

METODE PEMBELAJARAN KONSEP BIOLOGI MOLEKULER MELALUI PENDEKATAN *IN SILICO* DI SMA DIPONEGORO, NEGARA, BALI

Gatra Ervi Jayanti^{*)}, Nour Athiroh Abdoes Sjakoer, Nurul Jadid Mubarakati
Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang pesat akan membawa pengaruh terhadap kehidupan. Penggunaan teknologi yang tepat akan memudahkan aktivitas manusia, contohnya dalam bidang pendidikan. Pendidikan dapat diakses dengan mudah melalui komputer, laptop dan ponsel pintar. Berbagai bidang ilmu memanfaatkan kecanggihan teknologi, salah satu contohnya adalah Biologi. Ilmu Biologi menggunakan perangkat lunak untuk permodelan, dan prediksi, yang biasa disebut *in silico*. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengenalkan ilmu Biomolekuler secara sederhana dan aplikasinya melalui pendekatan *in silico* pada siswa SMA. Metode pelaksanaan kegiatan ini dengan menjelaskan materi tentang *in silico* dan penerapannya dalam kehidupan, serta diadakan tanya jawab. Hasil dari pengabdian ini terlihat dari tanggapan positif dan antusias siswa.

Kata kunci: Kemajuan teknologi, *in silico*, biologi, biologi molekuler

PENDAHULUAN

Teknologi yang semakin maju membawa perubahan bagi manusia, perubahan pola pikir dan perubahan perilaku. Penggunaan teknologi yang tepat akan memudahkan aktivitas manusia. Contoh penggunaan teknologi yang tepat adalah penggunaan dalam bidang pendidikan. Saat ini telah banyak sumber-sumber rujukan yang relevan untuk pendidikan, baik berupa web maupun jurnal. Berbagai bidang ilmu dapat diakses dengan mudah di internet, media yang digunakan tidak hanya melalui komputer, tetapi juga *smartphone* yang telah dimiliki hampir semua kalangan. Salah satu bidang ilmu yang menggunakan kecanggihan teknologi adalah Biologi. Menurut Rogers, dkk (2019), Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan proses pentingnya. Pada tingkat biologi molekuler, kehidupan dianggap sebagai manifestasi transformasi kimia dan energi, yang terjadi di antara banyak unsur kimia yang membentuk suatu organisme.

Penelitian dalam ilmu Biologi dapat melalui tiga pendekatan yaitu *in vivo* (dalam tubuh makhluk hidup), *in vitro* (dalam kaca/ di luar makhluk hidup), dan *in silico* (dalam komputer).

Penulis korespondensi:

^{*)} gatra.ervi@unisma.ac.id

Menurut Colquitt, dkk (2011), permodelan *in silico* menggabungkan keunggulan *in vivo* dan percobaan *in vitro*. Tidak seperti percobaan *in vitro* yang ada dalam isolasi, model *in silico* memungkinkan peneliti untuk memasukkan parameter yang tidak terbatas, dan membuat hasilnya lebih berlaku untuk seluruh organisme.

Penelitian *in silico* tidak kalah penting dengan *in vivo* dan *in vitro*, karena penggunaan *software* yang berguna untuk permodelan atau prediksi. *Software* yang digunakan dalam *in silico* ini mudah didapatkan secara gratis di web maupun berbayar. Penelitian *in silico* disebut juga Bioinformatika, yaitu salah satu cabang ilmu Biologi yang merupakan perpaduan antara Biologi dan teknologi informasi. Pembelajaran *in silico* dapat dipelajari mulai dari pendidikan tingkat SMA/ MAN, dengan tingkat yang lebih sederhana. Pengenalan *in silico* ini dapat dimulai dari pengenalan web-web dan *software* yang digunakan untuk permodelan. Canggihnya teknologi harus dimanfaatkan secara tepat untuk pembelajaran. Pengabdian ini dapat mengenalkan pendekatan *in silico* secara sederhana untuk mempermudah siswa dalam mempelajari Biologi molekuler.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dari program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dalam bentuk pembelajaran Biologi. PKM dilaksanakan pada tanggal 22 Januari 2020 di SMA Diponegoro, Negara, Bali. Tahapan pengabdian sebagai berikut:

