

NASKAH ORISINAL

Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK Jurusan Keteknik Kimiaan se-Jawa Timur dalam Bidang Unit Operasi Ekstraksi

Lailatul Qomariyah¹ | Daril Ridho Zuchrillah^{1,*} | Saidah Altway¹ | Danawati Hari Prajitno¹ | Agus Surono¹ | Orchidea Rachmaniah² | Irfan Ramadhitya¹ | Ahmad Nezard Dhiaulhaq¹

¹Departemen Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

²Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Daril Ridho Zuchrillah, Departemen Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: daril@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Sistem Operasi Proses, Departemen Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Guru sebagai tenaga pendidik memiliki kompetensi pedagogi dan profesional dalam menjalankan tugasnya, Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) jurusan keteknik kimiaan diharapkan dapat mengembangkannya strategi pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi profesionalnya. Namun banyak guru SMK jurusan keteknik kimiaan memiliki latar belakang pendidikan keguruan atau sains murni, sehingga kompetensi yang dimiliki belum paripurna. Oleh karena itu, tim pengabdian kepada masyarakat yang terdiri dari dosen Departemen Teknik Kimia Industri dan Teknik Kimia, serta tenaga praktisi dari Industri melaksanakan kegiatan berupa pelatihan peningkatan kompetensi guru-guru SMK jurusan Keteknik Kimiaan se-Jawa Timur bidang unit operasi ekstraksi. Kegiatan pelatihan tersebut telah dilaksanakan secara daring pada tanggal 8 September hingga 24 November 2021 menggunakan aplikasi *Zoom*. Peserta pelatihan mencapai 120 peserta dengan 35 SMK yang terdaftar. Peserta mengalami kenaikan kompetensi setelah mengikuti pelatihan daring dengan pemateri dari tim dosen Departemen Teknik Kimia Industri dan juga membuat laporan praktikum yang telah disediakan. Metode yang digunakan salah satunya adalah tugas aktualisasi berupa membuat video *best practice* praktikum ekstraksi sederhana dengan bahan yang ada di sekitar lingkungan sekolah masing-masing, terdapat 24 video yang dapat ditonton di Youtube *channel* Departemen Teknik Kimia Industri ITS.

Kata Kunci:

Ekstraksi, Guru SMK, Kompetensi, Pelatihan

1.1 | Latar Belakang

Pendidikan adalah bagian utama dalam pengembangan manusia dalam masyarakat Indonesia. Pengelolaan Pendidikan harus berorientasikan kepada perubahan yang lebih baik. Selain itu, harus didasarkan pada kemanusiaan yang adil dan beradab. Perangkat Pendidikan diperlukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan oleh Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945. Perangkat tersebut terdiri dari bagian yang memperhatikan potensi, tingkat perkembangan, minat, kecerdasan intelektual, emosional, sosial, spiritual dan kinestetika peserta didik^[1]. Negara bertanggung jawab dalam penyelenggaraan program Pendidikan yang bertujuan untuk menghasilkan manusia unggul melalui guru yang berkualitas^[2].

Pemerintah Indonesia terus mendorong kualitas guru melalui berbagai macam program percepatan seperti Pendidikan dan Latihan (diklat), penataran dan keterlibatan guru dalam berbagai seminar untuk menambah wawasan yang mampu meningkatkan kompetensi pedagogik dan akademik^[3]. Guru sebagai tenaga profesional yang memiliki kemampuan yang sesuai dengan bidang minat masih bervariasi. Hal tersebut relevan dengan fenomena yang terjadi pada guru SMK bidang keteknik kimiaan. Selain itu, sebagian besar lulusan SMK bidang Teknik Kimia masuk diterima kerja pada Industri Kimia, namun tenaga pengajar terutama pada bidang tersebut mayoritas berasal dari lulusan Pendidikan Keguruan sehingga kompetensinya dalam bidang Keteknik Kimiaan sangat kurang. Untuk itu perlu disadari bahwa profesionalisme guru sangat diperlukan agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik.

