

Penerapan Penuntun Praktikum *Eco-Enzyme* Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Fase E di SMA

Yollanda Syafmitha¹, Ganda Hijrah Selaras², Muhyiatul Fadilah³, Suci Fajrina⁴

¹²³⁴Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Padang
e-mail: yollandasyafmitha@gmail.com

Abstrak

Pelaksanaan kegiatan praktikum yang jarang dilakukan serta belum diterapkannya model *project based learning* menjadi salah satu penyebab rendahnya keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan penuntun praktikum *eco-enzyme* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains peserta didik fase E di SMA. Jenis penelitian ini adalah penelitian semu (*quasy eksperiment*) dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains adalah lembar observasi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2024 dengan populasi peserta didik fase E di SMA dengan sampel sebanyak 35 peserta didik. Analisis data menggunakan uji *paired sample t test*. Berdasarkan uji hipotesis yang dilakukan diketahui bahwa nilai signifikansi < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan penuntun praktikum *eco-enzyme* berbasis PjBL berpengaruh positif berarti terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Kata kunci: *Penuntun Praktikum, Eco-enzyme, Project Based Learning (PjBL), Keterampilan Proses Sains*

Abstract

The infrequent implementation of practical activities and the lack of implementation of the project based learning model is one of the causes of students' low science process skills. This research aims to determine the effect of implementing an *eco-enzyme* practicum guide based on *Project Based Learning* (PjBL) on the science process skills of phase E students in high school. This type of research is quasi-experimental research with a one group pretest-posttest design. The instrument used to measure science process skills is an observation sheet. This research was conducted in January 2024 with a population of phase E students in high school with a sample of 35 students. Data analysis used the paired sample t test. Based on the hypothesis test carried out, it is known that the significance value is < 0.05 , so it can be concluded that

the application of the PjBL-based eco-enzyme practicum guide has a significant positive effect on students' science process skills.

Keywords : *Practical guide, enzyme, Project Based Learning (PjBL), Science Process Skills*

PENDAHULUAN

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan suatu bentuk kegiatan pembelajaran yang menghasilkan barang atau jasa yang berfungsi sebagai sarana untuk mempelajari keterampilan (Kemdikbud, 2022). Menurut Chen (2019) pembelajaran berbasis proyek mempunyai pengaruh positif sedang hingga besar terhadap prestasi akademik peserta didik dibandingkan dengan model pengajaran konvensional. Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk melaksanakan sebuah kegiatan proyek yang menghasilkan suatu produk atau menyelesaikan suatu permasalahan.

Pelaksanaan kegiatan proyek menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran dengan materi tertentu. Kunci untuk melaksanakan kegiatan proyek adalah keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Marsidin, 2022). Oleh karena itu, pendidik sebagai fasilitator pembelajaran perlu terus melakukan hal tersebut untuk meningkatkan partisipasi belajar seluruh peserta didik dalam serangkaian kegiatan yang sedang dilakukan. Menurut Fafa (2022) terdapat dua kegiatan yang dapat dilakukan oleh pendidik yaitu berupaya sebagai fasilitator pembelajaran untuk mendorong peserta didik memenuhi berbagai hal yang telah dipelajari, yaitu merancang pembelajaran dan melakukan refleksi lanjutan terhadap kegiatan proyek.

Kegiatan proyek dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik (Rahman, 2022). Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan penemuan konsep, teori, dan prinsip yang bertujuan untuk memajukan konsep atau menyangkal penemuan sebelumnya (Aldi dan Ismail, 2023). Menurut pernyataan Fitriana dkk. (2019) KPS peserta didik hendaknya terus dilatih dan dilatih dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik memperoleh pengalaman dalam menggunakan keterampilan proses sains untuk memecahkan masalah pembelajaran.

Keterampilan proses sains mempunyai kelebihan yaitu mengembangkan keterampilan yang ada pada peserta didik, seperti menanamkan pemikiran ilmiah. Melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan KPS berarti memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan yang bernuansa ilmiah. Keterampilan ini dapat digambarkan sebagai kegiatan pembelajaran yang fokus pada pemutakhiran nilai, sikap, dan keterampilan (Aldi dan Ismail, 2023).

