

Efektivitas Praktikum Berbasis Chemlab Terhadap *Science Process Skills* Mahasiswa

Abd Wahid Hi Hasan¹, Deasy Liestiyanti², Muliadi³

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
Universitas Khairun, Kota Ternate, Maluku Utara, Indonesia.

¹abdwahidhihasan123@gmail.com

²dliestianty@gmail.com

³muliadi@unkhair.ac.id

Informasi Jurnal

Abstrak

Kata Kunci :

Mahasiswa pendidikan kimia, Virtual Laboratory, *Science Process Skills*, Titasi asam basa

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas praktikum kimia berbasis *Virtual Laboratory* terhadap *Science Process Skills* mahasiswa program studi pendidikan kimia semester I TA 2020/2021. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Teknik penentuan sampel menggunakan teknik sampling jenuh pada 34 mahasiswa program studi pendidikan kimia yang mengampu matakuliah praktikum kimia dasar I. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa Lembar Kerja Mahasiswa Praktikum (LKMP) dan angket. Setelah dilakukan penelitian, data yang diperoleh diolah dan dianalisis menggunakan uji interval skala. Hasil analisis menunjukkan *Science Process Skills* mahasiswa kurang baik (56,67) dan praktikum kimia berbasis *Virtual Laboratory* terhadap *Science Process Skills* mahasiswa Cukup Efektif dengan nilai perolehan rata-rata 57%.

Abstract

Keywords:

Chem-Lab and Science Process Skills

The digitization of the education sector is inevitable because it can streamline the learning process and practicum without the boundaries of tools and space. Chem-Lab is one of the Virtual Laboratory software that provides various practicum simulations. This study aims to determine the effectiveness of the acid-base titration practicum using the Chem-Lab Software for students of the chemistry education study program semester I of 2020/2021. The research data was tested using the scale interval test. The results of the analysis showed that the students' Science Process Skills were not good enough (56.67) and the Virtual Laboratory-based chemistry practicum towards the students' Science Process Skills was quite effective with an average score of 57%.

1. Pendahuluan

Era 4.0 merupakan gelombang ke-4 revolusi industri, generasi kekinian dituntut adaptif pada perkembangan

teknologi. Bidang pendidikan berkaitan erat dengan teknologi, informasi dan komunikasi. Terbukti dengan hadirnya pelbagai hasil pemanfaatan teknologi bidang pendidikan misalnya

pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi (1), pembelajaran online (*daring class*) (2), bahkan sekarang sedang berkembang teknologi laboratorium maya (*virtual laboratory*) (3).

Laboratorium memiliki peran penting dalam suatu lembaga pendidikan. Fakta tidak memadainya laboratorium, pada suatu satuan pendidikan menjadikan praktikum kerap tidak terlaksanan. Misalnya ketersediaan alat dan bahan, serta adanya resiko kecelakaan diri dan lingkungan (4). Belum lagi masalah **lingkungan hasil limbah kegiatan praktikum** Pemanfaatan teknologi Virtual Laboratory yang interaktif (5) efektif efisien dan aman (6). Laboratorium berbasis Virtual dapat digunakan mahasiswa dalam mengeksplor pengetahuannya sehingga mahasiswa dapat melakukan penelitian tanpa harus menggunakan instrument seperti zat-zat kimia yang mahal dan berbahaya (7). Kehadiran laboratorium virtual dapat menjadi solusi bagi satuan pendidikan yang belum memiliki laboratorium real (8)

Setiadi dan mulfika dalam (9,10) *Virtual Laboratory* memiliki beberapa kelebihan diantaranya pelaksanaan

praktikum dapat dilakukan dimana dan kapan saja, penyediaan animasi dapat memungkinkan kita bereksperimen tanpa batas alat dan bahan, bahkan kita dapat mengamati hal-hal berukuran mikro seperti pergerakan antar molekul serta partikel dan interaksinya sebagai hasil visualisasi melalui animasi pada *Virtual Laboratory*. Meski begitu, laboratorium virtual tidak dapat menggantikan fungsi laboratorium real secara utuh (11,12).

