam pembuatan kosmetik yang aman digunakan dan memiliki efek samping yang lebih kecil.

Selama ini, masyarakat mengenal petai hanya sebagai sayuran yang dikonsumsi dan diolah menjadi berbagai macam masakan nusantara seperti sambal teri petai, balado petai dan udang, nasi goreng petai, tongkol petai balado dan masih banyak lagi. Masyarakat Asia cukup menyukai petai untuk dikonsumsi sehari-hari, namun tidak untuk orang Eropa dan Amerika yang justru kurang menyukai sayuran yang sudah pernah *go international*, mungkin karena faktor aroma buah petai yang kurang sedap dan dapat menyebabkan bau mulut [7]. Selain sebagai primadona dalam masakan Indonesia, petai yang merupakan tanaman khas Indonesia ini ternyata juga berpotensi sebagai bahan baku utama kosmetik karena mengandung vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mencerahkan kulit wajah [16]. Berdasarkan fungsi tersebut, petai diprediksi dapat membantu memelihara kesehatan kulit melalui produksi bahan kosmetik yang sederhana dan ramah lingkungan.

Tabel 2. Nilai Gizi Pada Petai [10]

Component	Composition (per 100 g edible portion)
Ash (g)	1.2–4.6
Protein (g)	6.0–27.5
Fat (g)	1.6–13.3
Carbohydrate (g)	13.2–52.9
Crude fiber (g)	1.7–2.0
Energy (kcal)	91.0–441.5
Calcium (mg)	108.0–265.1
Iron (mg)	2.2–2.7
Phosphorus (mg)	115.0
Potassium (mg)	341.0
Magnesium (mg)	29.0
Manganese (ppm)	42.0
Copper (ppm)	36.7
Zinc (ppm)	8.2
Vitamin C (mg)	19.3
$\alpha$ -Tocopherol (mg)	4.15
Thiamin (mg)	0.28

Berdasarkan Tabel 2, petai mengandung vitamin C dan vitamin E yang baik untuk kesehatan kulit wajah. -Tocopherol merupakan salah satu bagian dari vitamin E yang bersifat lipofilik dan berfungsi sebagai antioksidan. Sebagai antioksidan, senyawa ini dapat menangkap radikal bebas yang sangat reaktif dan melindungi sel tubuh dari kerusakan. Selain itu, vitamin E juga dapat memelihara stabilitas jaringan ikat dalam sel, sehingga kekenyalan kulit tetap terjaga. Kombinasi penggunaan Vitamin E juga dapat menjaga pigmentasi kulit, sehingga membuat kulit tampak lebih cerah. Selain itu, vitamin C termasuk dalam golongan vitamin yang larut dalam air. Vitamin C juga sama seperti vitamin E, yaitu sebagai antioksidan. Penelitian membuktikan vitamin C sebagai kosmetik dapat digunakan dalam kulit 20 kali lebih banyak secara topikal dibandingkan oral. Asam askorbat yang terkandung dalam vitamin C dapat melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV yang dapat menyebabkan penuaan dini hingga kanker. Asam askorbat juga mampu memblokir terjadinya oksidasi DOPA sehingga mencegah pembentukan melanin [16].

Abad 21 ditandai dengan meluasnya berbagai aspek kehidupan, yang artinya kehidupan manusia mengalami perubahan yang berbeda dengan tata kehidupan di abad sebelumnya. Abad 21 seakan meminta kualitas dalam segala hal pada diri manusia. Tantangan nyata pada abad 21 adalah pendidikan hendaknya menghasilkan sumberdaya manusia yang memiliki kompetensi utuh sehingga mampu membangun tatanan sosial dan ekonomi sadar pengetahuan [19].

Tantangan abad 21 juga memiliki kriteria khusus yang ditandai oleh hiperkompetensi, revolusi teknologi, dan konflik sosial yang akan mengakibatkan keadaan yang sulit diperkirakan dari keadaan masa lampau dan masa kini. Sains (kimia, fisika, biologi) memiliki kontribusi yang cukup besar dalam perkembangan teknologi., yaitu sebagai ilmu yang melandasi pengembangan teknologi. Hal ini yang dapat menyatukan keduanya sebagai suatu kesatuan yang disebut dengan Saintek/IPTEK. Salah satu kunci keberhasilan agar siswa mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi, adalah melalui pengembangan bidang sains. Peran sains sangat berguna bagi segala bidang kehidupan, maka sains perlu dipelajari agar setiap diri di Indonesia mencapai literasi sains namun tidak meninggalkan karakter bangsanya [15].