1. Koordinasi tim untuk mempersiapkan makalah dan materi dalam bentuk *power point*.
2. Menjelaskan materi tentang *in silico* dan penerapannya dalam kehidupan
3. Tanya jawab tentang materi yang telah diberikan

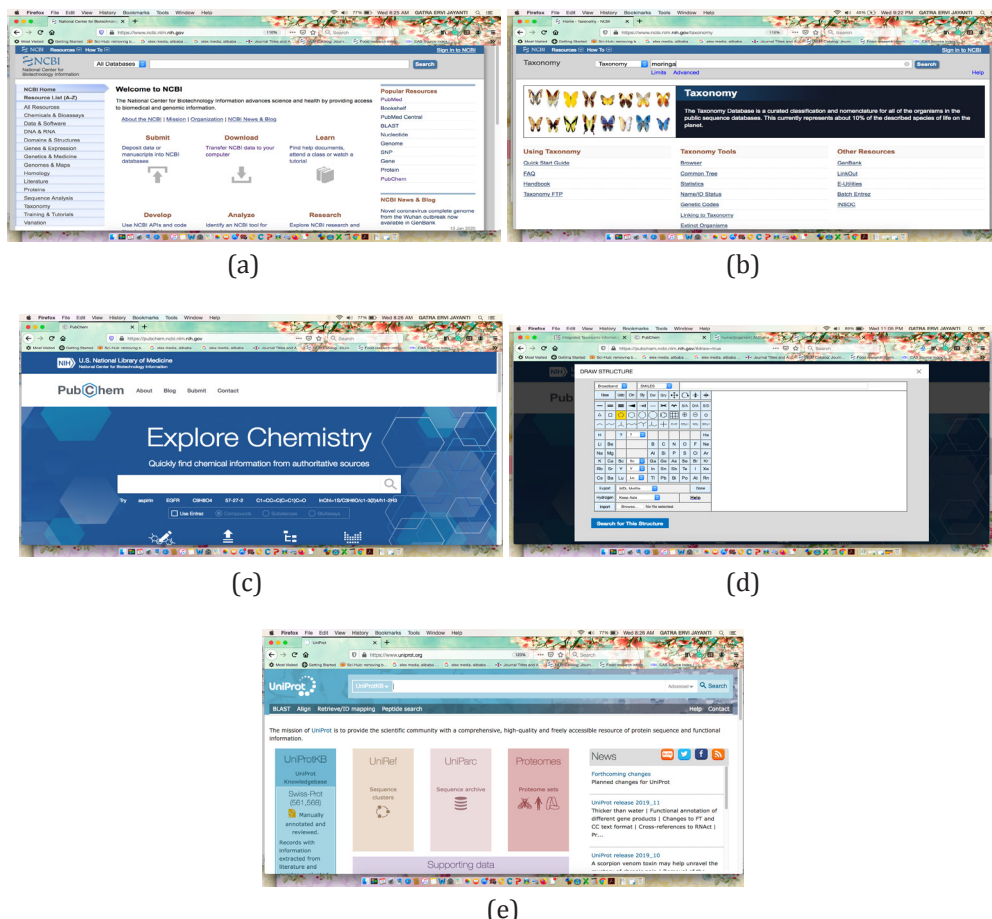
Kegiatan ini diharapkan dapat memotivasi siswa SMA untuk memahami tentang mata pelajaran Biologi sebagai ilmu dasar yang sangat menarik. Selama ini banyak siswa yang berfikir bahwa ilmu Biologi, sulit untuk dipelajari. Biologi molekuler dengan pendekatan *in silico* dapat digunakan sebagai permodelan di aspek kehidupan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini mendapatkan respon positif dari siswa SMA Diponegoro. Materi yang diberikan berupa pengenalan biologi molekuler, pendekatan penelitian dalam biologi (*in vivo*, *in vitro* dan *in silico*), dan penerapannya. Biologi Molekuler menurut Augustyn, dkk., (2020), merupakan bidang ilmu yang mempelajari struktur kimia dan proses fenomena biologis yang melibatkan unit dasar kehidupan, yaitu molekul. Biologi molekuler difokuskan terutama pada asam nukleat (misalnya DNA dan RNA) dan protein-makromolekul yang penting untuk proses kehidupan, dan bagaimana molekul ini berinteraksi dan berperilaku di dalam sel.

