

Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi Melalui Model Problem Solving Berbasis Isu Sosiosaintifik

Pratiwi Agusni¹, Heffi Alberida², Muhyiatul Fadilah³, Suci Fajrina⁴

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Accepted: 07 Agustus 2023

Publish: 07 Agustus 2023

Keywords:

Kamampuan Argumentasi
Problem Solving

Article Info

Article history:

Diterima: 07 Agustus 2023

Terbit: 07 Agustus 2023

Abstrak

Pendidikan saat ini cenderung pada kemampuan mencari informasi, merumuskan masalah, berfikir analitis, kerjasama dan kolaborasi dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Hasil observasi dan wawancara di SMAN 3 Pariaman diketahui bahwa masih rendahnya kemampuan argumentasi peserta didik, masih belum optimalnya pelaksanaan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka belum dilaksanakan dengan baik. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kemampuan argumentasi peserta didik pada pembelajaran biologi setelah penerapan model *Problem Solving* berbasis isu sosiosaintifik. Penelitian ini menggunakan rancangan *The One Group Pretest-Posttest Design*. Instrumen penelitian berupa lembar soal dalam bentuk *essay* yang terdiri dari 8 butir soal. Analisis data menggunakan *Analysis Paired Sample T-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata tes kemampuan argumentasi pada kelas sampel dari *pretest* hingga *posttest*. Nilai rata-rata *pretest* yaitu 31,86 % dan *posttest* yaitu 57,57 %. Berdasarkan hasil tes akhir yang diberikan diketahui bahwa peserta didik sudah mampu memberikan pendapat disertai data, pembenaran, data pendukung, kesimpulan dan sanggahan yang jelas sehingga dapat dibuktikan kebenaran dari soal yang diberikan.

Abstract

Current education tends to be ability to find information, formulate problems, analytical thinking, cooperation and collaboration in problem solving. The results of observations and interviews at SMAN 3 Pariaman found that students' argumentation abilities were still low, student-centered learning processes had not been carried out optimally, the learning model that suits the demands of the independent curriculum has not been implemented well. The purpose of this study was to analyze students' argumentation abilities in biology learning after applying the Problem Solving model based on socioscientific issues. This research uses The One Group Pretest-Posttest Design plan. The research instrument was a question sheet in the form of an essay consisting of 8 questions. Data analysis using Analysis Paired Sample T-Test. The results showed that there was an increase in the average score of the argumentation ability test in the sample class from pretest to posttest. The average value of the pretest is 31.86% and the posttest is 57.57%. Based on the results of the final test given, it is known that students are able to provide opinions accompanied by data, justification, supporting data, clear conclusions and refutations so that the correctness of the questions can be proven.

This is an open access article under the [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Corresponding Author:

Pratiwi Agusni

Universitas Negeri Padang

Email : pratiwiagusni12@gmail.com.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah aspek paling penting yang akan menunjang kemajuan negara dan bangsa kedepannya. Pendidikan saat ini cenderung pada kemampuan mencari informasi, merumuskan masalah, berfikir analitis, kerjasama dan kolaborasi dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Hal ini sesuai pendapat Sa'adah (2015) yang menyatakan dalam proses pembelajaran perlu melatih keterampilan-keterampilan pada diri peserta didik seperti keterampilan metakognisi, memecahkan masalah, berargumentasi serta berpikir kritis sehingga mereka mampu menerapkan kekehidupan bermasyarakat, tidak cukup jika memberikan ilmu pengetahuan saja.

Peserta didik biasa memperoleh pengetahuan dengan belajar, namun kurang dituntut dalam mengaplikasikan serta menalar pengetahuan yang diperolehnya. Membiasakan mengasah kemampuan argumentasi merupakan salah satu langkah untuk mengajak mereka melakukan penalaran. Guru sangat jarang melakukan hal tersebut dalam proses pembelajarana di sekolah. Kemampuan argumentasi dipengaruhi oleh seberapa banyak pengalaman, pengetahuan dan latihan yang dilakukan oleh peserta didik. Penemuan menunjukkan bahwa konten pengetahuan

yang dibuat untuk mendukung argumentasi dapat dipengaruhi oleh pengalaman sebelumnya (McDonald, 2014).