Salah satu kompetensi keahlian SMK yang berkaitan dengan Teknik kimia adalah unit operasi ekstraksi. Proses ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai^[4]. Proses ekstraksi sederhana bisa dilakukan di laboratorium di sekolah masing-masing. Alat-alat sederhana untuk praktikum ekstraksi sangat diperlukan siswa-siswa SMK untuk dapat mengoperasikan sebelum lulus masuk ke industri kimia. SMK bidang Teknik kimia meliputi kimia industri, kimia analisis dan analisa pengolahan pengujian logam. Semua program studi tersebut harus memiliki kompetensi unit operasi ekstraksi. Namun guru-guru SMK bidang Teknik Kimia yang mengajar adalah berasal dari lulusan Perguruan Tinggi Ilmu Pendidikan yaitu Institut Keguruan Ilmu Pendidikan (IKIP) dan sekarang namanya berubah menjadi Universitas, bukan berasal dari Jurusan Teknik Kimia, sebagian besar para guru tersebut sangat kurang menguasai dalam bidang Unit Operasi Ekstraksi^[5].

Keberadaan SMK bidang Teknik kimia di Jawa Timur merupakan salah satu bidang minat yang menjadi favorit para siswa-siswi SMK. Potensi kerja pasca sekolah di jurusan kimia industri adalah dapat bekerja di industri proses yang menyebar di beberapa kota besar di Jawa Timur. Selain itu, kompetensi Analisa kimia juga merupakan bidang minat yang primadona, karena banyak industri dan laboratorium yang mencari lulusan SMK. Oleh karena itu, kompetensi guru-guru SMK dalam bidang Teknik kimia terutama unit operasi ekstraksi harus ditingkatkan agar terciptanya siswa-siswi unggul pada kompetensi tersebut.

1.2 | Solusi Permasalahan

Sebagai upaya peningkatan kompetensi para guru SMK bidang Teknik Kimia, maka tercipta program pelatihan guru-guru bidang Teknik Kimia SMK Jawa Timur. Pelaksanaannya dilakukan dalam bentuk daring sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat oleh Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi ITS dengan total jam pelatihan adalah 32 jam, mengingat kondisi pandemi Covid-19 saat ini yang tidak memungkinkan untuk mengadakan pelatihan secara tatap muka (*offline/Luring*). Selain itu juga melaksanakan kunjungan dari tim pengabdian ke sekolah dengan hasil tugas *best practice* terbaik dan terfavorit berupa pembuatan video praktek proses ekstraksi sederhana dengan tujuan untuk melihat secara langsung hasil dari tugas yang diberikan. Tujuan dilakukan pelatihan atau workshop terhadap guru-guru SMK jurusan Keteknik kimiaan di Jawa Timur adalah dalam rangka peningkatan kompetensi guru-guru SMK salah satunya dalam bidang Unit Operasi Ekstraksi. Dalam pelaksanaan workshop, materi ini akan diberikan oleh 5 orang dosen dari Departemen Teknik Kimia Industri serta tenaga praktisi dari Industri yang mempunyai kompetensi di bidang pengolahan limbah cair. Pelaksanaan pelatihan akan mempertajam teori, studi kasus, serta praktikum yang sudah disiapkan (didemokan) di laboratorium Departemen Teknik Kimia Industri ITS.

1.3 | Target Luaran

Target luaran yang pada kegiatan pengabdian masyarakat berbasis produk ini adalah:

1. Terselenggaranya pelatihan guru-guru SMK bidang Teknik Kimia SMK Jawa timur bidang unit operasi ekstraksi.
2. Video *best practice* unit operasi ekstraksi dari masing-masing SMK peserta pelatihan.

