

Identifikasi Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa Berdasarkan *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada Materi Sistem Koloid

Siti Nurmilawati, Salamah Agung, dan Dewi Murniati

Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir H. Juanda No.95, Cemp. Putih, Kota Tangerang Selatan, 15121, Banten Indonesia

Corresponding author: sitinurmilawati0@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan dan kompetensi sains siswa berdasarkan *socio-scientific issues* (SSI) pada materi sistem koloid. Sebanyak 313 siswa kelas XII di empat sekolah yang mewakili SMA Negeri se-Kota Tangerang Selatan berpartisipasi dalam penelitian ini. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan penelitian *survey*. Adapun instrumen yang digunakan adalah 22 item soal uraian. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan penskoran dan diubah menjadi persentase. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains berada pada kategori cukup baik dengan persentase ketercapaian yang diperoleh berturut-turut sebesar 58,39% dan 57,89%.

Kata kunci

Literasi Sains, *Socio-Scientific Issues*, Sistem Koloid

Abstract

This study aimed to determine student's knowledge and science competence based on *socio-scientific issues* (SSI) of colloidal system material. A total of 313 class XII students in four schools representing South Tangerang City High School participated in this study. Sampling was done using *cluster random sampling* technique. The method used in this research is quantitative descriptive method with *survey* research. The instruments used were 22 essay questions. The obtained quantitative data were analyzed by scoring and converted into percentages. Based on the results of the study, it showed that the scientific literacy ability of students on aspects of science knowledge and competence is in quite good category with the percentage of achievement obtained respectively at 58.39% and 57.89%.

Keywords

Science Literacy, *Socio-Scientific Issues*, Colloidal Systems

1. Pendahuluan

Dunia pendidikan saat ini sedang gencar-gencarnya melakukan pengembangan kecakapan hidup abad 21 yaitu kemampuan penguasaan sains dan teknologi [1]. Kondisi tersebut merupakan akibat dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang begitu pesat [2]. Hal ini dikarenakan perkembangan IPTEK sangat

berpengaruh terhadap berbagai bidang kehidupan, terutama bidang pendidikan sehingga dapat dikatakan bahwa IPTEK sangat memberi dampak besar bagi kehidupan manusia [3].

Menyikapi perkembangan IPTEK yang sangat pesat dan dampak yang dirasakan di berbagai negara, maka harus tetap diimbangi dengan pemahaman siswa dalam berinteraksi

dengan IPTEK secara bijak dan mampu beradaptasi dengan sains, lingkungan, masyarakat, dan teknologi. Oleh karena itu salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah merancang pendidikan yang sesuai dengan perkembangan zaman, dalam hal ini adalah pendidikan yang mampu menimbulkan kemampuan literasi sains siswa [2]. Literasi sains telah menjadi tujuan utama pendidikan sains pada beberapa dekade terakhir di berbagai negara di seluruh dunia [4].

Literasi sains diperlukan oleh setiap siswa [5]. Namun saat ini skor kemampuan literasi sains di Indonesia sangat jauh dibawah skor standar internasional yang ditetapkan oleh *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). Berdasarkan laporan OECD sejak 10 tahun terakhir, hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih sangat rendah. Sebagaimana dikutip dari OECD pada tahun 2009 Indonesia berada pada urutan ke-60 dari 65 negara dengan perolehan skor 383. Pada tahun 2012 Indonesia menduduki peringkat ke-64 dari 65 negara dengan perolehan nilai saat itu yaitu 382 dan pada tahun 2015 berada pada peringkat ke-62 dari 69 negara dengan perolehan skor yaitu 403 [6]. Selanjutnya pada tahun 2018 berada pada peringkat ke-70 dari 78 negara dengan perolehan skor yaitu 396. Berdasarkan hasil survei tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih jauh dibawah skor rata-rata internasional sebesar 500. Hal ini menandakan bahwa pembelajaran di Indonesia masih belum mengarahkan siswa untuk memahami literasi sains, sehingga siswa tidak terbiasa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan sains yang dimilikinya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Rendahnya mutu pendidikan yang dihasilkan di Indonesia membuat pemerintah melakukan revisi kurikulum dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 [2]. Upaya peningkatan kemampuan literasi sains siswa sejalan dengan diberlakukannya Kurikulum 2013 [7]. Lahirnya Kurikulum 2013 di Indonesia diharapkan dapat mewujudkan masyarakat berliterasi sains dengan cara menetapkan kompetensi yang harus dimiliki

siswa di masa depan seperti kemampuan berkomunikasi, berpikir kritis, mempertimbangkan masalah dalam sisi moral dan kemampuan hidup dalam masyarakat global.