Kemampuan argumentasi dibutuhkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya saat menghadapi tantangan zaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Hendri & Defianti (2015) bahwa untuk mencapai tujuan akhir dari proses pembelajaran, argumentasi dapat menjadi pendukung peserta didik. 1) argumentasi melibatkan elaborasi, penalaran serta refleksi. 2) berargumentasi membuat mereka belajar struktur argumentatif. 3) argumentasi dapat menumbuhkan keterampilan kolaborasi dan kesadaran sosial karena dibentuk dengan kolaborasi. 4) dalam masyarakat banyak hal yang membutuhkan argumentasi dengan begitu dalam pembelajaran harus dibiasakan memberikan argumen. Hal ini adalah cara efektif mempersiapkan peserta didik dalam beropini. Oleh sebab itu, tujuan pembelajaran sains tidak hanya agar dapat memahami dan terampil dalam konsep sains, tetapi juga melatih keterampilan berargumentasi.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan salah satu guru Biologi di SMAN 3 Pariaman diketahui bahwa guru menggunakan model pembelajaran langsung, *Project Based Learning* (PjBL), dan *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran. Akan tetapi, model PjBL dan PBL belum terlaksana secara optimal. Model paling dominan digunakan yaitu pembelajaran langsung yang cenderung hanya berpusat kepada guru. Dalam wawancara diketahui bahwa kemampuan argumentasi peserta didik sebelumnya belum pernah diukur melalui tes. Efek jangka panjang dari model pembelajaran yang berpusat pada guru adalah terjadi proses pemindahan pengetahuan dari guru kepada peserta didik namun tidak dapat mengembangkan kemampuan argumentasi melalui pengalaman belajar.

Melatih kemampuan argumentasi melalui proses pembelajaran perlu dilakukan agar peserta didik dapat memberikan penjelasan rasional dengan penalaran yang sesuai dengan logika. Argumentasi mengarahkan peserta didik dengan menyertakan bukti, fakta, disertai dengan teori yang sesuai untuk menunjang klaim dalam menyelesaikan suatu masalah (Robertshaw & Campbell, 2013).

Argumentasi juga dapat menjadi alasan yang bisa memperkuat atau menolak pendapat yang didalamnya terdapat bukti-bukti untuk mencapai suatu kesimpulan akhir. Berargumentasi tidak hanya sekedar memberi usulan, tetapi juga ada kegiatan berfikir tingkat tinggi berupa penalaran. Peserta didik perlu tahu penjelasan ilmiah tentang suatu fenomena alam, agar dapat memecahkan suatu permasalahan dan mampu dalam memahami penemuan-penemuan lainnya. Oleh karena itu salah satu tujuan utama pembelajaran sains yaitu kemampuan berargumentasi (Probosari dkk., 2016).

Hasil observasi yang telah dilakukan menyatakan bahwa kemampuan argumentasi peserta didik kelas X SMAN 3 Padriaman masih rendah.

Tabel 1. Data Observasi Kemampuan Argumentasi SMAN 3 Pariaman

Interpretasi Skor	Level Skor	Frekuensi	Kualifikasi
0% - 19%	1	2	Sangat Lemah
20% - 39%	2	27	Lemah
40% - 59%	3	6	Cukup
60% - 79%	4	0	Kuat
80% - 100%	5	0	Sangat Kuat
Jumlah		35	

Berdasarkan data hasil observasi di atas, sebagian besar berada pada kualifikasi lemah, artinya masih rendahnya kemampuan argumentasi peserta didik. Maka dari itu diperlukan upaya dalam meningkatkan kemampuan argumentasi tersebut.