Sistem pembelajaran *Student Center Learning* (SCL) merupakan salah satu sistem pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai subjek belajar. Metode ini menuntut siswanya untuk berperan aktif dalam suatu proses pembelajaran sedangkan guru hanyalah sebagai fasilitator. Pada umumnya, dalam metode pembelajaran SCL guru akan memberikan sebuah permasalahan untuk diselesaikan oleh siswanya melalui diskusi kelompok atau mencari referensi dari sumber lain. Dalam hal ini, siswa dituntut untuk kreatif dan harus memiliki motivasi yang tinggi untuk mencari solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Kemajuan IPTEK memudahkan siswa untuk mendapatkan informasi sumber belajar, memberikan peluang untuk mengembangkan metode-metode pembelajaran baru secara optimal dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menelaah suatu informasi [11].

Prakarya pembuatan krim wajah dari petai dapat digunakan sebagai salah satu cara menerapkan SCL dan *life skills* abad 21 pada jenjang SMK karena dalam proses pembuatan prakarya ini siswa dituntut untuk berpikir kritis mulai dari alasan mengapa petai dijadikan bahan baku utama, bagaimana cara mengolah sehingga aroma petai yang khas itu bisa hilang dan penanganan limbahnya. Untuk menerapkan pembelajaran kimia di SMK nanti, pengembangan HOTS pada siswa perlu dilatihkan.

*High Order Thinking Skills* (HOTS) adalah proses berpikir peserta didik yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti *problem solving*, taksonomi bloom yang meliputi: 1) C4, yaitu analisis; 2) C5, yaitu evaluasi; dan 3) C6, yaitu kreasi, serta taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian [3]. Pembelajaran berbasis HOTS dapat meliputi kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif dan kritis, kemampuan berargumentasi, dan mengambil keputusan [3].

Berdasarkan uraian tersebut, studi ini difokuskan pada pembuatan krim pencerah wajah dengan bahan utama petai yang dikelola dan ditangani sesuai dengan prinsip kimia hijau supaya ramah lingkungan dan ekonomis.

## 2. Metode Penulisan

Metode penulisan ini berupa kajian literatur dan uji coba sederhana di dalam laboratorium. Dari sisi kajian literatur akan dibahas mengenai prosedur kerja pembuatan krim secara sederhana dan pengelolaan limbah berbasis kimia hijau. Sementara itu, uji coba sederhana hanya pada bagian menghilangkan aroma petai menggunakan air garam.

[13] menjelaskan prosedur kerja pembuatan krim dari petai dengan cara buah petai dan kulit yang sudah dicuci, dipotong, kemudian direndam ke dalam wadah yang berisi air setengah wadah dan 1 sdm garam dapur untuk menghilangkan bau selama 20-30 menit. Setelah itu, buah dan kulit petai yang sudah direndam dikeringkan dengan oven pada suhu 45°C hingga kering [13]. Setelah kering, buah dan kulit petai dihaluskan menggunakan *blender*. Buah dan kulit petai yang sudah halus dimaserasi menggunakan etanol 70%. Hasil masarasi buah dan kulit petai dikentalkan dengan cara dipanaskan sambil diaduk.

Selanjutnya, [9] menambahkan beberapa langkah yaitu menambahkan 1 sdm Beeswax dan 1 sdm minyak almond di wadah yang berbeda, kemudian dipanaskan hingga meleleh dan tercampur rata. 1 sdm Lidah buaya dimasukkan ke dalam campuran setelah api dimatikan. Selanjutnya, 1 sdm ekstrak petai (*Parkia speciosa*), 1 sdm minyak esensial dan 1 sdm air mawar ditambahkan ke dalam campuran hingga homogen. Campuran terakhir didiamkan hingga menjadi krim.