Socio-scientific issues (SSI) erat kaitannya dengan literasi sains siswa. SSI menjadi sangat penting dalam menciptakan masyarakat berliterasi sains, karena pendidikan SSI menyangkut tentang pemeriksaan isu-isu dan membuat keputusan dalam situasi dunia nyata, memberi kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan pemahaman mereka dan dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam membuat keputusan [8]. SSI adalah topik-topik sains dimana subjek didik dalam masyarakat tertentu dapat berhadapan dengan situasi konflik yang menyangkut sains dan kehidupan sosialnya. Situasi konflik ini dapat berimplikasi pada aspek sosial, etika, budaya bahkan politik dan ekonomi dalam kehidupan siswa [9].

Sejalan dengan upaya peningkatan kemampuan literasi sains siswa, pendidikan sains harus dapat menghubungkan konsep sains (ilmiah) dengan isu sosial yang berkembang di masyarakat [10]. Hal ini karena pendidikan sains memiliki peran sentral dalam pendidikan, khususnya ilmu kimia karena ilmu kimia sangat berpengaruh terhadap lingkungan kita dan terisi produk-produk kimia [11]. Oleh karena itu pada pendidikan kimia harus menekankan pemahaman siswa tentang peran kimia dalam masyarakat dan meningkatkan kemampuan mereka untuk dapat mengevaluasi permasalahan yang ada di sekitarnya yang berkaitan dengan kimia [12].

Pemahaman terhadap ilmu kimia sangat penting bagi masyarakat, karena setiap konsep ilmu kimia berkaitan dengan isu atau permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu kimia sangat penting dalam kehidupan manusia, karena semua aspek yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari seperti makanan, minuman, pakaian, obat-obatan, perumahan, kendaraan, dan sebagainya berhubungan dengan ilmu kimia [13]. Dengan memahami ilmu kimia diharapkan dapat membantu masyarakat tidak hanya mengetahui pengetahuan sains tetapi dapat menerapkan pengetahuan sains tersebut dalam memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya.

Salah satu konsep ilmu kimia yang bersifat aplikatif adalah materi sistem koloid, hal ini dikarenakan sistem koloid termasuk salah satu materi yang penting karena pokok bahasan tersebut sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari [14]. Salah satu contoh sistem koloid yang sering dijumpai di sekitar kita adalah polutan. Polutan merupakan zat-zat pencemar yang berbentuk gas-gas dan partikel kecil atau debu yang menyebabkan polusi udara. Polutan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas udara.

Pada era global ini, sejalan dengan perkembangan pembangunan kota, pusat-pusat industri dan transportasi, kualitas udara mengalami perubahan akibat terjadinya pencemaran udara [15]. Padahal udara merupakan sumber kehidupan bagi makhluk hidup. Kualitas udara yang baik akan berpengaruh pada kesehatan kita, begitupun jika kualitas udara menurun. Kualitas udara yang menurun akibat dari pencemaran udara yang terjadi dapat diminimalisir apabila adanya kesadaran dari manusia untuk mengurangi dampak yang terjadi dari pencemaran tersebut. Oleh karena itu maka diperlukan pemahaman siswa terhadap isu-isu yang ada dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat memecahkan permasalahan atau memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Dengan adanya penguasaan terhadap kemampuan literasi sains maka dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari [16].