Kemampuan argumentasi dapat ditingkatkan dengan cara menggunakan model dimana dalam proses pembelajarannya berpusat pada peserta didik dan tidak hanya berpusat kepada guru saja serta mampu melatih kemampuan argumentasi melalui kegiatan mengemukakan pendapat, bertanya, mengidentifikasi, ataupun menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu model yang

sesuai adalah model *Problem Solving*. Efektifitas model pembelajaran *Problem Solving* sudah banyak diteliti, seperti penelitian yang dilakukan oleh Alberida (2019) bahwa model *Problem Solving* dalam penerapannya sudah dapat membuat kerja sama yang lebih baik antar peserta didik serta interaksi belajar yang sangat dinamis, baik dalam ataupun antar kelompok serta meningkatkan hasil belajar, kepehaman terhadap materi dan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian oleh Alberida, dkk. (2018), menyatakan bahwa kemampuan berfikir peserta didik seperti bertanya dan menjawab permasalahan yang akan diselesaikan serta keterampilan proses sains dapat ditingkatkan dengan model *Problem Solving*.

Penelitian yang dilakukan oleh Karlina (2021) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan argumentasi efektif dilakukan dengan penerapan model *Problem Solving*. Hal ini karena sintak-sintak dari model *Problem Solving* dapat melatih kemampuan argumentasi, yaitu pada sintak masalah awal, analisis/generalisasi data, dan komunikasi. Kondisi belajar yang lebih aktif dapat diciptakan dengan penggunaan model *Problem Solving* karena ada kegiatan diskusi dalam kelompok, serta memberi lebih banyak waktu untuk berinteraksi, sehingga peserta didik mudah dalam memahami dan menemukan konsep yang sulit, serta saling bertukar argumen, mengenai strategi pemecahan masalah yang menjadikan mereka berpikir keras dan memunculkan argumennya.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa peserta didik lebih aktif jika pembelajaran tidak hanya berfokus pada buku saja, mereka lebih responsif ketika pembelajaran dikaitkan dengan lingkungan sekitar. Sesuai kurikulum merdeka (kurikulum tahun 2020) untuk fase E Biologi harus mencapai kompetensi sebagai berikut: mampu menemukan solusi terhadap isu-isu lokal, nasional dan global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan. Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut maka untuk materi perubahan lingkungan harus dilakukan menggunakan model berbasis masalah yang dalam penelitian ini menggunakan model *Problem Solving*. Materi perubahan lingkungan banyak berkaitan dengan perubahan fungsi lahan yang disebabkan aktivitas manusia (sosial) serta perubahan iklim (saintifik). Oleh sebab itu, penerapan model *Problem Solving* sangat tepat untuk materi perubahan lingkungan.

Penggunaan isu sosiosaintifik merupakan alternatif pada proses pembelajaran dalam meningkatkan keaktifan peserta didik dan penggunaan pendekatan ini juga meningkatkan kemampuan argumentasi. Hal ini selaras dengan penelitian Siska, dkk. (2020) bahwa menggunakan strategi pembelajaran *socio scientific issues* dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berargumentasi. Isu sosiosaintifik adalah masalah yang mencerminkan isu-isu sosial yang berkaitan dengan konteks konseptual, prosedural, atau teknologi ilmu pengetahuan (Pambudi dkk., 2018). Isu sosiosaintifik dalam penelitian ini diterapkan melalui pemilihan masalah yang akan dituang dalam lembar kerja peserta didik (LKPD).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan argumentasi peserta didik pada pembelajaran biologi setelah penerapan model *Problem Solving* berbasis isu sosiosaintifik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pre-eksperimen menggunakan rancangan penelitian *The One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian yaitu peserta didik kelas X Fase E1.5 di SMAN 3 Priaman tahun ajaran 2022/2023. Instrumen penelitian berupa lembar soal dalam bentuk *essay* yang terdiri dari 8 butir soal. Tes kemampuan argumentasi diberikan kepada peserta didik sebelum dan setelah penerapan model *Problem Solving*. Kemampuan argumentasi dapat dilihat dari 5 indikator yaitu *claim* (klaim), *data* (data), *warrant* (pembenaran), *backing* (dukungan), dan *Rebuttal* (sanggahan). Skor yang paling tinggi diberikan apabila argumen yang diberikan peserta didik mencakup kelima indikator tersebut. Masing-masing indikator memiliki skor, yaitu skor terendah 1 dan skor tertinggi 5. Analisis data menggunakan *Analysis Paired*