Laboratorium virtual dapat berpengaruh terhadap motivasi dan meningkatkan kerja ilmiah siswa (8,13,14), penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa (11), keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep (15–17), keterampilan generic (18) dan dapat menunjang pembelajaran praktikum (19) sehingga meningkatkan prestasi belajar (6). Besarnya manfaat dari laboratorium virtual ini mengakibatkan semakin meningkat pengembangan laboratorium virtual (19–21).

Salah satu aplikasi yang mendukung *Virtual Laboratory* dibidang kimia adalah ChemLab. ChemLab merupakan aplikasi Chemistry Laboratorium dapat diakses dan

dioperasikan pada komputer, laptop dan *Handphone Android*.. Aplikasi ChemLab berisi simulasi percobaan kimia yang dapat dilakukan pada laboratorium virtual. Aplikasi ini dapat memudahkan praktikum tanpa secara langsung masuk laboratorium dan mereaksikan bahan kimia dengan alat laboratorium.

Keterampilan proses sains (*Science Process Skills*) merupakan keterampilan yang harus dimiliki mahasiswa sehingga memiliki pemahaman integrative (9). Keterampilan proses sains dapat melatih mahasiswa dalam merancang dan melakukan penyelidikan ilmiah. Praktikum pada *Virtual Laboratory*, optimal dalam meningkatkan *Science Process Skills*, karena siswa diberikankesempatan untuk melakukannya sendiri (22).

Menurut Wetzel dalam (22), ada enam komponen utama *Science Process Skills* diantaranya observasi atau mengamati, identifikasi dan klasifikasi, pengukuran, komunikasi, menyimpulkan dan prediksi. Sedangkan science process skills dalam (23) memiliki indikator diantaranya mengamati/ observasi, mengelompokkan/ klasifikasi, menafsirkan/ interpretasi, meramalkan/

prediksi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menggunakan alat dan bahan, melakukan komunikasi, melakukan percobaan, dan menerapkan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul Efektivitas Praktikum Kimia Berbasis aplikasi ChemLab Terhadap *Science Process Skills* Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Semester I TA 2020/2021

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP Universitas Khairun Ternate, pada tanggal 20 s/d 27 November 2020. Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi kuantitatif,

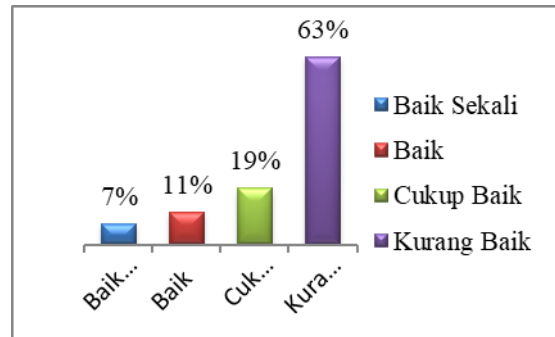
Science Process Skills mahasiswa dianalisis menggunakan uji konversi skala interval berdasarkan skor pencapaian tiap mahasiswa, dan persentase ketercapaian tiap indikator

3. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini memiliki hasil penelitian diantaranya adalah *Science Process Skills* Mahasiswa, persentase ketercapaian indikator *Science Process Skills* serta tanggapan mahasiswa.

