

PELATIHAN STRATEGI PEMBELAJARAN DAN PENGGUNAAN HPLC PADA GURU SMK FARMASI INDUSTRI KOTA SEMARANG

Willy Tirza Eden¹ dan Harjono²

¹ Universitas Negeri Semarang
willytirzaeden@mail.unnes.ac.id

² Universitas Negeri Semarang
harjono_hanis@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan: (1) kompetensi profesional guru dalam menggunakan instrumen HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) untuk analisis sediaan farmasi; dan (2) meningkatkan kemampuan guru dalam pembuatan video dan panduan praktikum. Program aksi yang dilakukan adalah *workshop* strategi pembelajaran inovatif kreatif berbasis IT (*Information Technology*); seminar dan pelatihan penggunaan instrumen HPLC; persiapan, *trial* dan *error* HPLC sebelum digunakan; pembuatan video preparasi dan analisis sediaan farmasi menggunakan HPLC. Berdasarkan analisis *pre* dan *post-test* menunjukkan bahwa pengetahuan guru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis IT atau *online system* meningkat sebesar 38%. Kompetensi profesional guru dalam mengoperasikan instrumen HPLC serta perumusan solusi terkait permasalahan analisis meningkat sebesar 62%. Guru mampu melakukan pembuatan larutan induk, deret baku, perhitungan linearitas dan kadar senyawa aktif per bentuk sediaan obat secara tepat. Guru mampu merevisi RPP pada bagian media pembelajaran dan membuat panduan praktikum analisis sediaan farmasi yang dilengkapi video penuntun guna mendukung konsep *dry laboratory*. Umpan balik program melalui pengisian angket dan wawancara peserta menghasilkan respon yang positif dalam meng-*updrage* dan *update* teknologi analisis obat. Luaran kegiatan ini berupa publikasi media massa, RPP dan panduan praktikum.

Kata Kunci : Kompetensi, Guru, HPLC, SMK Farmasi Industri

ABSTRACT

This service aims to increase; (1) teacher professional competence in using HPLC (High Performance Liquid Chromatography) instruments for pharmaceutical preparation analysis; and (2) improve the teacher's ability in making videos and practical guides. The action program carried out was a workshop on information technology-based creative-innovative learning strategies; seminars and training on the use of HPLC instruments; preparation, trial and HPLC error before use; making video preparation and analysis of pharmaceutical dosage form using HPLC. Based on the pre and post-test analysis shows that the teacher's knowledge in using IT-based learning media or online systems increased by 38%. The professional competence of teachers in operationalizing HPLC instruments and formulating solutions related to analytical problems increased by 62%. The teacher is able to make a master solution, standard series, calculation of linearity and levels of active compounds per drug dosage form appropriately. The teacher can revise the RPP in the learning media section and create a practical guide for pharmaceutical dosage form analysis which is equipped with a video guide to support the dry laboratory concept. Program feedback through filling out questionnaires and interviewing participants resulted in a positive response in upgrading and updating drug analysis technology. The output of this activity is mass media publications, RPP, and practical guides.

Keywords : Competence, Teachers, HPLC, Industrial Pharmacy Vocational Schools

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan di berbagai aspek sosial. Penggunaan teknologi oleh manusia dalam membantu menyelesaikan pekerjaan merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan. Perkembangan teknologi ini juga harus diikuti dengan perkembangan pada Sumber Daya Manusia (SDM).

Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang sudah ada saat ini, maupun perkembangan teknologi tersebut selanjutnya. Adaptasi manusia dengan teknologi baru yang telah berkembang wajib untuk dilakukan melalui pendidikan. Hal ini dilakukan agar generasi penerus tidak tertinggal dalam hal teknologi baru. Muaranya adalah teknologi dan pendidikan mampu berkembang bersama seiring dengan adanya generasi baru sebagai penerus generasi lama. Beberapa cara adaptasi tersebut dapat diwujudkan dalam pendidikan yang dapat berupa pelatihan maupun pendampingan.