3. Peningkatan kompetensi guru SMK jurusan Teknik Kimia dalam bidang unit operasi ekstraksi.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

Proses pemisahan dalam industri kimia diperlukan untuk aliran umpan sebelum masuk reaktor maupun aliran keluar reaktor. Jenis campuran yang akan dipisahkan dapat dibagi menjadi dua yaitu campuran homogen dan heterogen. Bila campuran yang akan dipisahkan heterogen, pemisahan bisa dilaksanakan secara langsung. Namun bila campuran yang akan dipisahkan homogen, pemisahan bisa dilaksanakan dengan menambahkan atau menciptakan fase lain di dalam sistem. Adapun macam-macam pemisahan campuran heterogen adalah^[6]:

- (a) Vapor – liquid
- (b) Liquid – liquid
- (c) Solid – liquid
- (d) Solid – vapor
- (e) Solid – solid

Metode-metode pemisahan campuran heterogen:

- (a) *Settling* dan Sedimentasi
- (b) Flotasi
- (c) Pemisahan Centrifugal
- (d) Filtrasi

Sedangkan beberapa proses pemisahan campuran fluida homogen antara lain:

- (a) Distilasi
- (b) Absorpsi
- (c) Evaporasi
- (d) Dryer
- (e) Ekstraksi

Proses ekstraksi adalah proses pemisahan suatu komponen dalam campuran fase cair dengan mengontakkan campuran tersebut dengan fase lain yang disebut pelarut atau *solvent*. Proses ekstraksi didasarkan pada perbedaan sifat kelarutan komponen-komponen yang akan dipisahkan. Suatu komponen dapat larut ke dalam *solvent* dan komponen lain tak dapat larut sehingga terjadi pemisahan. Proses ini digunakan bila pemisahan dengan cara distilasi tak dapat digunakan berhubung perbedaan volatilitas komponen-komponen dalam campuran yang tak terlalu besar. Selain itu proses ekstraksi digunakan sebagai pengganti distilasi bila komponen yang akan dipisahkan mempunyai berat molekul yang besar. Sebagai contoh, asam asetat dapat dipisahkan dari air dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut organik. Contoh lain adalah asam lemak dengan berat molekul tinggi dapat dipisahkan dari minyak tanaman dengan cara ekstraksi dengan pelarut propana^[7].

Untuk memisahkan komponen zat terlarut yang dikehendaki atau menghilangkan komponen zat terlarut yang tak dikehendaki dari zat padat, zat padat tersebut dikontakkan dengan suatu fase liquid. Komponen zat terlarut dapat berdifusi dari zat padat ke fase liquid, yang menyebabkan terjadinya pemisahan komponen-komponen yang semula berada di zat padat. Proses inilah yang disebut dengan proses *leaching*. Proses *leaching* banyak digunakan untuk mengambil zat-zat biologis dari zat padat seperti, *leaching* gula dari gula beets dengan air panas, pengambilan minyak dari kacang tanah, kelapa, kedelai, biji bunga matahari, hati ikan, dsb menggunakan pelarut organik seperti heksana, aseton, dan eter. Proses *leaching* juga digunakan pada industri

pemrosesan logam, seperti pengambilan garam logam tembaga dari batuan dengan menggunakan larutan asam sulfat, pengambilan emas dari batuan menggunakan larutan sodium sianida. Dalam proses leaching juga akan dipelajari perhitungan neraca massa dalam sistem *single-stage* dan *multistage*^[8].

Banyak sekali aplikasi dari proses ekstraksi, di antaranya di bidang Biokimia dalam proses *recovery* biokimia, biofuel, dan bioproduk; farmasi dalam proses *recovery* bahan aktif dari *fermentation broth*, pemurnian vitamin; *effluent treatment* dalam proses *recovery* phenol, serta *recovery* asam asetat dari *dilute solutions*^[9]; industri makanan dalam proses pemisahan *essential oils*; dan lain sebagainya. Dalam industri, ada beberapa tipe alat untuk ekstraksi, yaitu *mixer-settler*, *plate and agitated tower contactor*, *packed and spray extraction tower*. Sedangkan tipe alat untuk proses *leaching* di antaranya yaitu *fixed bed leaching*, *moving bed leaching*, dan *agitated solid leaching*^[10].