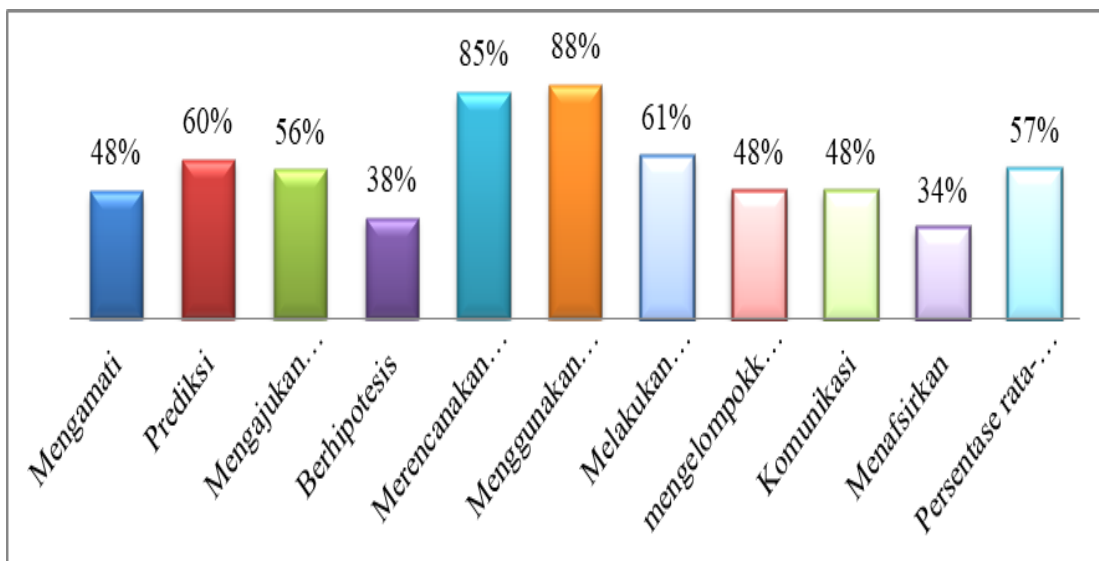
Science Process Skills mahasiswa diperoleh dari skor tiap mahasiswa lalu dikategorikan dalam kategori baik sekali, baik, cukup baik dan kurang baik

Gambar 1. Persentase *Science Process Skills* Mahasiswa



Ketercapaian tiap indikator
Science Process Skills dapat dilihat
pada gambar 2:

Gambar 2. Persentase rata-rata *Science Process Skills* Tiap Indikator



Berdasarkan data Gambar 1 hasil konversi skala interval diperoleh nilai rata-rata *Science Process Skills* mahasiswa 56,67 dengan kategori Kurang Baik (lampiran). Sedangkan data Gambar 2 diperoleh persentase rata-rata *Science Process Skills* tiap indikator sebesar 67% dengan kriteria cukup efektif.

Hasil ini berdasarkan skor perolehan dari pengisian Lembar Kerja Mahasiswa praktikum yang memiliki 10 indikator *Science Process Skills*. Hasil analisis menunjukkan perbedaan tingkat ketercapaian tiap indikator.

Pada indikator pengamatan, terdapat 22% mahasiswa yang dapat menjawab semua pertanyaan dengan baik dan benar, 11% mahasiswa yang dapat menjawab sebagian besar pertanyaan dengan baik dan benar sedangkan hanya 4% mahasiswa yang dapat menjawab sebagian kecil pertanyaan dengan baik dan menjawab semua prediksi atau salah serta tidak dapat atau salah mengajukan pertanyaan.

Kemampuan dalam menjawab sebagian besar pertanyaan prediksi dan mengajukan pertanyaan ini, dapat dipengaruhi oleh tingkat kesiapan mahasiswa yang tinggi. Berbeda dengan indikator mengajukan hipotesis yang menunjukkan 70% mahasiswa tidak dapat mengajukan hipotesis dengan baik dan benar. Banyaknya mahasiswa yang tidak

benar sementara sisanya yakni 63% dari mahasiswa yang tidak menjawab dan tidak dapat menjawab dengan baik dan benar. Besarnya angka kategori tidak terampil dalam kemampuan mengamati mahasiswa ini dapat dipengaruhi oleh rendahnya motivasi dan minat mahasiswa dalam mengikuti praktikum.