## 3. Pembahasan

### 3.1. Pembelajaran Kimia Berbasis HOTS

Belajar mengetahui merupakan kegiatan untuk memperoleh, memperdalam, dan memanfaatkan ilmu pengetahuan yang ada. Penguasaan materi adalah salah satu hal penting bagi siswa di abad ke-21. Siswa harus menilai kemampuan diri tentang apa yang diketahui dan perlu memperkuat pemahan demi masa depan kelak. Siswa harus siap untuk selalu belajar ketika menghadapi situasi yang baru [18]

Komisi bidang pendidikan UNESCO (*Commision Education for The "21" Century*) telah merekomendasikan 4 pilar pendidikan yang dapat dijadikan landasan meliputi: 1) *learning to know*, adalah belajar dengan menggali pengetahuan dari berbagai informasi; 2) *learning to do*, yaitu mengemukakan ide atau belajar melakukan suatu hal; 3) *learning to be*, yaitu belajar untuk mengenali sendiri dan beradaptasi dengan lingkungan; dan 4) *learning to live together*, belajar untuk menjalani kehidupan bermasyarakat sehingga dapat bersaing dengan sehat dan bekerjasama serta mampu menghargai orang lain [15]. Perubahan paradigma pembelajaran ke arah *student centered* pada saat memasuki abad 21 perlu dibekali dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) [15].

Pembelajaran pada abad 21 diarahkan kepada penciptaan suasana belajar yang aktif, analisis, krisis dan kreatif dalam pemecahan masalah melalui pengembangan berpikir [15]. Pemahaman guru terhadap pembelajaran sains merupakan aspek penting dalam proses kegiatan belajar mengajar. Pemahaman akan karakteristik materi dan hakikat pembelajaran sangat dekat hubungannya dengan penyiapan perangkat pembelajaran, penggunaan media pembelajaran, serta penilaian proses dan hasil belajar siswa SMK [15]. Agar guru dapat mengajarkan kimia dengan baik dan benar, maka seorang guru harus benar memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran kimia.

Sains pada hakikatnya mengandung 4 unsur meliputi: proses, produk, sikap dan teknologi [15]. Pendekatan pembelajaran pada proses sains melibatkan keterampilan intelektual, manual dan

sosial [15]. Sains memiliki sikap yaitu: sikap, keyakinan, nilai-nilai, pendapat atau gagasan, dan sikap ilmiah. Sikap ilmiah dimaknai oleh para ilmuwan sains seperti bekerja jujur, teliti, obyektif, sabar, tidak mudah menyerah, dan menghargai orang lain. Teknologi sains dianggap sebagai aplikasi sains untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hakikat sains tersebut dapat membawa konsekuensi logis dalam pembelajaran sains.

Pemahaman hakikat sains adalah terselenggaranya pembelajaran (kimia) yang mengandung 6 unsur yaitu: 1) *active learning*, yaitu melibatkan siswa SMK secara aktif dalam serangkaian proses ilmiah melalui keterampilan proses sains; 2) *discovery/inquiry activity approach*, yaitu pembelajaran yang mendorong rasa ingin tahu siswa SMK; 3) *scientific literacy*, yaitu pembelajaran yang dapat mengakomodasi siswa SMK tentang: konten (pengetahuan), proses (kompetensi atau keterampilan ilmiah), konteks sains, dan sikap ilmiah; 4) *constructivism*, yaitu pembelajaran yang memungkinkan siswa SMK dapat mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalamannya secara mandiri; 5) *science, technology, and society*, yaitu menggunakan sains untuk memecahkan masalah sehari-hari yang ada di masyarakat; 6) kebenaran dalam sains tidak absolut melainkan bersifat tentatif [15].

Kimia memiliki karakteristik. Kimia mengkaji tentang mekanisme, struktur, sifat, dan reaksi suatu senyawa. Oleh karena itu, pembelajaran kimia perlu dirancang sedemikian rupa agar dapat mendukung proses belajar mengajar seperti penggunaan media pembelajaran dan sarana laboratorium [15]. Materi kimia ini memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti pemikiran secara kritis, logis, analisis dan lain-lain [15].