Pendidikan merupakan sebuah sarana yang efektif dalam mendukung perkembangan serta peningkatan sumber daya manusia menuju ke arah yang lebih positif. Kemajuan suatu bangsa bergantung kepada sumber daya manusia yang berkualitas, dimana hal itu sangat ditentukan dengan adanya pendidikan. Seperti yang telah tertulis dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada pasal 1 disebutkan bahwa Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Salah satu kompetensi keahlian SMK yang berkaitan dengan teknologi adalah Farmasi Industri. Kompetensi keahlian farmasi industri merupakan pengembangan dari kompetensi keahlian farmasi ke arah seluruh aspek produksi sediaan farmasi (obat, obat tradisional dan kosmetika) di industri farmasi yang tertuang dalam CPOB, CPOTB, maupun CPKB berikut dengan keahlian dalam pengawasan dan penjaminan mutu produk. Keberadaan SMK Farmasi Industri menjadi pilihan utama masyarakat Kota Semarang untuk mensekolahkan putra-putri mereka di jenjang pendidikan menengah kejuruan. Harapan orang tua siswa kedepannya setelah lulus dari SMK Farmasi Industri, putra-putri mereka dapat langsung siap kerja di Industri Farmasi atau dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi sesuai dengan

kompetensi yang dimiliki. Kota Semarang hanya memiliki dua SMK dengan kompetensi keahlian farmasi industri, yakni SMK Nusaputera 2 dan SMK Theresiana. Kedua SMK tersebut dikelola oleh swasta dalam bentuk yayasan pendidikan. Keterbatasan dalam hal pengadaan alat yang menunjang proses pembelajaran terutama dalam bentuk praktikum pembuatan dan evaluasi sediaan farmasi menjadi kendala. Hal tersebut dikarenakan memerlukan dana investasi yang tinggi dan belum dapat dipenuhi oleh yayasan pendidikan sebagai pihak pengelola.

Salah satu cara yang ditempuh untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan siswa SMK Farmasi Industri adalah dengan penyelenggaraan Praktek Kerja Industri (Prakerin). Lebih lanjut dalam Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 323/U/1997 menjelaskan tentang Pendidikan Sistem Ganda (PSG) yang merupakan suatu kombinasi antara penyelenggaraan pembelajaran di sekolah (SMK) dengan penyelenggaraan praktek kerja industri (prakerin) di institusi kerja pasangan (dalam hal ini industri farmasi), secara sinkron dan sistematis, bertujuan menghantarkan peserta didik pada penguasaan kemampuan kerja tertentu, sehingga menjadi lulusan yang berkemampuan relevan seperti yang diharapkan. Kendala yang dihadapi saat prakerin adalah siswa tidak menguasai pengetahuan dan ketrampilan dasar untuk menggunakan peralatan atau teknologi di industri farmasi lahan prakerin, khususnya penggunaan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) untuk analisis zat aktif dan kadar obat dalam sediaan farmasi secara simultan. Hal tersebut menjadi keluhan oleh pembimbing lahan karena kurangnya kemampuan dan kapasitas siswa tersebut. SMK Farmasi Industri di Kota Semarang seharusnya memiliki fasilitas sarana dan prasarana yang memadai untuk meningkatkan proses pembelajaran dan motivasi belajar siswa.

Guru sebagai tenaga pendidik memiliki kompetensi pedagogik dan profesional dalam menjalankan tugasnya. Guru SMK Farmasi Industri diharapkan mengembangkan strategi pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi pedagogik yang dimiliki. Strategi pembelajaran ini berkaitan dengan cara atau sistem penyampaian isi kurikulum dengan upaya pencapaian tujuan yang telah dirumuskan. Keberhasilan aktivitas belajar peserta didik banyak dipengaruhi oleh strategi mengajar yang digunakan guru. Pengembangan media pembelajaran juga perlu menjadi perhatian dalam upaya meningkatkan motivasi belajar siswa. Media pembelajaran harus menantang siswa di dalam mengembangkan daya pikir dan kreativitasnya sesuai dengan potensi dan kemampuan masing-masing, sehingga menumbuhkan minat dalam menekuni bidang keahliannya. Media berbasis audio visual seperti video dapat menarik minat siswa,