Pada indikator prediksi dan indikator mengajukan pertanyaan memiliki kesamaan persentase ketercapaian. Mahasiswa yang dapat menjawab prediksi dan mengajukan pertanyaan dengan baik dan benar sebesar 19%, sedangkan mahasiswa dapat menjawab sebagian besar prediksi dan sebagian besar menjawab pertanyaan dengan baik dan benar sebanyak 30%, sementara mahasiswa yang hanya dapat menjawab sebagian kecil prediksi dan sebagian kecil mengajukan pertanyaan dengan baik dan benar sebanyak 26%, sama halnya dengan mahasiswa yang tidak dapat terampil dalam mengajukan hipotesis ini menunjukkan minimnya daya analisa mahasiswa yang bersumber dari rendahnya motivasi dan minat mahasiswa dalam mengikuti praktikum.

Indikator merencanakan percobaan menggunakan alat dan bahan dan melakukan percobaan, persentase ketercapaian indikator ini menunjukkan angka kriteria sangat terampil dan terampil sangat menonjol diatas kriteria kurang dan tidak terampil. parameter dalam

menentukan tingkat keterampilan pada indikator merencanakan percobaan dilihat dari kemampuan mahasiswa dalam menuliskan alat dan bahan praktikum. Dari data ini dilihat bahwa kemampuan merencanakan percobaan mahasiswa sangat terampil, berdasarkan besarnya persentase mahasiswa yang dapat menjawab dengan baik dan benar.

Persentase indikator menggunakan alat dan bahan diukur berdasarkan kemampuan dalam mengambil gambar/screenshot tiap step dalam praktikum. Sehingga dapat dilihat bagaimana mahasiswa menggunakan alat dan bahan pada software. Dari data diatas dapat dilihat sebagian besar mahasiswa dapat menggunakan alat dan bahan dengan sangat terampil. Mayoritas mahasiswa juga dapat melakukan percobaan dengan kategori sangat terampil. Tolak ukur dalam penilaian indikator melakukan percobaan ini adalah mengisi langkah-langkah dan hasilnya praktikum pada tabel indikator.

Indikator merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan serta melakukan percobaan merupakan satu kesatuan yang saling berhubungan satu sama lain. Sehingga, wajar ketika salah satunya terampil maka yang lainnya pun akan ikut terampil. Berdasarkan informasi dari mahasiswa, bahwa skill mahasiswa dalam melakukan operasi komputer memang rendah tapi ditutupi oleh tingginya

tingkat kesiapan mahasiswa menyebabkan tingginya persentase ketercapaian ketiga indikator ini.

Indikator mengelompokkan/ klasifikasi dalam percobaan, mahasiswa diperintahkan untuk mengelompokkan/ mengklasifikasikan hasil percobaan. Dari data diatas dapat dilihat Cukup Terampil pada indikator klasifikasi. Hal ini karena indikator ini hanya memerintahkan mahasiswa untuk menuliskan mengelompokkan hasil percobaan. Meskipun seperti itu persentase tidak terampil cukup tinggi yakni 39%.

Indikator diukur berdasarkan kemampuan mahasiswa dalam mendeskripsikan data grafik hasil titrasi sedangkan indikator menyimpulkan diukur berdasarkan kemampuan dalam menyimpulkan data hasil pengamatan berdasarkan tujuan praktikum. Dari data diatas dapat dilihat sebagian besar mahasiswa tidak terampil dalam mengomunikasikan data titrasi serta menarik kesimpulan. Kedua Indikator ini memiliki kemiripan intruksi LKM yakni berbasis analisis dan deskripsi. Kemampuan menuangkan data hasil percobaan dalam bentuk kata-kata membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga wajar dalam hasil penelitian menunjukkan kedua indikator ini memiliki persentase tidak terampilan yang cukup tinggi.

Berdasarkan ketercapaian tiap

indikator *science process skills* mahasiswa praktikum kimia berbasis ChemLab ini dapat dilihat perolehan persentase rata-rata tiap indikator pada Tabel 2.

