

Pelatihan Kimia Komputasi untuk Guru dan Mahasiswa di SMKN 3 Mataram

^{1*}Agus Dwi Ananto, ²Handa Muliasari, ³Agus Saputra

Prodi Farmasi FK Unram^{1,2}, UPT MKU FKIP Unram³

*Email: agus_da@unram.ac.id

ABSTRAK

Pelatihan penggunaan media berbantuan komputer bagi guru dan siswa serta mahasiswa sebagai salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pemahaman dan pembelajaran ilmu kimia di SMKN 3 Mataram telah berhasil diselenggarakan. Pelatihan ini dilakukan dengan tujuan sebagai penerapan inovasi dalam proses pembelajaran guna pemahaman kimia lebih lanjut. Proses pembelajaran dengan menggunakan media komputer mampu menjawab tantangan kesulitan siswa dan mahasiswa dalam mempelajari kimia baik ditingkat sekolah maupun universitas. Pelatihan ini dilaksanakan menggunakan metode demonstrasi dan simulasi yang diikuti dengan sasaran kegiatan melakukan pembuatan struktur dan melihat bentuk geometri struktur molekul tersebut. Pemahaman sasaran kegiatan tentang struktur molekul suatu senyawa meningkat setelah mengikuti kegiatan ini. Hal ini terbukti dengan 90% sasaran kegiatan berhasil menjawab *post test* yang diberikan diakhir acara.

Kata Kunci : Pelatihan, Struktur Molekul, Simulasi

ABSTRACT

Training in the use of computer-aided media for teachers and students related to one of the efforts to improve the quality of learning and understanding of Chemistry at SMKN 3 Mataram has been successfully held. The training was carried out as an effort to innovate in the learning process in order to understand chemistry. The learning process using computer media is considered able to answer the challenges of trying chemistry both at the school and university level. This training was conducted using demonstration and simulation methods followed by target activities in making structures and seeing the geometric shapes of the structures. Understanding of the target activities for molecular structure has been increasing since participating in this activity. This is proven by the 90% of the activity targets successfully answering the posttest given at the end of the event.

Key words: Training, Molecular Structure, Simulation

PENDAHULUAN

Ilmu kimia sejak zaman dahulu lebih dikenal dengan salah satu bidang ilmu sains yang berlandaskan pada percobaan atau eksperimen. Penjelasan-penjelasan ilmiah yang dipaparkan dalam pemahaman ilmu sains selalu mengacu pada hasil percobaan. Pemahaman kimia atau teori-teori baru timbul setelah melakukan

pengamatan terhadap hasil penelitian atau percobaan yang telah dilakukan (Priyanto, B., 2010).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, ilmu kimia mengalami perkembangan yang cukup pesat. Salah satu cabang ilmu kimia baru yang muncul dan mengalami perkembangan yang cukup pesat adalah kimia komputasi. Kimia

komputasi adalah cabang ilmu kimia yang menggunakan hasil kimia teori yang diterjemahkan ke dalam program komputer untuk menghitung sifat-sifat molekul dan perubahannya maupun melakukan simulasi terhadap suatu struktur kimia besar (makromolekul seperti protein atau sistem banyak molekul seperti gas, cairan, padatan, dan kristal cair), dan menerapkan program tersebut pada sistem kimia nyata (Christopher J.C., 2004).

Contoh sifat-sifat molekul yang dapat dihitung antara lain struktur (yaitu letak atom-atom penyusunnya), energi dan selisih energi, muatan, momen dipol, kereaktifan, frekuensi getaran dan besaran spektroskopi lainnya. Simulasi terhadap makromolekul (seperti protein dan asam nukleat) dan sistem besar bisa mencakup kajian konformasi molekul dan perubahannya (misalnya proses denaturasi protein), perubahan fase, serta peramalan sifat-sifat makroskopik (seperti kalor jenis) berdasarkan perilaku di tingkat atom dan molekul (Leach A.R., 1996).