khususnya pada mata praktikum yang seharusnya dipraktikkan per individu siswa tetapi diubah dengan demonstrasi pelaksanaan metode atau penggunaan alat dan bahan yang disebut sebagai laboratorium kering (*dry laboratory*). Guru SMK Farmasi Industri Kota Semarang masih mengaplikasikan strategi pembelajaran klasik dengan memberikan tugas yang hanya mengarahkan peserta didik untuk mencapai penguasaan kompetensi yang telah diprogramkan bersama antara sekolah dengan industri farmasi tanpa menghasilkan produk atau hasil karya yang laku dipasarkan dan berorientasi pada konsumen. Media pembelajaran juga masih menggunakan *power point* tanpa modifikasi yang menarik minat belajar siswa.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan pada khalayak sasaran guru SMK Farmasi Industri di Kota Semarang yang difasilitasi oleh Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Kimia Kesehatan Kota Semarang yang bertempat di SMK Nusaputera 2, Jalan Medoho III No. 2, Kelurahan Siwalan, Kecamatan Gayamsari. Adapun tahapan kegiatan pengabdian adalah sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan *workshop* strategi pembelajaran inovatif kreatif berbasis IT yang dilaksanakan pada tanggal 27 Juli 2018. Pada kegiatan ini disampaikan secara ilmiah pemilihan, pengembangan, penentuan dan permasalahan yang terkait dengan aplikasi strategi pembelajaran dan media pembelajaran di kelas guna meningkatkan kemampuan berpikir dan motivasi belajar siswa.
2. Menyelenggarakan seminar dan pelatihan penggunaan instrumen HPLC yang dilaksanakan pada tanggal 3 Agustus 2018. Seminar dilakukan dengan pendekatan diskusi interaktif yang berkaitan dengan *basic knowledge* penggunaan instrumen HPLC sebelum pelatihan langsung.
3. Menyelenggarakan *workshop* pembuatan video preparasi dan analisis sediaan farmasi menggunakan HPLC kepada guru pada tanggal 16 Agustus 2018. Tim pengabdian mempersiapkan segala bentuk alat dan bahan yang diperlukan. Pendekatan program lebih ke arah teknis pembuatan larutan, perhitungan, analisis data dan diskusi permasalahan terkait prosedur penetapan kadar obat secara HPLC.

Evaluasi pelaksanaan program dilakukan dengan wawancara langsung kepada peserta dan penyebaran angket *pre-test* pada awal kegiatan serta *post-test* pada akhir kegiatan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan oleh tim pengabdian.

Indikator keberhasilan penyebaran angket tersebut adalah adanya peningkatan nilai *post-test* dibandingkan *pre-test* dengan nilai akhir maksimal 100.

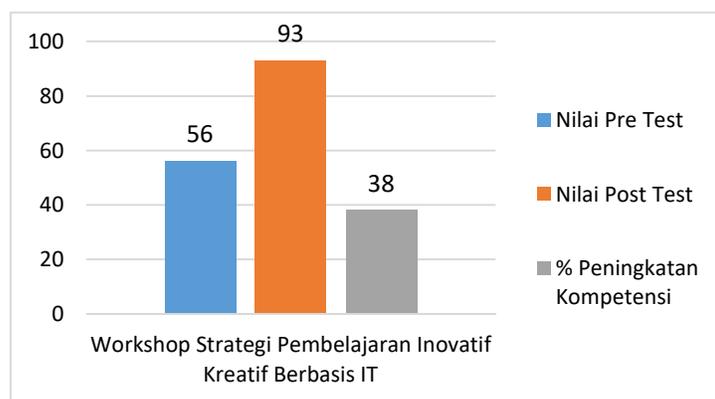
HASIL DAN PEMBAHASAN

Khalayak sasaran memiliki latar belakang pendidikan yang bervariasi, yakni sarjana kimia, teknik kimia, dan farmasi yang merupakan tenaga profesional guru yang mengajar mata pelajaran kimia baik teori maupun praktikum. Hasil nyata kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah khalayak sasaran telah menerima pengetahuan dan keterampilan mengenai strategi pembelajaran inovatif kreatif berbasis IT, pemilihan fase gerak, preparasi sampel dan pengujian sampel menggunakan instrumen HPLC, pembuatan video dan panduan praktikum berkonsep *dry laboratory* sehingga nantinya siswa peserta didik dapat meningkat kemampuan *hard skill* dan *life skill*-nya.