Indikator *science process skills* mahasiswa dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat efektivitasnya. Berdasarkan data yang ada, dapat disimpulkan bahwa praktikum kimia berbasis ChemLab efektif terhadap *Science Process Skills* mahasiswa pada indikator merencanakan percobaan dan menggunakan alat dan bahan karena persentase interval berada pada angka 76%-100%. Selain itu, praktikum kimia berbasis ChemLab cukup efektif terhadap indikator prediksi, mengajukan pertanyaan dan melakukan percobaan *Science Process Skills* mahasiswa karena persentase interval berada pada angka 76%-100%. Sedangkan praktikum kimia berbasis ChemLab kurang efektif terhadap indikator mengamati, mengelompokkan dan komunikasi *Science Process Skills* mahasiswa karena persentase indikatornya berada pada interval antara 56-75 persen. Berbeda dengan indikator berhipotesis dan menafsirkan, kedua indikator ini praktikum kimia berbasis virtual laboratory tidak efektif, karena berada pada interval < 40 %.

Indikator menggunakan alat dan bahan merupakan indikator tertinggi yakni 88% dengan kategori efektif sementara indikator menafsirkan 34% dengan kategori tidak

efektif. Perintah pada tabel indikator menggunakan alat dan bahan adalah tangkap layar/Screenshot tiap step dalam percobaan lalu dimasukkan pada tabel pengamatan sedangkan tabel indikator menafsirkan diperintahkan untuk menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan tujuan praktikum. Data ini menunjukkan bahwa praktikum berbasis virtual laboratory efektif digunakan ditinjau dari indikator menggunakan alat dan bahan *Science Process Skills* mahasiswa berbeda halnya pada indikator menafsirkan, kemampuan mahasiswa dalam menarik kesimpulan hasil praktikum kategori tidak efektif. Hal ini tentu karena perbedaan tingkat kesulitan tiap indikator yang tidak ditunjang oleh keterampilan dan kemampuan proses sains yang mumpuni.

Rata-rata persentase indikator *science process skills* diperoleh 57% menunjukkan kategori cukup efektif praktikum kimia berbasis virtual laboratory terhadap *science process skills* mahasiswa pendidikan kimia praktikum titrasi asam basa. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini mengukur daya efek, daya akibat, daya pengaruh dan daya guna praktikum berbasis Virtual Laboratory terhadap *Science Process Skills* mahasiswa (24). Sehingga efektivitas dapat berarti tingkat berhasil atau tidaknya praktikum ditinjau dari indikator *Science Process Skills* mahasiswa. Selain itu hasil ini akan

menjawab beberapa kendala pada praktikum yang tidak memungkinkan dilaksanakan laboratorium real, misalnya kendala alat dan bahan maupun saat pandemi.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari mahasiswa bahwa mayoritas mahasiswa yang dijadikan sampel belum memiliki *skills* dalam mengoperasikan laptop dengan baik, sehingga mengalami kesulitan dalam melakukan praktikum kimia berbasis ChemLab menggunakan aplikasi ChemLab. Hal ini berarti tingkat efektivitas pelaksanaan praktikum berbasis ChemLab harus memperhatikan aspek keterampilan mahasiswa dalam menggunakan dan mengoperasikan laptop.

Sejalan dengan pernyataan diatas kurang baiknya *Science Process Skills* mahasiswa dan pelaksanaan praktikum kimia berbasis ChemLab hanya berkategori

cukup efektif terhadap *Science Process Skills* disebabkan kurang baiknya *skills* menggunakan dan mengoperasikan laptop dari sebagian besar mahasiswa.