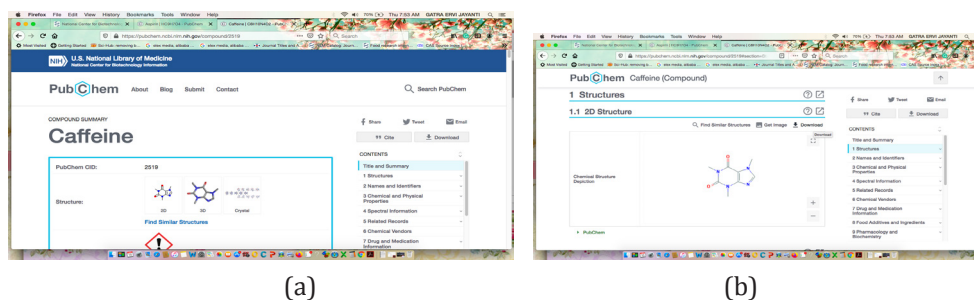
Penelitian tentang *in silico* lebih banyak diulas karena metode ini adalah metode yang sangat mendukung dalam penelitian *in vivo* dan *in vitro*. *In silico* dapat digunakan sebagai

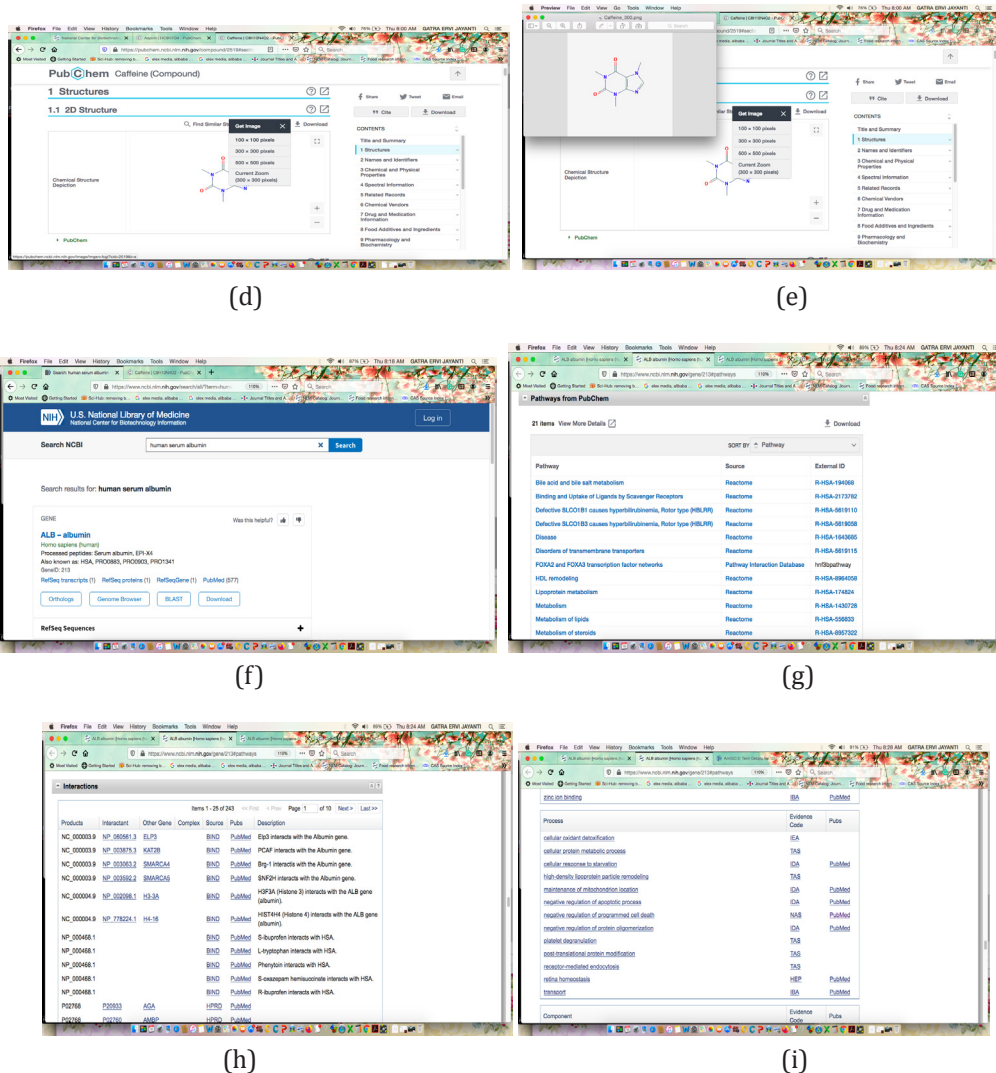
permodelan dan prediksi dalam menemukan obat. Permodelan sangat mudah dilakukan pada jaman yang canggih seperti sekarang ini. *Software* yang digunakan mudah ditemukan, baik gratis ataupun berbayar. Materi pertama adalah pengenalan tentang *website data bank* (NCBI, 2020; PubChem, 2020; Uniprot, 2020) secara sederhana (Gambar 1).