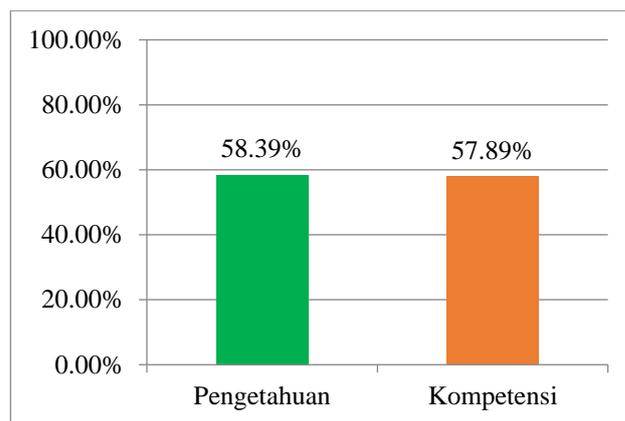
2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September tahun ajaran 2019/2020 di SMA Negeri se-Kota Tangerang Selatan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan penelitian survei. Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan teknik *cluster random sampling* sehingga diperoleh 4 SMA Negeri dari total 12 SMA Negeri di Kota Tangerang Selatan dengan total sampel yang diperoleh sebanyak 313 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem koloid berupa tes uraian terbuka sebanyak 22 butir soal. Data kuantitatif

yang diperoleh kemudian dianalisis dengan penskoran dan diubah menjadi persentase.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa berdasarkan dua aspek yaitu pengetahuan sains dan kompetensi sains. Persentase ketercapaian kemampuan literasi sains pada kedua aspek tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

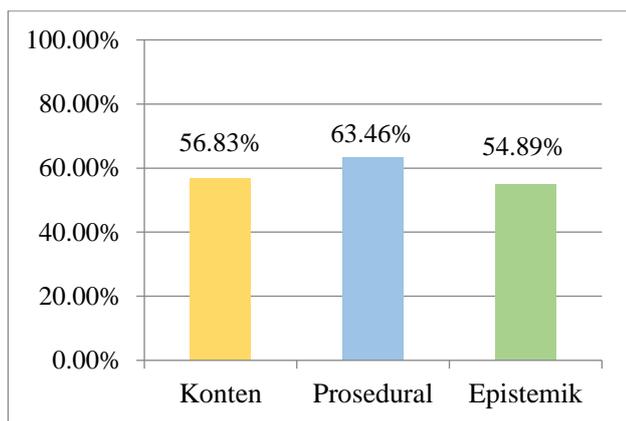


Gambar 1. Persentase kemampuan literasi sains siswa secara keseluruhan

Hasil ini menggambarkan bahwa kemampuan pengetahuan dan kompetensi sains siswa terhadap isu-isu dalam kehidupan sehari-hari pada materi sistem koloid sudah memiliki kemampuan yang cukup baik. Pembahasan secara rinci mengenai indikator pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains dari hasil penelitian yang telah dilakukan akan dipaparkan dalam penjelasan berikut ini.

a. Aspek Pengetahuan Literasi Sains Siswa

Pada aspek pengetahuan sains, peneliti menggunakan ketiga indikator yang terdapat didalamnya yaitu indikator konten, prosedural, dan epistemik. Persentase ketiga indikator pengetahuan sains dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan sains

Jika dilihat pada tiap indikator aspek pengetahuan sains, nilai rata-rata yang diperoleh memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan dengan kategori cukup baik. Hal tersebut ditunjukkan dari kemampuan siswa dalam memahami dan menggunakan pengetahuan sains yang telah dimilikinya terhadap soal tes literasi sains mengenai *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi sistem koloid. Kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa diharapkan dapat menerapkan pengetahuan yang diperoleh di sekolah dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari [17].

Persentase pengetahuan konten sains sebesar 56,83% dengan kategori cukup baik. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa sudah cukup mampu memahami konten pengetahuan pada materi sistem koloid namun belum secara maksimal. Hal ini disebabkan masih ada sebagian siswa yang belum dapat mengaitkannya dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari sehingga masih perlu ditingkatkan kembali agar diperoleh hasil yang optimal. Jika siswa mampu mengaitkan pengetahuan yang ada di kehidupan sehari-hari dengan konsep yang diterima di sekolah, maka kemampuan pengetahuan konten siswa akan tinggi [18].