Selain data diatas, angket persetujuan yang diisi mahasiswa memberikan informasi yang dapat menerangkan aspek internal maupun eksternal praktikum berbasis Virtual Laboratory. Ada 5 aspek yang ditinjau selama praktikum, diantaranya adalah aspek Skills, Minat, motivasi, kesiapan dan ekonomi. Data hasil uji konversi skala likert faktor-faktor yang mempengaruhi pada beberapa aspek tersebut, memberikan informasi bahwa skill, minat dan motivasi mahasiswa berkategori sedang, sedangkan aspek kesiapan dan aspek ekonomi mahasiswa tinggi. Persentase persetujuan pada beberapa aspek ini dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Diagram faktor yang mempengaruhi praktikum berbasis ChamLab

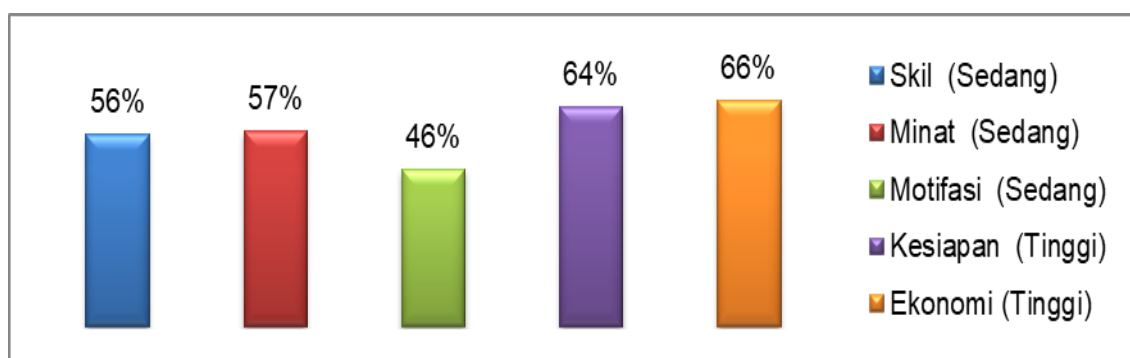


Diagram diatas dapat menunjukkan data persentase motifasi terendah. Hal ini berarti bahwa kurangnya motifasi mahasiswa selama mengikuti praktikum virtual-lab. Meskipun begitu, keadaan ekonomi dan kesiapan siswa dalam mengikuti praktikum terbilang cukup tinggi namun tidak disertai oleh skil mahasiswa dalam mengoperasikan ChemLab pada komputer/laptop.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari mahasiswa bahwa mayoritas mahasiswa yang dijadikan sampel belum memiliki skills dalam mengoperasikan laptop dengan baik, sehingga mengalami kesulitan dalam melakukan praktikum kimia berbasis virtual laboratory menggunakan aplikasi ChemLab. Hal ini berarti tingkat efektivitas pelaksanaan praktikum berbasis virtual laboratory harus memperhatikan aspek keterampilan mahasiswa dalam menggunakan dan mengoperasikan laptop.

Science Process Sklills mahasiswa kurang baiknya dan pelaksanaan praktikum kimia berbasis virtual laboratory hanya berkategori cukup efektif terhadap Science Process Sklills

disebabkan kurang baiknya skills menggunakan dan mengoperasikan laptop dari sebagian besar mahasiswa. Selain itu, hasil amatan langsung masih banyak mahasiswa yang bertanya seputaran operasi laptop sesama teman saat pelaksanaan praktikum

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan Science process Skills mahasiswa Kurang Baik sedangkan pelaksanaan praktikum kimia berbasis ChemLab menggunakan aplikasi ChemLab pada program studi pendidikan kimia materi titrasi asam basa tergolong cukup efektif.

Referensi

- Amalina, dkk., 2020, Mengungkap Potensi Metabolit Sekunder Tanaman Herbal Indonesia untuk Menghentikan Metastasis Kanker Payudara: Pendekatan in-silico, *Indonesian Journal of Chemical Science*, 9(3), 154-159.
- Bare, Y., S, M., Tiring, S.S.N.D., Sari, D.R.T., Maulidi, A., 2020, Virtual Screening: Prediksi potensi 8-shogaol terhadap c-Jun N-Terminal Kinase (JNK), *J. Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidik: E-Saintika*, 4, 1–6.