Metode *Problem Based Learning* (PBL) dapat diterapkan untuk memecahkan masalah yang memerlukan pemikiran tingkat tinggi. Dengan suatu pendekatan, siswa dapat secara tekun dan pertanggungjawab untuk terbuka oleh guru [5]. Selain itu, metode eksperimen dan proyek melalui pendekatan inkuiri mampu membangkitkan minat belajar siswa sehingga mampu memperjelas materi yang bersifat abstrak menjadi lebih nyata. Metode melalui pendekatan inkuiri juga bisa digunakan untuk mengukur proses dan hasil pembelajaran [17].

Pada era modern saat ini dan dengan bertambahnya pembelajaran berbasis HOTS, tidak ada salahnya guru mencoba suatu prakarya. Prakarya pembuatan krim wajah dari petai ini mengajak siswa SMK untuk menguasai materi yang berkaitan dengan bahan kimia seperti dengan mengetahui bahan utama alami yang digunakan dalam pembuatan krim wajah serta bahan lain yang ditambahkan ke dalam pembuatan krim tersebut. Guru dapat melatih kemampuan berpikir siswa melalui prakarya ini, seperti rasa ingin tahu siswa yang dapat dikembangkan dengan melatih pikiran bagaimana cara menghilangkan aroma tidak sedap yang ditimbulkan oleh buah petai agar nantinya tidak mengganggu saat penggunaan krim wajah dari petai. Kemudian guru juga dapat mengarahkan siswa SMK untuk mencari tahu kandungan pada petai yang dapat dijadikan sebagai krim wajah dengan cara mencari sumber informasi dari berbagai media seperti internet. Dari hal ini, secara tidak langsung siswa SMK juga dilatih dalam mengemukakan ide untuk menciptakan sesuatu yang awalnya hanya dianggap sesuatu yang tidak mungkin hingga menjadi mungkin, agar kedepannya siswa SMK dapat bersaing secara sehat untuk menciptakan sesuatu yang baru.

### 3.2. Pembuatan Krim Berbasis Kimia Hijau

Kimia Hijau (*Green Chemistry*) memiliki 12 prinsip, yaitu: 1) pencegahan terbentuknya limbah; 2) ekonomi atom; 3) sintesis kimia yang tidak berbahaya; 4) perancangan produk kimia yang aman; 5) pemakaian bahan pelarut dan pembantu yang aman; 6) perancangan efisiensi energi; 7) penggunaan bahan baku terbarukan; 8) pengurangan langkah proses; 9) penggunaan katalis untuk mempercepat proses; 10) perancangan produk terbarukan yang ramah lingkungan; 11) analisis real time untuk pencegahan polusi; dan 12) menghindari penggunaan bahan kimia yang berbahaya, toksis, dan tak ramah lingkungan [1].

Prinsip kimia hijau sangat dijunjung dalam proses pembuatan krim wajah petai ini karena hampir seluruh bahannya berasal dari alam dan aman untuk digunakan serta mudah untuk didapatkan. Proses pembuatan diawali dengan cara mencuci 1 tangkai petai beserta kulitnya supaya bersih dari pengotor seperti pasir debu dan zat pengotor lainnya. Setelah bersih lalu dipotong potong dan direndam pada air garam pada baskom (600 mL air : 1 sdm garam dapur) banyaknya garam yang digunakan bias dlebihkan karena semakin pekat larutan garamnya maka hasilnya diharapkan bisa lebih baik. Setelah direndam kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 45°C. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan air yang ada petai. Selain menggunakan oven, proses pengeringan sebenarnya dapat dilakukan dengan bantuan matahari . Petai yang sudah kering kemudian diblender supaya halus dan mempermudah keluarnya ekstrak saat proses masarasi dengan etanol. Setelah itu beeswax dan minyak almond dengan takaran yang sama dilelehkan menggunakan gelas kimia atau baskom hingga meleleh lalu diaduk hingga homogen. Bahan inilah yang berfungsi sebagai tekstur pada krim wajah. Setelah itu bahan lain seperti lidah buaya, minyak esensial, air mawar dan ekstrak petai dimasukkan lalu diaduk hingga homogen. Prosesnya pun cukup aman untuk dilakukan dimana saja karena tidak menggunakan bahan berbahaya dan tidak beracun.