Gambar 1. Pengenalan beberapa *website data bank* yang digunakan dalam analisis secara *in silico*

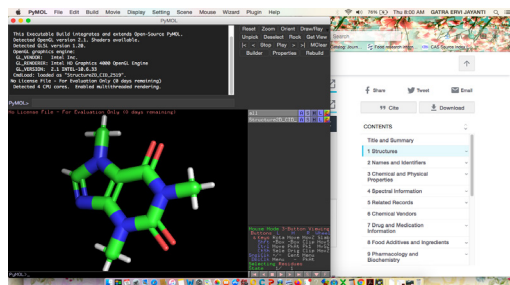
Beberapa *website* digunakan untuk mendapatkan bahan/ senyawa kimia/ protein yang akan digunakan dalam permodelan. Contoh yang digunakan dalam pengabdian ini adalah kafein/ *caffeine* dan Human Serum Albumin. Siswa diperkenalkan bagaimana cari mencari dan menyimpan bahan yang diperoleh (Gambar 2).





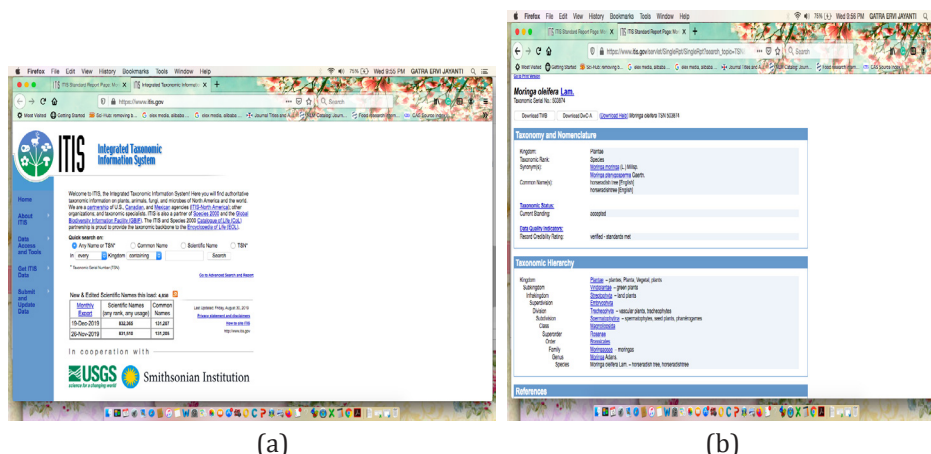
Gambar 2. Cara mencari dan menyimpan bahan yang didapatkan

Software dalam analisis *in silico* sangatlah banyak jumlahnya, dalam pengabdian ini hanya diperkenalkan satu software, yaitu PyMol (PyMol, 2010) (Gambar 3).