Kimiawan seyogyanya melakukan uji *in silico* terlebih dahulu sebelum melakukan uji *in vitro* maupun *in vivo*. Salah satu syarat untuk dilakukannya skrining atau uji *insilico* dengan bantuan komputer adalah adanya struktur kimia senyawa yang dimaksud (Ananto A.D., 2017). Pemahaman akan struktur senyawa kimia sangat dibutuhkan untuk mengetahui dan memahami sifat fisika dan kimia suatu senyawa. Setelah mengetahui sifat-sifat fisika dan kimia suatu senyawa, kimiawan dapat dengan leluasa melakukan tahapan berikutnya. Sebagai contoh adalah pemahaman mengenai struktur kurkumin yang terkandung dari tanaman kunyit atau temulawak. Dengan diketahui dan dipahami struktur kurkumin, maka dapat dilakukan penambatan molekul (Uji *in Silico/ Molecular Docking*) terhadap protein target dalam sel kanker (Purnomo, H. 2013).

Pembelajaran kimia baik di tingkat sekolah maupun ditingkat perguruan tinggi terbantu dengan dipahaminya metoda dan

media pembelajaran dengan berbantuan komputer. Penggunaan komputer diketahui mampu mempermudah pemahaman konsep kimia seperti struktur molekul, ikatan kimia, interaksi antara struktur dengan reseptor dan sebagainya.

Pada pembahasan geometri molekul, posisi masing-masing atom ditentukan oleh sifat ikatan kimia yang terhubung ke atom tetangganya. Geometri molekul dapat digambarkan oleh posisi atom-atom ini dalam ruang yang meningkatkan panjang ikatan dari dua atom yang bergabung, sudut ikatan dari tiga atom yang terhubung, dan sudut torsi (sudut dihedral) dari tiga ikatan tersebut. Pada pelaksanaan pelatihan ini, peserta dilatih untuk menggambarkan bentuk molekul mulai dari yang sederhana sampai molekul yang lebih kompleks menggunakan media berbantuan perangkat komputer.

Geometri molekul atau sering disebut struktur molekul yaitu gambaran tiga dimensi dari suatu molekul yang ditentukan oleh jumlah ikatan dan besarnya sudut-sudut yang ada disekitar atom pusat. Penekanan yang dilakukan yaitu penggunaan istilah molekul hanya berlaku untuk atom-atom yang berikatan secara kovalen. Istilah geometri molekul hanya ditujukan pada senyawa kovalen ataupun ion-ion poliatomik. Pada sebuah molekul atau ion poliatom terdapat atom pusat dan substituent-substituen. Substituen yang ada terikat pada atom pusat. Substituen-substituen ini dapat berupa atom (misalnya Br atau H) dan dapat pula berupa gugus (misalnya NO₂) (Chang, R. & Goldsby, K.A., 2014).

Pelatihan penggunaan komputer sebagai bahan untuk mempermudah guru dalam proses pengajaran maupun mahasiswa dalam pemahaman kimia ini dirasa cukup penting untuk dilakukan. Pelatihan ini diharapkan dapat membantu peran guru maupun mahasiswa dalam pemahaman dan pemanfaatan teknologi serta mempelajari ilmu kimia khususnya dalam pemahaman mengenai bentuk geometri molekuler suatu senyawa.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pengamatan terhadap kondisi siswa serta mahasiswa dalam mempelajari ilmu kimia, telah diketahui bahwa tingkat kesukaran siswa dan mahasiswa dalam mengimajinasikan suatu struktur molekul telah menghambat proses pemahaman lebih lanjut mengenai konsep struktur kimia. Kesulitan yang dihadapi oleh guru dalam menjelaskan bentuk geometri molekul juga menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep struktur kimia.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilakukan untuk mengatasi masalah yang dihadapi guru, siswa dan mahasiswa dalam pemahaman ilmu kimia khususnya pada pemahaman struktur kimia. Pelatihan ini langsung dipandu oleh dosen Kimia yang ahli di bidang Kimia Komputasi.