Fakta dilapangan menunjukkan bahwa KPS peserta didik masih rendah. Temuan Wismaningati dkk. (2019) dan Fitriana dkk. (2019) bahwa KPS peserta didik tingkat SMA masih rendah. Hal ini juga sejalan dari hasil wawancara peneliti dengan guru Biologi di salah satu SMA, bahwa KPS peserta didik disekolah tersebut tergolong

masih rendah. KPS peserta didik dapat ditingkatkan salah satunya melalui kegiatan praktikum.

Praktikum merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih mendalam kepada peserta didik mengenai teori dan praktik. Ketika pembelajaran dengan metode praktikum ini, peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan percobaan, mengamati proses, mengamati objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan (Nisa, 2017). Berdasarkan hasil angket yang disebar di sekolah tersebut, diketahui bahwa kegiatan praktikum sangat jarang dilakukan. Pelaksanaan praktikum tentunya membutuhkan suatu panduan agar proses praktikum dapat berjalan dengan lancar. Salah satu panduan yang dapat digunakan adalah buku penuntun praktikum. penuntun praktikum merupakan suatu panduan yang berisikan langkah-langkah pelaksanaan praktikum dari awal sampai akhir kegiatan. Hal ini sesuai dengan buku penuntun yang dikembangkan oleh Karila (2022) bahwa penuntun praktikum memuat petunjuk penggunaan, tata tertib praktikum, kompetensi pembelajaran, pembuatan produk yang dimulai dari dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, pembahasan, kesimpulan, dan uji kompetensi. Penuntun praktikum ini diperlukan untuk mempermudah jalannya kegiatan praktikum.

Praktikum berbasis proyek salah satunya berkaitan dengan pemecahan masalah dilingkungan sekitar, salah satunya pencemaran air. Pencemaran air merupakan salah satu dari macan-macam pencemaran lingkungan. Pencemaran air ini dapat diminimalisir dengan pembuatan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan temuan dari Dr. Rosukon Poompanvong dari Thailan (Chin, dkk., 2019). *Eco-enzyme* ini dibuat dari campuran bahan organik, gula, dan air (Deepak, dkk., 2019).

METODE

Metode kuantitatif merupakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen semu (*quasy exsperiment*) dengan desain penelitian *one-group pretest-posttest design*. Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik Fase E di SMA yang terdiri dari delapan kelas. Pemilihan kelas sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dan didapatkan satu kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen untuk melihat keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Jenis data yang digunakan adalah data primer karena diperoleh langsung dari peserta didik. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi untuk melihat keterampilan proses sains yang telah divalidasi. Lembar observasi berisikan pernyataan terkait dari indikator keterampilan proses sains. Analisis data menggunakan *uji paired sample t test*.

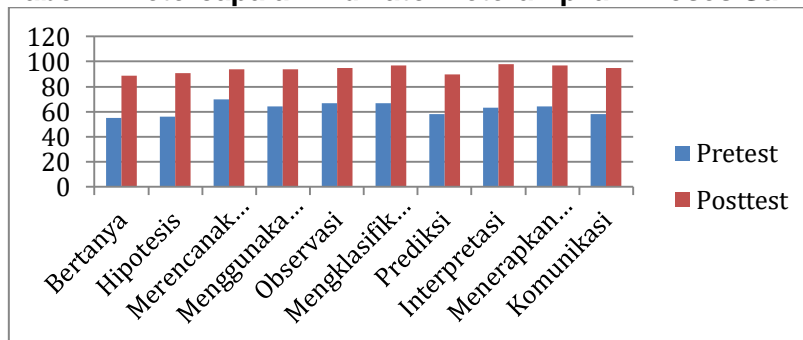
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk*, data *pretest* yaitu 0.091 dan data *posttest* yaitu 0.060 serta memenuhi kriteria data terdistribusi normal. Uji hipotesis yang digunakan yaitu uji *paired sample t-test*. Data *pretest* dan *posttest* memiliki taraf signifikansi 0.000

< 0.05 maka hipotesis dapat diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil *posttest* dengan penerapan penuntun praktikum *eco-enzyme* berbasis PjBL.