Sample T-Test dengan bantuan program SPSS 26 for windows. Analisis bertujuan untuk menerima atau menolak hipotesis yang diajukan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

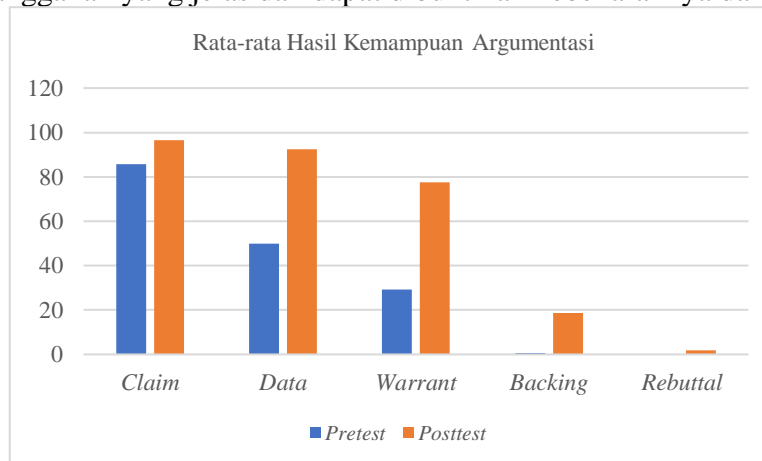
Dari penelitian ini diperoleh hasil kemampuan argumentasi yang diperhitungkan berdasarkan hasil penilaian tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pada kelas sampel diberikan Pretest dan Posttest dengan soal yang sama kemudian hasil yang diperoleh diolah sesuai dengan indikator yang dikembangkan oleh Toulmin sehingga diperoleh hasil penelitian untuk rata-rata kemampuan argumentasi peserta didik terlihat pada Tabel.

Tabel 2. Kategori Kemampuan Argumentasi Peserta Didik

Klasisifikasi Nilai	Kualifikasi	Jumlah (Orang)	
		Pretest	Posttest
0% - 19%	Sangat Lemah	2	0
20% - 39%	Lemah	27	2
40% - 59%	Cukup	6	16
60% - 79%	Kuat	0	17
80% - 100%	Sangat Kuat	0	0
Rata-rata		31,86 %	57,57 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan argumentasi peserta didik pada posttest lebih tinggi daripada pretest. Rata-rata tes kemampuan argumentasi pada kelas sampel menunjukkan bahwa terdapatnya peningkatan dari pretest hingga posttest. Hal tersebut dapat dilihat dari tes akhir yang diberikan, peserta didik dapat dikatakan sudah mampu memberikan pendapat yang disertai dengan data, pembenaran, data pendukung, kesimpulan dan sanggahan.

Perbandingan hasil skor pada *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa indikator kemampuan argumentasi meningkat setelah diberi pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Solving*. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada kategori cukup, serta penurunan pada kategori sangat lemah. Hal tersebut terlihat dari tes akhir yang diberikan, dalam memberikan pendapat peserta didik sudah menyertakan data, pembenaran, data pendukung, serta mampu memberikan sanggahan yang jelas dan dapat dibuktikan kebenarannya dari soal yang diberikan.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Indikator Kemampuan Argumentasi Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat hasil rata-rata setiap indikator kemampuan argumentasi kelas sampel menunjukkan bahwa dari hasil *pretest* hingga *posttest* terdapat peningkatan yang signifikan. Pada indikator *claim*, *data* dan *warrant* kemampuan argumentasi peserta didik memiliki nilai yang tergolong tinggi. Sebagian besar peserta didik sudah mampu dalam indikator ini, mereka sudah dapat memberikan pernyataan yang akurat tanpa ragu-ragu dengan alasan, data serta bukti dari *claim*. Selain itu, peserta didik juga sudah mampu menghubungkan antara *claim* dan data yang diberikan.

Berdasarkan Gambar juga dapat dilihat bahwa indikator kemampuan argumentasi *backing* dan *rebuttal* juga mengalami peningkatan, namun masih berada pada kategori rendah. Walaupun begitu, ada beberapa peserta didik yang sudah mampu dalam memberikan penguatan pernyataan, disertai alasan dan pembenaran. Sebagian kecil dari peserta didik juga sudah ada yang mampu memberikan sanggahan yang jelas.