Persentase pengetahuan prosedural cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kedua indikator lainnya yaitu sebesar 63,46% dengan kategori baik. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal literasi sains pada materi sistem koloid yang artinya siswa

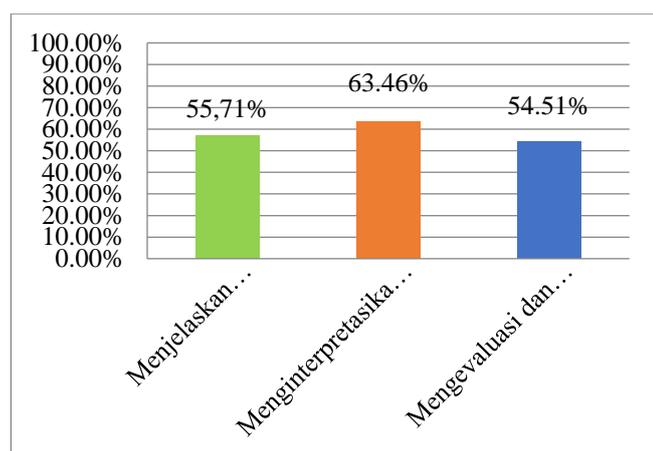
mampu membangun cara berfikir berdasarkan metode atau prosedur sains dalam kehidupan sehari-hari dengan baik. Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang menjelaskan bahwa pengetahuan prosedural merupakan standar prosedur yang mendasari metode yang beragam dan praktik yang digunakan untuk membangun pengetahuan ilmiah.

Persentase pengetahuan epistemik cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kedua aspek lainnya yaitu sebesar 54,89% dengan kategori cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal literasi sains pada materi sistem koloid yang artinya siswa mampu mengontruksi dan mendefinisikan konsep sistem koloid dengan cukup baik, tapi tidak terlalu memuaskan. Secara keseluruhan masih banyak siswa yang belum bisa memecahkan masalah atau memberikan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Pengetahuan epistemik merupakan pemahaman tentang dasar pemikiran yang mendasari untuk prosedur ini dan pembenaran untuk penggunaannya. Pengetahuan epistemik mengacu pada pemahaman tentang peran khusus dalam mengontruksi dan mendefinisikan hal-hal penting untuk proses membangun pengetahuan dalam sains.

Pemahaman terhadap pengetahuan konten sains merupakan dasar dari kemampuan pengetahuan literasi sains siswa. sesuai dengan pernyataan yang diungkapkan oleh Zakaria & Rosdiana [16] bahwa pemahaman mengenai pengetahuan saintifik (pengetahuan konten) yang tinggi akan memudahkan siswa untuk bisa menguasai pengetahuan prosedural dan diperlukan pula pemahaman terhadap pengetahuan konten dan prosedural terhadap konteks yang disajikan untuk dapat menguasai pengetahuan epistemik.

b. Aspek Kompetensi Literasi Sains Siswa

Aspek kompetensi literasi sains yang diukur pada penelitian ini terdiri dari tiga indikator yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Hasil persentase ketiga indikator kompetensi sains dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi sains

Jika dilihat pada tiap indikator aspek kompetensi sains, nilai rata-rata yang diperoleh memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan kategori cukup baik. Hal tersebut ditunjukkan dari kemampuan siswa dalam memahami dan menggunakan pengetahuan sains yang telah dimilikinya terhadap tes literasi sains siswa pada materi sistem koloid.

Pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah, persentase ketercapaian kemampuan siswa sebesar 55,71% dengan kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah sudah dapat dicapai oleh siswa namun masih belum maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih belum bisa memahami konsep materi sistem koloid berdasarkan fenomena ilmiah. Penyebab peserta didik tidak dapat memahami konsep materi yang ditanyakan adalah mampu atau tidaknya siswa dalam menggunakan pengetahuan yang dimilikinya berdasarkan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari [19].

Pada indikator menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, persentase ketercapaian kemampuan siswa cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan dua indikator lainnya yaitu sebesar 63,46% dengan kategori cukup baik. Hal ini digambarkan dari kemampuan siswa yang belum bisa menafsirkan gambar dan menarik

kesimpulan dengan tepat pada tes literasi sains yang diberikan. Pencapaian kemampuan literasi pada indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah tergambar dari kemampuan siswa dalam menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan dengan menginterpretasikan data pada tabel dan gambar yang terdapat dalam instrumen soal tes literasi sains [20].