A. Workshop Strategi Pembelajaran Inovatif Kreatif Berbasis IT

Jalannya kegiatan pengabdian ini secara garis besarnya mengikuti pola lima tahap yaitu : Pada tahap pertama dilakukan pemberian wawasan atau pengetahuan dari tim pengabdian mengenai penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan kreatif. Sebelum kegiatan ini dilakukan, tim pengabdian memberikan *pre test* terlebih dahulu untuk mengetahui pengetahuan awal khalayak sasaran sebelum diberikan penjelasan materi pengabdian. Pada kegiatan pemberian penjelasan mengenai solusi literasi di tengah revolusi industri 4.0 melalui program *blended learning*, dilakukan dengan metode ceramah diikuti tanya jawab. Peserta diberikan kesempatan untuk mensimulasikan langsung program *online* yang telah diberi penjelasan sebelumnya, sehingga dapat memberikan efek langsung ke peserta, apakah program tersebut memudahkan dalam menyusun media pembelajaran atau justru mempersulit tugas rutinnnya sebagai seorang guru. Selain itu para peserta pelatihan juga diberikan materi pelatihan dalam bentuk *print out*, sehingga dapat dibaca terlebih dahulu oleh khalayak sasaran. Pada tahap penjelasan materi penggunaan *power point* dan *ChemDraw*, maka tim pengabdian juga menunjukkan contoh produk media dan mendemonstrasikan pembuatannya pada peserta pelatihan. Khalayak sasaran sangat serius dan tertarik terhadap materi yang diberikan. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya pertanyaan dan saran /masukan selama penjelasan materi berlangsung. Pertanyaan yang diajukan berhubungan dengan pemilihan *background* media yang baik, bagaimana cara mengintegrasikan video ke dalam *slide* pembelajaran serta menggabungkan foto dan video dalam satu media. Penentuan jenis media mana yang cocok

untuk diterapkan pada siswa di institusinya masing-masing menjadi perbincangan yang cukup padat tetapi berjalan kondusif dan menemukan solusi agar penentuan ke depan siswa menjadi meningkat pemahamannya dan mempermudah belajar siswa. Hasil analisis *pre test* dan *post test* menunjukkan peningkatan pengetahuan guru sebesar 38% yang dapat dilihat pada **Gambar 1**. Nilai tersebut tidak terlalu besar karena guru sebagai pendidik sudah mempunyai dasar pengetahuan yang baik tentang kemampuan mengajar (*paedagogic*) dan rutin setahun sekali diadakan *refreshment* oleh institusinya masing-masing. Guru belum memperoleh pengetahuan yang utuh tentang penggunaan IT sebagai media pengelola pembelajaran yang efektif dan efisien. Guru selama ini enggan menggunakan karena alasan teknis kurang menguasai dan beberapa guru berpendapat belum dibutuhkan untuk saat ini.

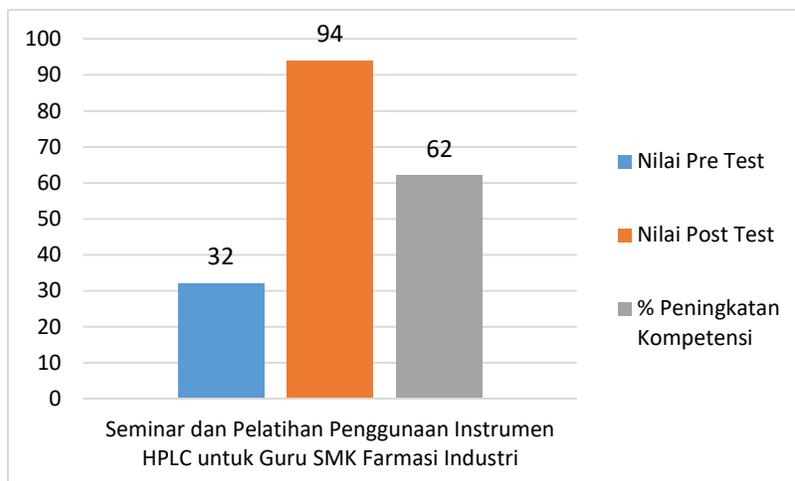


Gambar 1. Peingkatan Kompetensi Guru melalui Workshop Strategi Pembelajaran Inovatif Kreatif Berbasis IT

B. Seminar dan Pelatihan Penggunaan Instrumen HPLC untuk Guru SMK Farmasi Industri

Pada tahap kedua dilakukan pemberian pengetahuan dan tahapan kerja dari tim pengabdian mengenai gambaran bagian-bagian dan fungsi instrument HPLC, strategi analisis dan perumusan solusi terkait permasalahan selama proses analisis berlangsung. Sebelum kegiatan ini dilakukan, tim pengabdian memberikan *pre test* terlebih dahulu untuk mengetahui pengetahuan awal khalayak sasaran sebelum diberikan penjelasan materi pengabdian. Pada kegiatan pemberian penjelasan mengenai pemilihan fase gerak dan kolom HPLC serta sifat senyawa yang berkaitan dengan pemilihan fase gerak, dilakukan dengan metode ceramah diikuti tanya jawab. Peserta diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi pertanyaan terkait permasalahan yang mungkin timbul selama proses analisis, seperti kolom yang tersumbat, waktu retensi yang terlalu