### 3.3. Pengelolaan Limbah Petai Berprinsip Kimia Hijau

Saat ini banyak industri yang mulai memproduksi barang dalam jumlah yang besar. Dalam proses pembuatannya tidak lepas dari peranan bahan kimia. Penggunaan bahan kimia dirasa mampu memberikan hasil yang maksimal. Akan tetapi terlalu banyaknya bahan kimia yang digunakan pasti akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan baik dari produk yang dihasilkan maupun limbahnya. Oleh karena itu, perlunya upaya untuk menekan dampak buruk yang terjadi. Salah satunya dengan mengubah metode dan rancangan produksi yang berwawasan *green chemistry*. *Green chemistry* merupakan sebuah bidang ilmu kimia dimana adanya penekankan pada pencegahan polusi sehingga aman bagi lingkungan dan makhluk hidup. Konsep ini lebih memfokuskan pada cara pandang seorang peneliti untuk menempatkan aspek lingkungan pada prioritas utama. Area penelitian dalam bidang *green chemistry* ini meliputi pengembangan cara sintesis yang lebih ramah lingkungan, penggunaan bahan baku yang terbarukan, merancang bahan kimia yang hijau, serta penggunaan bioteknologi sebagai alternatif dalam industri [14].

Limbah merupakan hasil samping yang dibuang proses produksi dari industri maupun domestik (rumah tangga). Limbah sering diartikan sebagai sampah dan keberadaanya sangat tidak dikehendaki serta mengganggu lingkungan karena limbah dipandang tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah sendiri bermacam-macam seperti limbah cair, limbah padat, limbah gas/partikel, dan limbah B3. Limbah cair dapat berupa air cucian piring atau zat cair yang mengandung komponen pencemar air. Limbah padat berupa potongan kayu, besi, dan lain-lain. Limbah gas/partikel biasanya berasal dari asap mesin-mesin yang ada dalam sebuah industri. Limbah B3 merupakan bahan sisa produksi yang berbahaya dan beracun bagi lingkungan sekitar. Oleh karena itu, limbah yang dihasilkan patutnya diolah terlebih dahulu sebelum dilepaskan ke lingkungan supaya tidak mencemari dan mengganggu biota yang ada di dalamnya [2].

Pengolahan limbah merupakan usaha untuk menghilangkan atau meminimalisir zat yang dapat mencemari lingkungan. Setiap jenis limbah memiliki perlakuan yang berbeda beda. Limbah cair dapat diolah dengan cara penetralan pH dengan cara dilakukannya water treatment atau sebagainya. Limbah gas/partikel dapat ditanggulangi dengan filter yang baik pada cerobong asap. Limbah padat terdapat 2 macam, yaitu limbah anorganik dan organik. Limbah anorganik biasanya diolah bedasarkan jenisnya seperti plastik dan logam. Limbah plastik biasanya diproses kembali sehingga menghasilkan plastik yang baru. Selain itu, limbah plastik dapat juga dimanfaatkan sebagai prakarya yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Limbah logam biasanya dikumpulkan dalam suatu tempat kemudian dibawa ke tempat dimana mereka mendaur ulang limbah logam tersebut menjadi barang baru tetapi proses daur ulang logam ini memerlukan biaya yang lebih besar karena dalam proses peleburannya memerlukan suhu dan



tekanan yang tinggi sehingga memerlukan alat yang memadai. Setelah itu, limbah organik seperti daun, kulit buah, ampas kedelai, dan sebagainya paling umum dan mudah dilakukan yaitu dengan cara pengomposan. Pengomposan merupakan proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis khususnya mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Kompos sendiri biasa digunakan sebagai pupuk pada tanaman karena sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman [2].

Berdasarkan uraian diatas, dipastikan bahwa setiap limbah itu pasti bisa diolah dan dimanfaatkan. Hal ini sesuai dengan prinsip kimia hijau tentang meminimalisir limbah yang dihasilkan.