3 | METODE KEGIATAN

Pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan guru-guru SMK bidang Teknik Kimia seJawa Timur bidang unit operasi ekstraksi diselenggarakan dalam bentuk daring melalui *zoom meeting* dengan peserta 35 SMK se-Jawa Timur dan total peserta sebanyak 120 peserta. Pelatihan ini mempertajam teori, studi kasus, serta praktikum yang sudah disiapkan (didemokan) di laboratorium Departemen Teknik Kimia Industri ITS dengan total Jam Pelatihan 32 Jam dengan pemateri yang berasal dari dosen Teknik Kimia Industri dan Teknik Kimia ITS. Adapun rincian jadwal pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan peningkatan kompetensi guru-guru SMK bidang Teknik Kimia se-Jawa Timur pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Jadwal Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK bidang Teknik Kimia se-Jawa Timur

No	Tanggal	Kegiatan	Pemateri	Jam Pelatihan (JP)
1.	8 September 2021	Pembukaan dari Kepala DTKI	Dr.Ir. Niniek Fajar Puspita, M.Eng.	3
		Pelatihan “Proses Pemisahan Secara umum”	Prof.Dr.Ir.Danawati Hari Prajitno, M.Sc.	
2.	15 September 2021	Pelatihan “Pengantar Proses Ekstraksi”	Ir. Saidah Altway, S.T., M.T., M.Sc.	2
3.	22 September 2021	Pelatihan “Proses Ekstraksi”	Ir. Saidah Altway, S.T., M.T., M.Sc.	2
4.	29 September 2021	Pelatihan “Proses Leaching”	Orchidea Rachmaniah, S.T., M.Sc.	2
5.	6 Oktober 2021	Pelatihan “Aplikasi Ekstraksi di Industri”	Prof. Dr. Ir. Soeprijanto, M.Sc.	2
6.	13 Oktober 2021	Pelatihan “Karakterisasi Spektrofometri”	Agus Surono, S.T., M.T.	2
7.	20 Oktober 2021	Pelatihan “Karakterisasi Instrumen FTIR dan SEM”	Dr. Lailatul Qomariyah, S.T.	2
8.	27 Oktober 2021	Penugasan individu materi Ekstraksi dan Leaching	Ir. Daril Ridho Zuchrillah, S.T., M.T.	7
9.	3 November 2021	Mengumpulkan tugas laporan praktikum ekstraksi secara <i>online</i>	Ir. Daril Ridho Zuchrillah, S.T., M.T.	7
10.	10 November 2021	Pemaparan praktisi dari Industri mengenai “Aplikasi Ekstraksi di Industri” Pengumuman Pemenang Penutupan	Ir. Daril Ridho Zuchrillah, S.T., M.T.	3

Adapun strategi kegiatan pengabdian ini agar para peserta bisa merasakan manfaatnya serta mendapatkan sertifikat pelatihan dengan memenuhi persyaratan yaitu presensi kehadiran mencapai lebih dari 80%, mengumpulkan tugas individu dan kelompok. Tugas individu setiap pertemuan, serta tugas membuat laporan dari demo praktikum proses ekstraksi yang dipraktikkan oleh mahasiswa KKN, video yang dibuat mencakup 3 modul yaitu Proses Ekstraksi, Karakterisasi *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan Karakterisasi *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR). Peserta pelatihan menonton video yang diupload di Youtube *channel* Departemen Teknik Kimia Industri Vokasi ITS untuk kemudian membuat laporan praktikum. Sedangkan tugas kelompok berupa tugas aktualisasi tiap-tiap sekolah untuk mempraktikkan secara langsung proses ekstraksi menggunakan bahan di lingkungan sekitar. Setiap pertemuan, peserta dapat mengisi presensi (kehadiran) secara *online*, begitu pula jika berhalangan hadir atau izin meninggalkan pelatihan juga mengisi form izin secara *online* dari *link* yang diberikan oleh panitia. Peserta juga diberi kesempatan untuk bertanya setelah pemateri menyampaikan materi.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan secara daring pada hari Rabu, 8 September 2021 dengan jumlah kehadiran peserta selama workshop sebanyak 110 peserta dari 120 yang mendaftar. Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah kehadiran peserta mulai pertemuan pertama terus mengalami peningkatan hingga pertemuan ketiga kemudian terus mengalami penurunan peserta hingga pertemuan kelima.