Selanjutnya untuk mengetahui kemampuan argumentasi pada kelas sampel, maka dilakukan analisis data dengan uji hipotesis yaitu uji *Paired Sample T-Test*. Setelah uji normalitas dan uji homogenitas terpenuhi, maka dilakukan Uji *Paired Sample T-Test*.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kemampuan argumentasi peserta didik terdistribusi normal. Hal ini karena nilai signifikansinya $>0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada kelas sampel menggunakan uji *Levene's*. Uji homogenitas berguna untuk melihat apakah data pada kemampuan argumentasi peserta didik memiliki varian yang homogen atau tidak. Varian data homogen apabila nilai signifikannya $>0,05$. Hasil uji homogenitas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa varian data kemampuan argumentasi peserta didik homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dapat dilakukan setelah data kemampuan argumentasi yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen. Karena data yang diperoleh dari hasil uji normalitas berdistribusi normal dan varian data homogen, maka uji ini menggunakan uji statistik parametrik dengan uji *Paired Sample T-Test* berbantuan program *SPSS 26 For Windows*. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan argumentasi peserta didik nilai *pretest* dengan *posttest*. Jadi dari hasil tersebut dapat disimpulkan hipotesis diterima.

Peningkatan nilai *posttest* disebabkan karena model *Problem Solving* mampu membuat peserta didik dalam proses pembelajaran lebih mudah memberikan argumen. Penggunaan model *Problem Solving* memberi arahan pada peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya sehingga dapat memecahkan permasalahan yang ada. Oleh sebab itu, peserta didik akan lebih mudah menyampaikan pendapat selama diskusi, presentasi, maupun dalam mengerjakan LKPD (Yunisa dkk., 2015).

Kemampuan argumentasi pada indikator *claim* adalah pendapat tentang situasi atau penegasan dari sudut pandang. *Claim* juga dapat diartikan sebagai kesimpulan yang dicapai dari teks yang dibaca. *Claim* apabila peserta didik mampu memberikan keputusan kepada suatu pernyataan dengan yakin dan akurat, tanpa ada keraguan serta memberikan kesimpulan diakhir pernyataan. Indikator *claim* adalah indikator paling banyak ditemukan pada lebar jawaban peserta didik dibandingkan dengan empat indikator lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Devi, dkk. (2019) bahwa argumen yang diberikan peserta didik paling banyak ditemukan didominasi oleh *claim* saja. Jawaban yang diberikan peserta didik belum disertai dengan alasan yang menjadi penghubung antara pernyataan dengan bukti hanya berupa *claim* saja (Handayani dkk., 2015). Dalam model *problem solving* terdapat sintak masalah awal. Pada sintak ini peserta didik diminta mampu merumuskan masalah dengan tepat sesuai wacana. Kegiatan merumuskan masalah melatih dalam mengajukan *claim* berdasarkan pengetahuan awal. Hal ini didukung oleh pernyataan Nurinda, dkk. (2018) menyatakan bahwa aspek argumentasi *claim* dapat diperoleh setelah dihadapkan dengan suatu permasalahan.

Kemampuan argumentasi indikator *data* adalah fakta tertentu yang mendukung *claim*. Peserta didik dikatakan mampu memenuhi indikator ini apabila mampu memberikan alasan yang disertai dengan data berupa fakta lalu menghubungkan dengan konsep sains. Model *Problem Solving* memiliki sintak pengumpulan data, dimana pada sintak ini peserta didik diminta untuk mencari referensi sebagai bukti dan mengumpulkan informasi terkait rumusan masalah,

lalu berdiskusi dengan anggota kelompok untuk mendapatkan informasi yang tepat sebagai data pendukung.