- Fadila, dkk., 2018, *Kajian In-Silico Senyawa Turunan Klorokalkon sebagai Antikanker*, Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, Proceeding, 24-50.
- Fatmawaty, dkk., 2015, In Silico Screening of Potential Allicin Compound from *Allium Sativum* as Antiplasmodium, *JKTI*, 17(2), 175-184.
- Hardjono, S.J.J.I.K.I., Prediksi Sifat Farmakokinetik, Toksisitas dan Aktivitas Sitotoksik Turunan NBenzoil-N'-(4-fluorofenil) tiourea sebagai Calon Obat Antikanker melalui Pemodelan Molekul, 14(2), 246-255.
- Hilma, Rahmiwati., Gustina, Netti., Syahri, Jufrizal., 2020, Pengukuran Total Fenolik, Flavonoid, Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Etil Asetat Daun Katemas (*Euphorbia heterophylla*, L.) secara In Vitro dan In Silico Melalui Inhibisi Enzim α -Glukosidase, *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 16(2), 240-249.
- Kawai, T., & Akira, S., 2007, Signaling to NF- κ B by Toll-like Receptors, *Trends in Molecular Medicine*, 13(11), 460-469.
- Mardianingrum, dkk., 2015, Isolasi dan Molecular Docking Senyawa 6,7-Dihidro-17-hidroksierisotrin dari Daun Dadap Belendung (*Erythrina poeppigiana*) terhadap Aktivitas Sitotoksik Antikanker Payudara MCF-7, *Chimica et Natura Acta*, 3(3), 90-93.
- Marpaung, J.K., Tambunan, M.R., 2020, Activity of Involving Protease Enzyme 6LU7 SARS-Cov-2 Virus by Alkaloid Compounds from Attarasa (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.) In-Silico, *Farmanesia*, 7(2), 65-72.
- Mastura, dkk., 2020, Biocomputation of D-alpha-Tocopherol Activities from Zodia (*Evodia suaveolens*) Leaf Extract as an Anticancer In-Silico, *LenteraBio*, 9(2), 129-136.
- Novian, dkk., 2019, Uji Farmakodinamik, Drug-Likeness, Farmakokinetik dan Interaksi Senyawa Aktif Kayu Ular (*Strychnos lucida*) sebagai Inhibitor Plasmodium Falciparum secara In-Silico, *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(1), 70-78.
- Pathak, K., Das, R.J., 2013, Herbal Medicine- A Rational Approach in Health Care System, *Int. J. Herb. Med.*, 1, 86-89.
- Sari, D.R.T., Bare, Y., 2020, Physicochemical properties and biological activity of bioactive compound in Pepper nigrum: In silico study, *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 1-6.
- Sari, dkk., 2022, Pemetaan Bioaktivitas Senyawa Metabolit Sekunder Pada Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Secara In-Silico, *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy*

and Science), 7(1), 21-28.

Septiana, Eris., 2020, Prospek Senyawa Bahan Alam Sebagai Antivirus dalam Menghambat SARS-CoV-2, *Bio-Tren*, 11(1), 30-38.

Utomo, R.Y., Ikawati, M., & Meiyanto, E., 2020, Revealing the Potency of Citrus and Galangal Constituents to Halt SARS-CoV-2 Infection, *Preprints.Org*, 2(March): 1–8.

Yunita, dkk., 2019, Anti-Inflammatory Potential of Tamarind (*Tamarindus Indica L.*) Leaves: Study In-Silico, *Akfarindo*, 4(2), 42-50

Zaidan, dkk., 2019, Activity of Compounds in *Sargassum sp.* as Anti-atherosclerosis with Ligand-Receptor Comparison HMG-CoA Reductase Simvastatin (1HW9) and In-Silico Toxicity Tes, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1), 120-125.