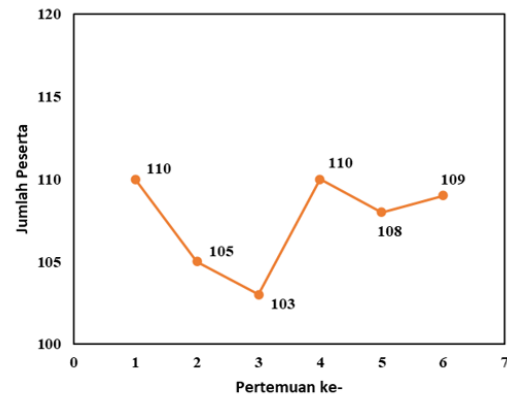
Tabel 2 Data Kehadiran Peserta Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK bidang Teknik Kimia se-Jawa Timur

Tanggal	Total Peserta	Hadir	Persentase Kehadiran
8 September 2021	120	110	85,92
15 September 2021	120	105	90,14
22 September 2021	120	103	92,96
29 September 2021	120	110	92,25
6 Oktober 2021	120	108	79,58
13 Oktober 2021	120	109	85,80
Rata-rata			88,17

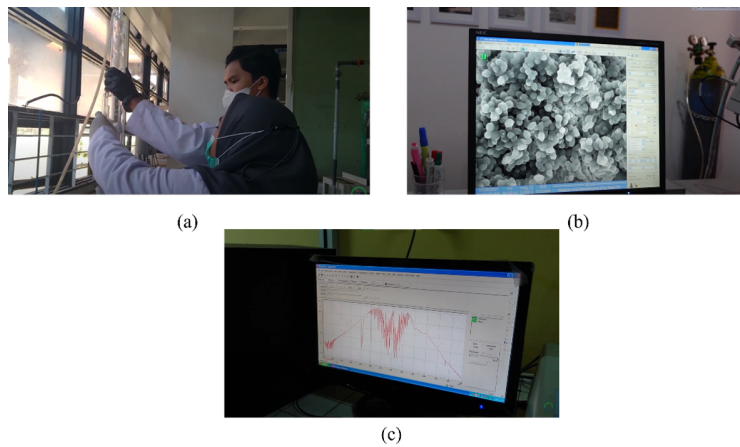
Penurunan jumlah peserta cukup signifikan pada pertemuan kelima yaitu sebanyak 108 peserta. Rata-rata presentase kehadiran peserta secara keseluruhan dari pertemuan pertama hingga pertemuan keenam cukup tinggi dengan rata rata presentase kehadiran sebesar 88,17% dari 120 total peserta, persentase kehadiran tertinggi ditunjukkan pada pertemuan ketiga tanggal 22 September 2021. Penyebab ketidak hadiran peserta salah satunya dikarenakan bentroknya jam pelatihan dengan jadwal mereka mengajar sehingga dalam pelatihan ini, kehadiran para peserta mengalami fluktuatif seperti pada Gambar (1).

Sebagai bagian dari penugasan pelatihan peningkatan kompetensi guru-guru SMK bidang Teknik Kimia se-Jawa Timur ini, peserta secara tim telah membuat laporan praktikum proses ekstraksi yang mengacu pada video modul yang telah dibuat oleh mahasiswa Departemen Teknik Kimia Industri (DTKI) Fakultas Vokasi ITS Angkatan 2019. Pada Gambar (2) menunjukkan terdapat 3 video modul praktikum yaitu praktikum analisa menggunakan FTIR, analisa menggunakan SEM dan juga analisa menggunakan *leaching*. Peserta mengumpulkan laporan praktikum sesuai dengan jadwal yaitu pada tanggal 3 November 2021 sebanyak 32 sekolah dari total 35 sekolah yang mendaftar.