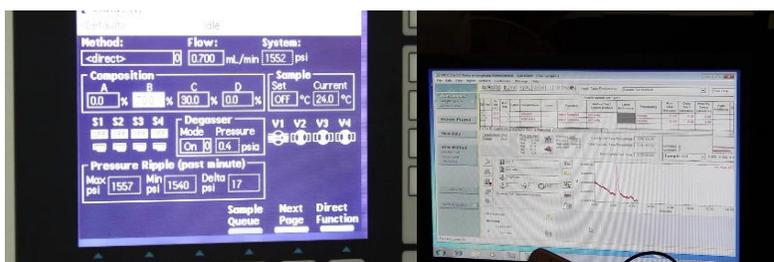
panjang, *peak* saling *overlapping* satu sama lain hingga *peak* yang tidak bisa terdeteksi terkait dengan LOQ dan LOD yang dimiliki oleh setiap senyawa obat. Selain itu para peserta pelatihan juga diberikan materi pelatihan dalam bentuk *print out* yang terdapat pada, sehingga dapat dibaca terlebih dahulu oleh khalayak sasaran. Pada tahap penjelasan materi *basic knowledge* detector UV dan komposisi fase gerak maka tim pengabdian juga meminta peserta untuk menghitung serapan maksimum sampel senyawa obat yang mempunyai gugus aromatis, ikatan rangkap, kromofor dan auksokrom serta indeks polaritas campuran pelarut organik yang digunakan sebagai fase gerak instrumen HPLC. Peserta sangat antusias dan tertarik untuk mempelajari ilmu baru yang diberikan. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya pertanyaan dan saran /masukan selama penjelasan materi berlangsung. Pertanyaan yang diajukan berhubungan dengan dasar pemilihan fase gerak dan fase diam yang tepat, solusi apabila kolom HPLC tidak berfungsi normal serta kelebihan dan kekurangan HPLC dibanding instrumen canggih untuk analisis obat lainnya. Pemenuhan fasilitas instrumen HPLC untuk pembelajaran di setiap SMK Farmasi Industri menjadi perbincangan yang cukup ramai dikarenakan harga HPLC yang berkisar ratusan juta sehingga kemampuan sekolah untuk membeli instrumen tersebut minim dan kemungkinan solusi dapat dilakukan dengan mencari hibah ke Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atau pihak swasta lainnya. Hasil analisis *pre* dan *post test* menunjukkan peningkatan pengetahuan guru sebesar 62% yang dapat dilihat pada **Gambar 2**. Nilai tersebut cukup besar karena guru sebagian belum mengetahui konsep dasar penggunaan HPLC sedangkan beberapa guru telah mempunyai pengalaman sebelumnya karena pernah bekerja di industri farmasi sebelum berkecimpung menjadi seorang guru. Guru telah lama meninggalkan ilmu dasar analisis kimia obat yang sudah jarang digunakan dalam materi pembelajaran di SMK. Pengabdian ini memberikan pengalaman baru guru dalam membelajarkan materi analisis sediaan farmasi menggunakan instrumen HPLC yang nantinya pengalaman belajar guru dapat diterapkan siswa peserta didik di tempat kerja.



Gambar 2. Peningkatan Kompetensi Guru melalui Seminar dan Pelatihan Penggunaan Instrumen HPLC untuk Guru SMK Farmasi Industri

C. Persiapan, *Trial* dan *Error* HPLC

Tahap ketiga dari kegiatan ini yaitu persiapan, *trial* dan *error*. Pada tahap ini, sebelum materi dan operasionalisasi HPLC diberikan kepada guru, diperlukan peng-kondisia-an HPLC agar layak digunakan dan orientasi penentuan fase gerak yang sesuai. Orientasi HPLC dilakukan agar pada saat penggunaan oleh guru tidak mengalami kendala dan berjalan lancar seperti terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Prosedur Orientasi Sampel pada HPLC

Tim pengabdian menyiapkan Standar Prosedur Operasi (SPO), lembar kerja (*worksheet*) dan *literature* yang dibutuhkan. Larutan baku induk parasetamol dan kafein telah dibuat sebelumnya, berikut deret konsentrasi yang akan diukur guna memperoleh kurva kalibrasi. Koordinasi dengan asisten laboratorium diperlukan guna persamaan persepsi dan kebenaran prosedur saat pemaparan dan teknis pelaksanaan kepada guru peserta pelatihan. Berdasarkan hasil orientasi, diperoleh fase gerak optimum untuk memisahkan parasetamol dan kafein dalam tablet “Bodrex” yakni methanol: air (70 : 30).