Indikator kemampuan argumentasi *warrant* yaitu pembenaran yang menjadi penghubung antara *data* dan *claim* (Miaturohmah & Fadly, 2020). Pembenaran dapat diberikan oleh peserta didik dengan menyatakan kaitan antara pernyataan dengan data berdasarkan konsep sains. Pada model *Problem Solving* ada sintak analisis/generalisasi data, dimana peserta didik diminta mampu mengolah data untuk mendapatkan kesimpulan. Kegiatan analisis data juga melatih peserta didik untuk menyusun pembenaran agar memperkuat *claim* yang diajukan. Tahap ini dilakukan secara berkelompok sehingga terjadi kegiatan diskusi. Sintak ini dapat meningkatkan *warrant* sesuai pernyataan Nurinda, dkk. (2018) bahwa kegiatan analisis hasil pengamatan dan kegiatan diskusi dapat melatih aspek argumentasi *warrant*. Jika sintak ini dapat dipenuhi, maka peserta didik akan mampu menentukan *warrant*.

Indikator kemampuan argumentasi *backing* adalah penguatan tambahan yang diberikan kepada *warrant* untuk mendukung suatu argumen. Peserta didik dapat memperkuat klaim, data dan pembenaran yang diajukan dengan memberikan *backing*. Indikator *rebuttal* adalah sanggahan atau alternatif penolakan klaim, data atau *warrant* karena dianggap tidak sesuai (Hasnunidah, 2014). Peserta didik mampu memberikan sanggahan atau menolak sanggahan yang dianggap tidak benar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan argumentasi peserta didik di SMAN 3 Pariaman mengalami peningkatan yang signifikan. Peningkatan yang signifikan dapat terlihat dari hasil *posttest* pada indikator data, *warrant* dan *backing*. Peserta didik sudah mampu memberikan pendapat yang disertai dengan data, pembenaran, data pendukung, kesimpulan dan sanggahan. Namun, kemampuan argumentasi pada indikator *backing* dan *rebuttal* masih tergolong lemah. Hal tersebut dikarenakan masih sebagian kecil dari peserta didik yang mampu memberikan sanggahan yang jelas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alberida, H., Lufri, Festiyed, & Barlian, E. (2018). *Problem Solving Model for Science Learning. IOP Conference Series: Material Science And Engineering*, 335 012084 (hal. 1-13). Padang: IOP Publishing.
- Alberida, H. (2019). Pengembangan Model Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran IPA SMP. *Disertasi*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. (2019). Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 141.
- Handayani, P., Murniati, & Sardianto, M. S. (2015). Analisis Argumentasi Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 60–68.
- Hasnunidah, N. (2014). Pembelajaran biologi dengan strategi argument-driven inquiry dan keterampilan argumentasi peserta didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 5, No. 1, Hlm. 1-29.
- Hendri, S & Defianti, A. (2015). Membentuk Keterampilan Argumen-tasi Peserta Didik Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Sains 2016 (SNIPS)*. 545-548.
- Karlina., G. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving terhadap Kemampuan Argumentasi Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi secara Daring di SMA Adabiah Padang. *Skripsi*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Mcdonald, C. V. (2014). Preservice Primary Teachers Written Arguments in a Socioscientific Argumentation Task. *Elektronik Journal Of Science Education*, 18 (7).

- Miaturohmah, M., & Fadly, W. (2020). Looking At a Portrait of Student Argumentation Skills on the Concept of Inheritance (21St Century Skills Study). *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 17.
- Nurinda, S., Sajidan, & Prayitno, B. A. (2018). Effectiveness of problem-based learning module as an instructional tool in improving scientific argumentation skill. *Biosaintifika*, 10(2), 334–340.
- Pambudi, F. S., Sunyono, & Diawati, C. (2018). Pengaruh Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Literasi Kimia pada Materi Elektrolit dan Non-Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*.
- Probosari, M. R., Ramli, M., Harlita, Indrowati, M., & Sajidan. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Jurnal BIOEDUKASI*. Vol. 9, No.1, Hlm. 29-33.
- Robertshaw, B., & Campbell, T. (2013). Constructing Arguments: Investigating Pra-Service Science Teacher's Argumentation Skills in a Socio-Scientific Context. *Science Education International Journal*. 24 (2) Hal 195-211.
- Siska, Triani, W., Yunita, Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 22–32.
- Yunisa, W., Jalmo, T., & Maulina, D. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Berargumentasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Bioterdidik: Wahana*.