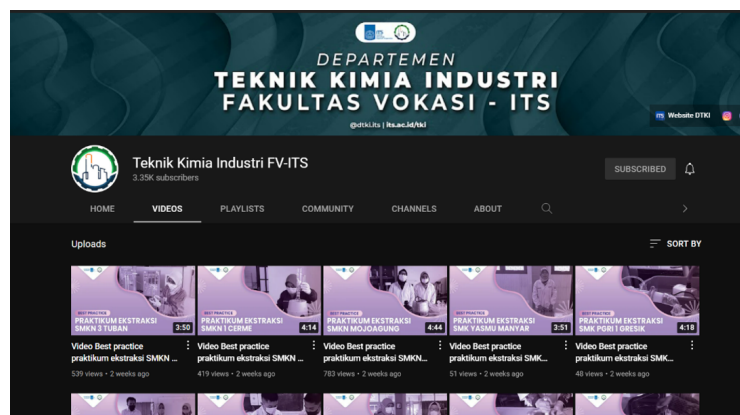
Pada pelatihan ini, salah satu metode yang digunakan adalah melakukan aktualisasi setelah melakukan pembelajaran secara daring dengan pemateri dan juga membuat laporan praktikum dari video modul yang telah dibuat. Aktualisasi tersebut mendukung tujuan agar peserta memiliki kompetensi yang sepenuhnya pada bidang unit operasi ekstraksi sehingga para peserta membuat video "*best practice*" dalam proses ekstraksi. Selain untuk memenuhi tugas workshop, video ini bertujuan agar peserta mampu mengimplementasikan proses ekstraksi secara langsung. Dokumentasi pembuatan video "*best practice*" dapat dilihat pada Gambar (3) yang telah diunggah pada Youtube DTKI. Tugas aktualisasi ini merupakan tugas per tim setiap sekolah yang melakukan



Gambar 1 Grafik Kehadiran Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK bidang Teknik Kimia se-Jawa Timur.



Gambar 2 Dokumentasi Video Modul Praktikum.



Gambar 3 Dokumentasi video “Best Practice” peserta dalam Proses Ekstraksi Sederhana.

praktikum ekstraksi menggunakan bahan di sekitar lingkungan. Video *best practice* ini berdurasi maksimal 5 menit dengan memuat konten mulai persiapan alat dan bahan, kemudian proses pengerjaan eksperimen dan ditutup dengan hasil pengamatan

eksperimen tersebut. Kriteria penilaian video aktualisasi ini adalah kualitas gambar dan audio, kualitas penulisan teks pada video, serta kejelasan dalam menampilkan metode dan hasil praktikum^[11].

Pertemuan akhir dari pelatihan peningkatan kompetensi guru-guru SMK bidang Teknik Kimia yaitu diselenggarakan pada Hari Selasa, 10 November 2021 dengan rangkaian pemaparan praktisi dari industri yaitu dari Pabrik Pengolahan Cokelat Jebecoco mengenai “*Pengolahan Cokelat di Jebecoco*” yang disampaikan oleh Pembicara Ibu Silvi, S.T. dari Jebecoco. Acara dilanjutkan dengan sesi pengumuman pemenang video *best practice* terbaik yang diraih oleh SMK Negeri 3 Madiun dan video *best practice* terfavorit diraih oleh SMK Negeri 1 Pasuruan. Pada pelatihan tahun ini, terdapat 24 video *best practice* yang telah dihimpun oleh tim pengabdian masyarakat sebagai bentuk aktualisasi dari para peserta pelatihan. Selanjutnya acara ditutup secara resmi oleh Kepala Departemen Teknik Kimia Industri, Fakultas Vokasi ibu Dr. Ir. Niniek Fajar Puspita, M.Eng. sekaligus pemberian simbolis kepada SMK Negeri 3 Madiun yang telah menjadi juara terbaik berturut-turut 2 tahun dan juga kepada SMK Negeri 1 Pasuruan sebagai Video Terfavorit.



Gambar 4 Pemberian Piagam Penghargaan kepada Perwakilan SMK Negeri 1 Pasuruan sebagai Video Terfavorit.