Metode yang digunakan pada kegiatan ini yaitu menggunakan kombinasi demonstrasi dan simulasi yang kemudian diikuti oleh seluruh peserta pelatihan. Peserta dibimbing oleh panitia dalam pembuatan struktur berbantuan komputer.

Perangkat komputer yang digunakan dalam pelatihan ini menggunakan komputer dengan kapasitas yang tidak terlalu tinggi. Komputer yang digunakan pada pelatihan ini yaitu laptop dan *netbook*. Program komputer yang digunakan pada pelatihan ini adalah program **Hyperchem 8.0**. Hyperchem 8.0 merupakan salah satu aplikasi kimia komputasi yang relatif mudah untuk digunakan karena sifatnya yang langsung bisa menunjukkan tampilan struktur kimia dan sifat fisika serta sifat kimianya.

PEMBAHASAN

Berikut ini disampaikan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di SMKN 3 Mataram.

1. Pelatihan Kimia Komputasi untuk Guru dan Mahasiswa di SMKN 3 Mataram

Pelaksanaan kegiatan melibatkan semua dosen Farmakokimia di Program Studi Farmasi Universitas Mataram. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dikoordinir oleh panitia sehingga jalannya kegiatan berlangsung dengan tertib dan lancar. Teknis pelaksanaan kegiatan ini dimulai dari pendaftaran peserta pelatihan, dengan cara melakukan registrasi kemudian acara dimulai dengan diawali penyampain materi terkait dengan macam-macam metode yang biasa digunakan dalam kimia komputasi.

Panitia membagikan panduan pelatihan sebelum masuk ke tahap berikutnya. Tahapan berikutnya sasaran langsung mendapatkan pemahaman awal tentang salah satu program yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan atau media pembelajaran kimia berbantuan komputer melalui pemaparan yang dilakukan oleh pemateri.



Gambar 1 Pemaparan Materi



Gambar 2 Proses demonstrasi dan simulasi menggambar struktur molekul

2. Respon Peserta

Para peserta kegiatan pengabdian ini cukup antusias dengan adanya program pengabdian dari tim Universitas Mataram. Hal ini terlihat sesuai pada gambar 3 terkait antusiasme peserta kegiatan.



Gambar 3 Antusiasme peserta pelatihan

Peserta sangat antusias dalam proses penyusunan struktur dengan menggunakan media komputer. Di samping terlibat langsung dalam proses pembuatannya, peserta juga bisa langsung melihat bentuk masing-masing unsur penyusun suatu senyawa. Peserta memperoleh pengetahuan dalam mengetahui bentuk geometri molekul dari suatu senyawa.

Selama kegiatan pelatihan, peserta langsung berinteraksi dengan narasumber dalam berlatih membuat bentuk geometri molekul suatu senyawa. Tujuan dilakukannya interaksi langsung dengan narasumber yaitu untuk lebih mempercepat peningkatan kemampuan peserta dalam memahami bentuk-bentuk molekul. Interaksi tersebut terlihat dengan banyaknya peserta yang melakukan diskusi dan tanya jawab terkait dengan penggunaan program dan visualisasi hasil.

3. Materi Pelatihan

Berikut ini materi yang disampaikan pada saat pelaksanaan pelatihan.

- (a) Pemahaman dasar tentang pemanfaatan komputer sebagai bahan atau media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan sebagai bantuan belajar kimia dalam hal ini adalah pemahaman struktur molekul.
- (b) Pemaparan materi tentang penggunaan aplikasi Hyperchem 8.0 yang bisa diunduh secara gratis dan dapat dimanfaatkan untuk menggambar struktur.
- (c) Pelatihan penggunaan aplikasi hyperchem 8.0 untuk menggambar struktur dan pemahaman struktur

kimia dengan lebih menarik dalam bentuk tiga dimensi.