Limbah sisa ekstraksi petai merupakan bahan organik yang secara alami akan terurai oleh mikroba dalam tanah dan membuat tanah tersebut semakin subur. Oleh karena itu langkah terbaik untuk mengatasi limbah petai sisa ekstraksi yaitu dengan cara pengomposan. Metode pengomposan yang digunakan yaitu metode aerobik (bantuan udara). Limbah sisa ekstraksi ditampung pada suatu tempat secara bersamaan dan didiamkan dalam keadaan terbuka. Secara perlahan, mikroorganisme dalam tanah akan menguraikan limbah tersebut dan menghasilkan pupuk kompos yang sangat bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tumbuhan karena aktivitas mikroorganisme membantu tanaman untuk menyerap unsurhara dalam tanah dan menghasilkan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman [2]

Limbah yang dihasilkan selain ampas petai yaitu adalah etanol. Saat proses pengentalan, etanol secara alami akan menguap pada suhu 70°C sehingga hampir tidak ada limbah etanol yang tersisa [8]. Tetapi, berdasarkan prinsip kimia hijau dimana diharuskan untuk menggunakan bahan kimia seminimal mungkin. Oleh karena itu etanol yang digunakan untuk masarasi dapat digunakan lagi untuk proses selanjutnya dengancara saat proses pengentalan ekstrak petai dilakukan dengan dengan cara destilasi. Proses ini dirasa lebih efektif karena etanol yang digunakan tidak terbuang sia-sia melainkan dapat dipisahkan kembali dan dapat digunakan untuk proses selanjutnya.

#### **4. Kesimpulan**

Pembelajaran kimia berbasis HOTS dapat dilakukan dengan pembuatan suatu prakarya. Prakarya ini bisa dikembangkan oleh guru-guru kimia di SMK melalui pembelajaran kimia yang bermakna dan menyenangkan.

Petai dapat digunakan sebagai bahan baku utama membuat krim berbasis kimia hijau dengan memperhatikan prosedur yang sesuai dengan prinsip kimia hijau.

Pengelolaan limbah petai juga mengacu pada prinsip kimia hijau.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta dan Sogang University, Korea atas bantuan dan dukungan yang diberikan.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Anastas P and Warner JC 1998 *Green Chemistry, Theory and Practice* Oxford : Oxford University Press
- [2] Arief LM 2016 *Pengolahan Limbah Industri* Yogyakarta : CV ANDI OFFSET
- [3] Dinni HN 2018 *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*
- [4] Direktorat Jenderal Holtikultura 2015 *Statistik Produksi Holtikultura Tahun 2014* Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura

- [5] Hilmi M, Sunarno W, Saputro S 2015 *Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan Inkuiri dengan Metode Eksperimen dan Proyek Ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa* **4 (1)** 92-103
- [6] <http://liputan6.com/health/read/2359347/catat-7-bahan-berbahaya-pada-kosmetik> (diakses pada 24 Agustus 2018)
- [7] <https://m.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20170803153932-255-232231/petai-si-bau-yang-kini-go-international> (diakses pada 27 Agustus 2018)
- [8] <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9923955> (diakses pada 28 Agustus 2018)
- [9] <https://www.sobatcantik.com/cara-membuat-krim-wajah-alami-sendiri-di-rumah/> (diakses pada 28 Agustus 2018)
- [10] Kamisah Y, Othman F, Qodriyah HMS, Jaarin K 2013 *Parkia speciosa Hassk.: A Potential Phytomedicine*
- [11] Kurdi FN 2009 *Penerapan Student Centered Learning dari Teacher Centered Learning Mata Ajar Ilmu Kesehatan pada Program Studi PENJASKES* **28 (2)** 108-113
- [12] Parengkuan K, Fatimawali, Citraningtyas G 2013 *Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Kota Manado* **2 (1)** 62-68
- [13] Rianti A, Parassih EK, Novenia AE, Christpoher A, Lestari D, Kiyat WE 2018 *Potensi Ekstrak Kulit Petai (Parkia speciosa) sebagai Antioksidan* **1 (1)** 10-19
- [14] Sharma SK, Chaudhary A, Singh RV 2008 *Gray Chemistry Versus Green Chemistry: Challenges and Opportunities* *Rasayan J. Chem.* **1 (1)** 68-92
- [15] Sudarisman S 2015 *Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013* **2 (1)** 29-35
- [16] Tranggono RI, Latifah F 2007 *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [17] Widodo T dan Kadarwati S 2013 *Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa* **1** 161-171
- [18] Wijaya EY, Sudjimat DA, Nyoto A 2016 *Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global* **1** 263-278
- [19] Zubaidah S 2016 *Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran*

ISBN 978-602-0951-21-8



9

786020

951218