Kegiatan pengabdian masyarakat dilanjutkan dengan kunjungan ke SMK Negeri 1 Pasuruan pada hari Senin, 6 Desember 2021 untuk melihat secara langsung *best practice* praktikum unit operasi ekstraksi yang telah dilakukan oleh para guru SMK Negeri 1 Pasuruan. Terdapat 2 kompetensi yang ada di SMK Negeri 1 Pasuruan pada bidang Teknik Kimia, yaitu kimia industri dan kimia analisis. Pada tahun 2021, sebanyak 11 guru SMK Negeri 1 Pasuruan telah mengikuti pelatihan peningkatan kompetensi guru SMK bidang Teknik Kimia pada unit operasi ekstraksi. Setelah acara pemberian piagam penghargaan, dilanjutkan dengan diskusi untuk membuat Kerjasama berkelanjutan yang dapat dimanfaatkan oleh guru-guru dan siswa-siswi SMK Negeri 1 Pasuruan.

5 | KESIMPULAN

Pengabdian kepada Masyarakat berupa pelatihan kompetensi guru-guru SMK jurusan Keteknik Kimiaan se-Jawa Timur bidang unit operasi ekstraksi telah dilaksanakan secara daring pada tanggal 8 September hingga 24 November 2021 menggunakan aplikasi zoom. Peserta pelatihan mencapai 120 peserta dengan 35 SMK yang terdaftar. Peserta mengalami kenaikan kompetensi dapat dilihat dari video *best practice* yang telah ditayangkan di Youtube channel Departemen Teknik Kimia Industri ITS.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Dana Departemen Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2021 Nomor 1174/PKS/ITS/2022 dari Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM), Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Referensi

1. Asniati M, Gani T. Analisis Kompetensi Guru Kimia dalam Mengimplementasikan Model Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 di SMK SMAK Makassar. *Chem Educ Rev* 2018;6(1):1–12.
2. Jayanti KD, Senam S. Studi kinerja guru lulusan program studi pendidikan kimia universitas negeri yogyakarta di daerah istimewa yogyakarta. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2017;3(1):63–69.
3. Eden WT, Harjono H. Pelatihan Strategi Pembelajaran dan Penggunaan HPLC pada Guru SMK Farmasi Industri Kota Semarang. *Abdimas Dewantara* 2019;2(2):171–181.
4. Aziz T, KN RC, Fresca A. Pengaruh pelarut heksana dan etanol, volume pelarut, dan waktu ekstraksi terhadap hasil ekstraksi minyak kopi. *Jurnal Teknik Kimia* 2009;16(1).
5. Altway S, Pratiwi KA, Fadhillah MZD, Zuchrillah DR, Soeprijanto S, Agustiani E, et al. Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK Jurusan Keteknik Kimiaan Se-Jawa Timur dalam Bidang Pengolahan Limbah Cair. *Sewagati* 2021;5(1):86–92.
6. N Rohmani NNEKGSN V Novaliana, Sutowijoyo. Modul Pembelajaran IPA : PEMISAHAN CAMPURAN 2020;.
7. Dwipayana PAP, Redhana IW, Juniartina PP. Analisis kebutuhan pengembangan multimedia interaktif berbasis konteks budaya lokal untuk pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)* 2020;3(1):49–60.
8. Nurhafizah N, Melati HA, Rasmawan R. Deskripsi pemahaman konsep materi dan perubahannya siswa kelas x smk smti pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)* 2018;7(9).
9. Khosravi-Darani K, Vasheghani-Farahani E. Application of supercritical fluid extraction in biotechnology. *Critical reviews in biotechnology* 2005;25(4):231–242.
10. Rajaei A, Barzegar M, Yamini Y. Supercritical fluid extraction of tea seed oil and its comparison with solvent extraction. *European Food Research and Technology* 2005;220:401–405.
11. Zuchrillah DR, Altway S, Qomariyah L, Karisma AD. Pelatihan Aplikasi Kimia Industri Pada Pengolahan Garam Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Guru SMK bidang Teknik Kimia Seluruh Jawa Timur. *I-Com: Indonesian Community Journal* 2023;3(1):139–148.

Cara mengutip artikel ini: Qomariyah, L., Zuchrillah, D.R., Altway, S., Prajitno, D.H., Suro, A., Rachmaniah, O., Ramadhitya, I. Dhiaulhaq, A.N., (2023), Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK Jurusan Keteknik Kimiaan se-Jawa Timur dalam Bidang Unit Operasi Ekstraksi, *Sewagati*, 7(5):724–731, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i5.566>.