Hasil lembar observasi dari *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains peserta didik adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Ketercapaian Indikator keterampilan Proses Sains



Berdasarkan hasil analisis data diatas, diketahui bahwa rata-rata nilai *posttest* lebih tinggi dari pada nilai *pretest* peserta didik. Rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 62,2 dan pada *posttest* sebesar 94. Hal ini disebabkan oleh adanya perlakuan penerapan penuntun praktikum *eco-enzyme* berbasis PjBL dalam *posttest* sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Peserta didik diarahkan melakukan praktikum membuat *eco-enzyme* serta melakukan.

Kegiatan praktikum dimulai dengan membuat pertanyaan terkait *eco-enzyme*. Indikator membuat pertanyaan terkait *eco-enzyme* berada pada rentang sangat baik dan meningkat. Setelah diberikan perlakuan menggunakan buku penuntun praktikum peserta didik mampu membuat pertanyaan dengan kata apa, siapa, dimana, kapan, bagaimana, dan kenapa terkait *eco-enzyme*. Peningkatan kemampuan bertanya ini disebabkan oleh adanya dasar teori yang berada dalam penuntun praktikum. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL yaitu penentuan pertanyaan mendasar. Konsisten dengan temuan Hamidah, dkk. (2023); Sampe, dkk. (2022); Simanjuntak (2022) bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik.

Indikator membuat hipotesis berada pada rentang sangat baik dan meningkat. Peserta didik diarahkan untuk merumuskan hipotesis yang akan dibuktikan kebenarannya melalui percobaan. Peserta didik mampu menghubungkan bagaimana pengaruh pemberian *eco-enzyme* terhadap sampel air tercemar. Dalam pembelajaran PjBL, peserta didik mengerjakan tugas proyek dan melatih keterampilan bereksperimen. Namun, terlebih dahulu peserta didik perlu merumuskan hipotesis untuk mendukung eksperimen yang akan dilakukan. Konsisten dengan temuan Hamdani (2023); Amanda, dkk. (2023); Sampe, dkk. (2022); Tindige, dkk. (2021) bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan berhipotesis peserta didik.

Indikator merencanakan percobaan *eco-enzyme* berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Melalui penuntun praktikum, peserta didik dapat melihat dan memahami proses praktikum dengan sendiri sehingga kegiatan praktikum berjalan dengan mudah. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL yaitu mendesain rencana proyek. Konsisten dengan temuan Hamidah (2023); Sampe, dkk. (2022); Simanjuntak (2022) mengungkapkan bahwa model PjBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dalam merencanakan percobaan.

Indikator penggunaan alat dan bahan selama praktikum berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Peserta didik dapat menggunakan timbangan dan gelas ukur untuk mengukur secara akurat bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat *eco-enzyme* dan berkolaborasi dengan anggota kelompok saat praktikum berlangsung. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL setelah perencanaan proyek, yaitu pelaksanaan kegiatan proyek. Konsisten dengan temuan Amanda dkk. (2023); Hamidah (2023); Sampe dkk. (2022), Simanjuntak (2022) menyatakan bahwa model PjBL dapat meningkatkan keterampilan peserta didik dalam menggunakan alat dan bahan.

Indikator observasi berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Indikator observasi memungkinkan peserta didik mengenali bahan praktikum yang umum digunakan dan mengidentifikasinya dengan menggunakan berbagai alat bantu sensorik. Selama praktikum, peserta didik akan melakukan observasi dengan membandingkan dua sampel air yang terkontaminasi, satu diberi perlakuan *eco-enzyme* dan satu lagi tanpa *eco-enzyme*. Terkait dengan temuan penelitian Kasdum (2019) bahwa dengan menggunakan model PjBL peserta didik banyak mengamati dan mengamati permasalahan pada saat melakukan kegiatan proyek. Konsisten dengan temuan Amanda dkk. (2023); Hamdani (2023); Hamida (2023); Sampe dkk. (2022); Simanjuntak (2022); Baho dkk. (2021); Tindige, dkk. (2021) menyatakan bahwa model PjBL dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengamati atau mengamati.