D. Pembuatan Video Preparasi dan Analisis Sediaan Farmasi menggunakan HPLC

Tahap keempat dari kegiatan ini adalah pembuatan video preparasi dan analisis sediaan farmasi menggunakan HPLC. Guru diminta untuk menulis hasil pekerjaan selama kegiatan pada *worksheet* yang telah disediakan. Prosedur persiapan kerja dimulai dari perhitungan konsentrasi larutan induk parasetamol dan kafein, penentuan dan perhitungan konsentrasi deret baku sebelum dan sesudah dilakukan koreksi kadar, serta perhitungan linearitas deret baku guna penentuan kadar sediaan obat. Peserta sangat serius dan menanggapi setiap detail informasi yang disampaikan oleh tim pengabdian. Di awal kegiatan, guru sangat kesulitan menggunakan kalkulator sebagai alat bantu menghitung nilai R (linearitas) deret baku, sebagian kecil guru berpendapat lebih mudah menggunakan fasilitas *Excell* dibandingkan kalkulator. Tim pengabdian memperbolehkan penggunaan media apapun karena tidak berpengaruh terhadap hasil analisis. Guru diberi kesempatan pula untuk menggunakan instrumen Spektrofotometer UV Vis untuk analisis panjang gelombang maksimum senyawa parasetamol dan kafein, terkait dengan deteksinya pada HPLC seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan Pelatihan Penggunaan HPLC kepada Guru

Guru juga diberi kesempatan untuk memasukkan sampel ke dalam instrumen HPLC dan mengelola data terkait sampel yang dianalisis. Laboran kimia instrument memberikan arahan dan teknis terkait penggunaan HPLC berupa demonstrasi dan dipraktikkan langsung oleh peserta pelatihan. Peserta sangat *procedural* dalam melaksanakan setiap tahapan analisis. Hal tersebut dibuktikan dengan pertanyaan yang dilontarkan pada saat kegiatan sesaat sebelum dilakukan tahapan selanjutnya. Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan alternatif deret pengenceran larutan baku, *adjusting* fase gerak di tengah-tengah analisis hingga perlunya penggunaan *ultrasonic* sebelum sampel dimasukkan ke dalam instrument HPLC. Faktor ketelitian praktikan dan reagen yang digunakan menjadi perbincangan yang cukup menarik dibahas oleh tim pengabdian dan peserta pelatihan, dikarenakan apabila kurang teliti dalam

menghitung deret baku atau penggunaan reagen yang tidak sesuai kebutuhan akan menyebabkan kegagalan analisis bahkan dampak yang berat bisa merusak instrument HPLC. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh kadar parasetamol dalam tablet “Bodrex” yakni 519,20 mg/tablet, sehingga dapat disimpulkan “Memenuhi Persyaratan” sesuai FI edisi IV.

KESIMPULAN

Guru SMK Farmasi Industri memiliki kompetensi pedagogik dan profesional yang meningkat dalam penggunaan instrumen HPLC untuk analisis sediaan farmasi. Guru mampu membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Panduan Praktikum Analisis Sediaan Farmasi menggunakan HPLC dengan konsep *dry laboratory*. Siswa memiliki kemampuan yang cukup dalam bekerja di industri farmasi setelah lulus.

REKOMENDASI

Umpan balik program melalui pengisian angket dan wawancara peserta menghasilkan respon yang positif dalam meng-*updrage* dan *update* teknologi analisis obat serta diharapkan berkelanjutan melalui pelatihan instrumen canggih lainnya seperti *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM), Kemenristekdikti melalui Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun Pendanaan 2018 atas dukungan dana dan fasilitasnya sehingga pengabdian ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. (2003). Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Depkes. (1995). Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan
- Kemendikbud. (1997). Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 323/U/1997 tentang Pendidikan Sistem Ganda. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Naid T., Kasim, S & Pakaya, M. (2011). Penetapan Kadar Parasetamol dalam Tablet Kombinasi Parasetamol dengan Kofein secara Spektrofotometri Ultraviolet-Sinar Tampak. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 15 (2), 77-82. Makassar: Fakultas Farmasi Universitas Hasnuddin

Saputri, G.A.R & Nofita. (2016). Penetapan Kadar Parasetamol dan Kafein dalam Sediaan Obat Sakit Kepala secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Analis Farmasi*, 1 (4), 226-231. Lampung: Akafarma Putra Indonesia