Gambar 3. Salah satu contoh software yang digunakan

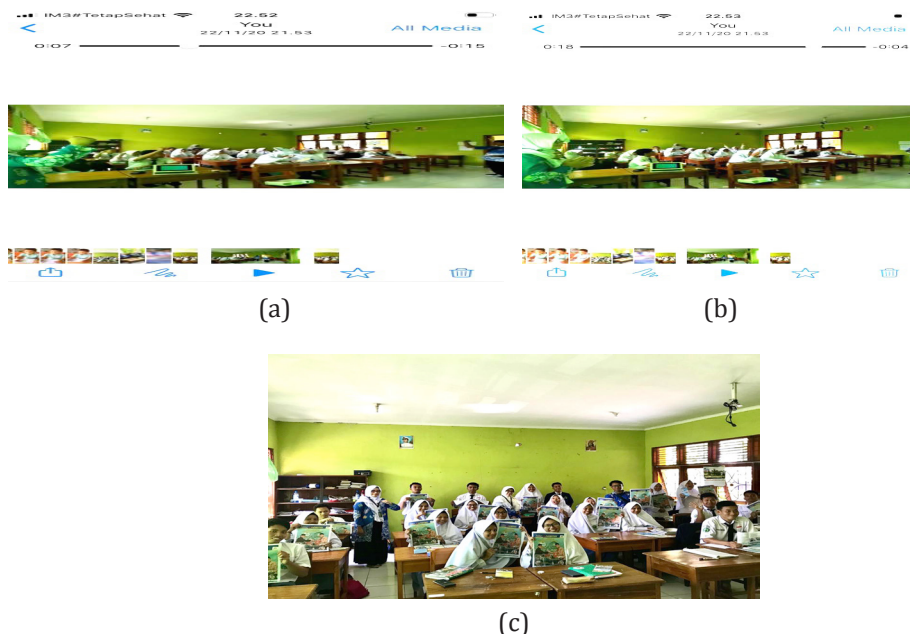
Dalam materi juga diperkenalkan mencari nama latin dan klasifikasi, dengan demikian siswa mendapatkan sumber yang relevan. Contoh yang digunakan adalah pencarian nama latin dan klasifikasi dari tumbuhan Kelor/ *Moringa oleifera* (Gambar 4).



Gambar 4. Contoh website untuk mencari nama latin dan klasifikasinya.

Fungsi dari analisis *in silico* yang luas dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya adalah identifikasi tanaman dengan ciri-cirinya melalui klasifikasi. Manfaat lain juga untuk mengetahui kandungan dalam tumbuhan yang berpotensi sebagai obat, menguji toksisitas, dan lain-lain. Menurut Colquitt, dkk (2011), permodelan *in silico* terkenal karena penggunaannya yang luas dalam farmakokinetik eksperimen, dan model kompleks *in silico* telah diterapkan pada permasalahan patofisiologis yang tidak dapat dijelaskan dengan praktis melalui metode penelitian klinis tradisional.

Suasana kelas saat materi dipaparkan, siswa merespon dengan memperhatikan dan melakukan tanya jawab terkait materi (Gambar 5).



Gambar 5. Suasana kelas saat pemaparan materi

KESIMPULAN

Siswa SMA Diponegoro mengenal dan memaami Ilmu Biomolekuler secara sederhana dan aplikasinya dalam kehidupan melalui pendekatan *in silico*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang yang telah membiayai Pengabdian Kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Augustyn, A., P. Bauer, B. Duignan, A. Eldridge, E. Gregersen, A. McKenna, M. Petruzzello, J. P. Rafferty, M. Ray, K. Rogers, A. Tikkanen, J. Wallenfeldt, A. Zeidan dan A. Zelazko. (2020). *Molecular Biology*. [https:// www.britannica.com/science/molecular-biology](https://www.britannica.com/science/molecular-biology). Diakses tanggal 13 Januari 2020.
- Colquitt, R.B., D.A. Colquhoun, R.H. Thiele. (2011). *In Silico Modelling of Physiologic Systems. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 25: 499-510.
- NCBI. (2020). *National Center for Biotechnology*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Diakses tanggal 14 Januari 2020.
- PubChem. (2020). *Explore Chemisty*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>. Diakses tanggal 14 Januari 2020.
- Pymol. (2010). *The PyMol Molecular Graphics System*. Version 1.3. Scrodinger: LLC.
- Rogers, K., E. R. Green, S. H. Joshi. (2019). *Biology*. [https:// www.britannica.com/science/biology](https://www.britannica.com/science/biology). Diakses tanggal 13 Januari 2020.
- Uniprot. (2020). *UniProtKB*. <https://www.uniprot.org/>. Diakses tanggal 14 Januari 2020.