Indikator mengklasifikasi berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Berdasarkan hasil pengamatan, peserta didik mampu mengelompokkan alat dan bahan praktikum dengan sangat baik, serta mampu mengelompokkan bahan praktikum yang masih segar dan tidak segar. Sutriyani (2019) menyatakan bahwa penggunaan instruksi yang jelas dapat meningkatkan kemampuan klasifikasi peserta didik dari kategori sedang hingga sangat tinggi. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL yaitu pelaksanaan kegiatan proyek dan memonitoring proyek. Konsisten dengan penelitian Amanda, dkk. (2023); Hamdani (2023); Hamidah (2023); Sampe, dkk. (2022), Tindige, dkk. (2021); Baho, dkk. (2021) bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan klasifikasi peserta didik.

Indikator memprediksi berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Peserta didik mampu memprediksi penyebab terjadinya perbedaan pada hasil percobaan sampel air tercemar yang diberi *eco-enzyme* dan yang tidak diberikan *eco-enzyme* serta mampu memprediksi penyebab tidak berhasilnya praktikum yang

dilakukan. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL dalam perencanaan proyek yaitu memprediksi bagaimana proses dan waktu pelaksanaan kegiatan proyek. Indikator prediksi ini juga dapat dilakukan pada akhir kegiatan proyek yaitu dengan memprediksi tidak berhasilnya kegiatan proyek yang dilakukan. Konsisten dengan penelitian Amanda, dkk. (2023); Hamidah (2023); Sampe, dkk. (2022), Baho, dkk. (2021) bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memprediksi.

Indikator menginterpretasikan hasil pengamatan berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Peserta didik dapat menyajikan dokumentasi dari hasil pengamatan, hasil pengamatan dua sampel air tercemar, serta perbedaan aroma, warna, dan tingkat kekeruhan dari sampel air kedalam tabel dengan tepat. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL yaitu memonitoring kemajuan pelaksanaan proyek peserta didik. Konsisten dengan penelitian Hamdani (2023); Hamidah (2023); Sampe, dkk. (2022); Baho, dkk. (2021); Tindige, dkk. (2021) bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan pelaksanaan kegiatan praktikum serta penyajian hasil pengamatan.

Indikator menerapkan konsep berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Prosedur kerja dari pelaksanaan praktikum *eco-enzyme* ini telah terdapat dalam buku penuntun praktikum, sehingga memudahkan peserta didik dalam pelaksanaannya. Keterampilan menerapkan konsep ini berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan proyek dalam sintak PjBL. Peserta didik menerapkan konsep yang telah dirancang sebelum pelaksanaan kegiatan proyek serta mengetahui manfaat dari hasil praktikum yang dilakukan. Konsisten dengan penelitian Amanda, dkk. (2023); Sampe, dkk. (2022); Simanjuntak (2022) bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep.

Indikator yang terakhir yaitu mengkomunikasikan hasil kegiatan praktikum berada pada rentang yang sangat baik dan meningkat. Peserta didik mampu menyampaikan pertanyaan, rumusan hipotesis, mempresentasikan hasil pengamatan, serta mampu menjelaskan manfaat dari *eco-enzyme*. Hal ini terkait dengan sintaks PjBL pada pengujian hasil. Pada tahap ini peserta didik akan mempresentasikan hasil dari kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Hasil penelitian dari Amanda, dkk. (2023); Hamdani (2023); Hamidah (2023); Sampe, dkk. (2022), Simanjuntak (2022); Baho, dkk. (2021); Tindige, dkk. (2021) menunjukkan bahwa melalui model PjBL dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi.

Penuntun praktikum merupakan panduan praktis langkah demi langkah membantu peserta didik melakukan praktikum dan penemuan terkait konsep pembelajaran. Melalui kegiatan praktik, peserta didik menemukan konsep pembelajaran dari materi perubahan lingkungan yang dapat dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari dan merasakan langsung penerapannya. Pembelajaran dengan kegiatan praktik mengajarkan peserta didik untuk bertanya, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, menggunakan alat dan bahan, mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, menafsirkan, menerapkan konsep, dan

berkomunikasi menjadi lebih mudah. Kegiatan praktikum dengan menggunakan penuntun praktikum materi perubahan lingkungan dapat menciptakan suasana pembelajaran aktif baru sehingga memudahkan peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum. Pengurangan pencemaran air dapat dilakukan langsung oleh peserta didik melalui kegiatan praktik langsung dengan bimbingan penuntun praktikum *eco-enzyme*.