Pada indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, persentase ketercapaian kemampuan siswa cenderung rendah dibandingkan dengan dua indikator lainnya yaitu sebesar 54,51% dengan kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pada indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah belum dapat dicapai oleh siswa secara maksimal. Berdasarkan jawaban masing-masing siswa masih banyak siswa yang belum dapat menghubungkan pengetahuan materi sistem koloid yang telah dipelajari dengan tes yang diberikan serta belum bisa memberikan solusi terhadap permasalahan yang disajikan berkaitan dengan materi sistem koloid pada tes tersebut. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah adalah lemahnya kemampuan siswa dalam mengidentifikasi variabel-variabel dalam suatu penyelidikan ilmiah [21]. Sehingga kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah cukup rendah dibandingkan dengan indikator lainnya.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa khususnya pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains berdasarkan *socio-scientific issues* (SSI) pada materi sistem koloid. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains berada pada kategori cukup baik dengan persentase ketercapaian yang diperoleh berturut-turut sebesar 58,39% dan 57,89%.

Daftar Pustaka

- [1] Arohman M, Saefudin S, Priyandoko D. Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran Ekosistem. In: *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, And Learning*. 2016, Pp. 90–92.
- [2] Situmorang RP. Integrasi Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Sains. *Satya Widya* 2016; 32: 49–56.
- [3] Bahriah ES. Kajian Literasi Sains Calon Guru Kimia pada Aspek Konteks Aplikasi dan Proses Sains. *Edusains* 2015; 7: 11–17.
- [4] Norris SP, Phillips LM. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. *Sci Educ* 2003; 87: 224–240.
- [5] Nuangchalerm P. Development of Socioscientific Issues-Based Teaching for Preservice Science Teachers. *Online Submiss* 2009; 5: 239–243.
- [6] Pratiwi I. Efek Program PISA terhadap Kurikulum di Indonesia. *J Pendidik Dan Kebud* 2019; 4: 51–71.
- [7] Abidin Y, Mulyati T, Yunansah H. *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca, dan Menulis*. Bumi Aksara, 2021.
- [8] Jho H, Yoon H-G, Kim M. The Relationship of Science Knowledge, Attitude and Decision Making on Socio-Scientific Issues: The Case Study of Students' Debates on a Nuclear Power Plant in Korea. *Sci Educ* 2014; 23: 1131–1151.
- [9] Dawson V, Venville GJ. High-School Students' Informal Reasoning and Argumentation About Biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy? *Int J Sci Educ* 2009; 31: 1421–1445.
- [10] Hendri S, Defianti A. Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Pros Simp Inov dan Pembelajaran Sains*.
- [11] Celik S. Chemical Literacy Levels Of Science and Mathematics Teacher Candidates. *Aust J Teach Educ* 2014; 39: 1.
- [12] Jegstad KM, Sinnes AT. Chemistry Teaching for The Future: A Model for Secondary Chemistry Education for Sustainable Development. *Int J Sci Educ* 2015; 37: 655–683.
- [13] Sujana A, Permanasari A, Sopandi W, Et Al. Literasi Kimia Mahasiswa PGSD dan Guru IPA Sekolah Dasar. *J Pendidik IPA Indones*; 3.
- [14] Damanik L, Yanny A. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Sistem Koloid Menggunakan Computer Based Learning. *JURIKOM (Jurnal Ris Komputer)*; 3.
- [15] Ismiyati I, Marlita D, Saidah D. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *J Manaj Transp Logistik* 2014; 1: 241–248.
- [16] Zakaria MR, Rosdiana L. Profil Literasi Sains Peserta Didik Kelas VII pada Topik Pemanasan Global. *Pensa E-Jurnal Pendidik Sains*; 6.
- [17] Yuliati Y. Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *J Cakrawala Pendas*; 3.
- [18] Perwitasari T, Sudarmin S, Linuwih S. Peningkatan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Energi dan Perubahannya Bermuatan Etnosains pada Pengasapan Ikan. *J Penelit Pendidik IPA* 2017; 1: 62–70.
- [19] Imansari M, Sudarmin S, Sumarni W. Analisis Literasi Kimia Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains. *J Inov Pendidik Kim*; 12.
- [20] Wulandari N. Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP pada Materi Kalor. *Edusains* 2016; 8: 66–73.
- [21] Rachmatullah A. Profil Capaian Literasi Sains Siswa SMP di Kabupaten Sumedang dengan Menggunakan Scientific Literacy Assessments (SLA).