Pelatihan ini menggunakan perangkat komputer sebagai media pembelajaran dalam memahami bentuk struktur dan geometri molekul suatu senyawa kimia mulai dari struktur sederhana sampai struktur yang lebih kompleks.

4. Evaluasi Hasil Pelatihan

Evaluasi hasil pelatihan telah dilaksanakan di akhir rangkaian kegiatan pelatihan ini. Evaluasi tersebut berupa tanya jawab dan diskusi mengenai struktur senyawa serta bentuk geometri senyawa. Peserta juga dapat menjawab kembali pertanyaan yang diajukan oleh tim pengabdian masyarakat yaitu peserta mampu menjawab pertanyaan tentang pemahaman tentang struktur kimia dengan melihat gambar tiga dimensi dalam pemahaman bentuk geometri molekul, peserta juga bisa menjawab tentang bagaimana cara menggambar struktur secara tiga dimensi.

Hasil pelaksanaan kegiatan pelatihan ini secara garis besar dapat dilihat berdasarkan komponen sebagai berikut:

1. Keberhasilan target jumlah peserta pelatihan dapat dikatakan sangat baik. Hal ini terlihat dari jumlah peserta yang datang. Peserta tersebut terdiri dari guru kimia, wakil kepala sekolah bidang kesiswaan, siswa, serta mahasiswa.
2. Ketercapaian tujuan pelatihan dapat dikategorikan baik. Hal ini tercermin dari adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta terkait pemanfaatan media computer untuk belajar kimia dalam hal ini pemahaman struktur tiga dimensi dalam mempelajari bentuk geometrinya.
3. Ketercapaian target materi yang telah direncanakan dapat dikatakan baik. Semua materi pelatihan tersampaikan oleh tim pengabdian dengan waktu yang sudah direncanakan dengan tepat. Materi yang telah disampaikan berupa pemaparan salah satu manfaat komputer sebagai salah satu media belajar kimia

dalam pemahaman struktur kimia, pelatihan penggunaan salah satu program komputer dalam mempelajari bentuk geometri molekul kimia.

4. Kemampuan peserta dalam penguasaan materi dapat dikatakan baik. Penyampaian materi dengan metode ceramah dan demonstrasi serta langsung pengaplikasian salah satu program komputer untuk pemahaman struktur molekul mendukung kemampuan peserta dalam menguasai materi yang disampaikan oleh tim pengabdian.

SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Guru dan Siswa SMKN 3 Mataram serta mahasiswa telah dapat mengetahui manfaat penggunaan media komputer dalam pemahaman struktur kimia.
2. Guru dan Siswa SMKN 3 Mataram serta mahasiswa telah mampu menggambar struktur kimia serta memahami bentuk geometri molekul dengan melihat gambar tiga dimensinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih dipersembahkan kepada SMKN 3 Mataram yang telah berkenan memfasilitasi tempat kegiatan, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Mataram yang telah mendanai program Pengabdian serta WIDYABHAKTI Jurnal

Ilmiah Populer STIKOM Bali yang mempublikasikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Prianto, B. (2007). Permodelan Kimia Komputasi. *Jurnal Berita Dirgantara*, 8(1), 7-9
- Christopher J.C 2004. *Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models, 2nd edition*. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex.
- Leach A.R. 1996. *Molecule Modelling : Principle and Application*. Addison Wesley Longman Limited, London
- Ananto A.D (2017). Desain Senyawa Turunan Fluorokuinolon Baru Sebagai Zat Anti Bakteri *S. typhimurium* Via Komputasi Kimia. *Jurnal Kedokteran Unram* 7(2), 1-5
- Purnomo, H. 2013. *Kimia Komputasi untuk Farmasi dan Ilmu Terkait*, Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Chang, R., Goldsby, K.A. 2014. *General Chemistry The Essential Concepts, 7th edition*, McGraw-Hill, Americas, New York.