Waktu praktikum yang singkat mengharuskan peserta didik menyelesaikan praktikum yang dimulai dengan mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, menafsirkan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan pengamatan peserta didik selama praktikum. Dengan menggunakan penuntun praktikum ini diharapkan para praktikan dapat menghemat waktu sehingga kegiatan praktikumnya berjalan lancar dan mencapai hasil yang optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian diatas, hasil analisis dari lembar hasil observasi diketahui bahwa nilai *posttest* peserta didik lebih tinggi dari pada nilai *pretest* peserta didik. Hasil uji hipotesis menggunakan uji *paired sample t test* menunjukkan nilai signifikansi < 0.05 maka hipotesis diterima. Dapat dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan penuntun praktikum *eco-enzyme* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains peserta didik dan peningkatan hasil keterampilan proses sains peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, S., dan Ismail. (2023). *Keterampilan Proses Sains Panduan Praktis Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*. Eureka Media Aksara: Jawa Tengah.
- Baho, A. G., Puang, D. M. E., dan Timba, F. N. S. (2021). Pengaruh Penerapan Model Project Bassed Learning (PjBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas IV SDK Wairpelit. *Journal Nagalalang Primary Education*, 3 (1): 16-23.
- Chen, C., & Yang, Y. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational research Review*.
- Chin, Y. Y., Goeting, R., Alas, Y. bin, & Shivanand, P. (2019). From fruit waste to enzymes. *Scientia Bruneiana*, 17(2).
- Deepak, V., Singh, A. N., dan A.K, P. S. (2019). Use of Garbage Enzyme. *International Journal of Scientific Resarch and Review*, 07: 210-205.
- Fafa, N., Iffah, M., Rizky, M. D. U., Mega, N., Haryo, K., Mujiono, John, C. R. (2022). "Indonesian Character Building Strategy: Planning the Pancasila Student Profile Strengthening Project in Kurikulum Merdeka" in 5th International Conference on Education and Social Science Research (ICESRE). *KnE Social Sciences*, pages 362–369.

- Fitriana, Kurniawati, Y., dan Utami, L. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *JKT: Jurnal Tadris Kimiya*, 4(2): 226-236.
- Hamidah, N., Alamsyah, M. R. N., dan Kusumaningrum, S. B. C. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 Candimulyo pada Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(2): 129-142.
- Marsidin, S. (2022). Pancasila Student Profiles In Independent Learning Curriculum In Elementary School. *International Journal of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*, Vol. 1.
- Nisa, U. M. (2017). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Peserta didik Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*, Vol. 14(1): 62-68.
- Karila, R. J. (2022). Pengembangan Praktikum Eco-Enzyme Project Based Learning pada Materi Perubahan lingkungan Kelas X SMA. *Skripsi*.
- Kemdikbud, R. (2022). *Buku Saku "Tanya Jawab Kurikulum Merdeka."* Kemdikbud RI.
- Rahman, A. (2022). *Project Based Learning sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*. NEM: Jawa Tengah.
- Sampe, M. Ga., P. R., dan Benu, H. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran IPA Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di Kelas V SD Gmit Manumuti. *Journal of Character and Elementary Education*, 1(1): 73-81.
- Simanjuntak, B. V. (2022). Analisis Keterlaksanaan Model Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Reaksi Redoks Dan Korelasinya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi. *Skripsi*.
- Sutriyani, Y. (2019). Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Experiential Jelajah Alam Sekitar (EJAS) Pada Submateri Tingkat Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MAS Darul Ihsan Aceh Besar. *Skripsi*.
- Tindige, S. A., Rende, J. C., dan Komansilan, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X SMA N 2 Tondano. *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains*, 2(2): 106-113.
- Wismaningati, P., Nuswowati, M., Sulistyaningsih, T. dan Eisdiantoro, S. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta didik dalam Pembelajaran Koloid Berbasis Proyek Bervisi SETS. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1): 2287-2294.