



## Profil Kemampuan Literasi Kimia Siswa SMA Negeri 3 Ambon

Maryone Saija<sup>1\*</sup>, Umar Namakule<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>STKIP Gotong Royong Masohi, Masohi, Maluku 97514, Indonesia

Pengiriman: 8 September 2019; Diterima: 25 September 2019; Publikasi: 22 November 2019

### Abstrak

Penelitian ini termasuk metode deskriptif dan survei dengan tujuan mengetahui kemampuan literasi kimia siswa pada materi asam-basa di SMA dengan menggunakan kerangka kerja PISA 2015. Sebanyak 186 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Ambon menjadi sampel penelitian. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data primer dan data hasil wawancara dengan siswa yang bertujuan untuk mengkonfirmasi nilai perolehan dari hasil tabulasi kuesioner. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 77,95% siswa berada pada level literasi kimia "sedang". Tiap aspek literasi kimia dapat terlihat bahwa untuk aspek konteks sebesar 55,30%; aspek pengetahuan sebesar 72,04%; aspek kompetensi 77,42%; dan aspek sikap 67,20%.

*Kata kunci:* literasi sains; level literasi

### Abstract

This research was descriptive and survey methods with the aim of knowing the students' chemical literacy ability on acid-base material in high school using the 2015 PISA framework. The questionnaire was used to collect primary data and data from interviews with students aimed at confirming the scores obtained from the tabulated questionnaire. The results of this study indicated that as many as 77.95% of students are at the level of "medium" chemical literacy. Each aspect of chemical literacy can be seen that for the context of 55.30%; knowledge of 72.04%; competency 77.42%; and attitude 67.20%.

*Keywords:* chemical literacy; literacy level

### I. Pendahuluan

Sebagai tonggak kemajuan suatu bangsa, dunia pendidikan Indonesia dihadapkan dengan tantangan pesatnya perkembangan teknologi di abad 21. UU No. 20 Tahun 2003 menyatakan pendidikan sebagai sebuah usaha secara sadar dan direncanakan untuk mewujudkan suasana belajar sehingga siswa aktif mengembangkan potensi diri. Pada proses belajar itu, siswa dapat mengembangkan aspek spiritual, mengendalikan diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan

yang diperlukan ketika bermasyarakat, dan bernegara. Perkembangan pendidikan harus berbanding lurus dengan kemajuan IPTEK. Sebagai isu sekaligus tantangan abad 21, kemajuan pesat teknologi yang berkembang dimasyarakat harus diperhatikan. Seiring dengan bermunculannya dampak positif maupun negatif kemajuan teknologi bagi kehidupan masyarakat, maka pembelajaran sains memiliki banyak tantangan untuk dipecahkan. Seharusnya pembelajaran dapat menjadikan siswa berkemampuan sesuai dengan perkembangan

\*Penulis Korespondensi  
Email Address: [greenleafbeay19@gmail.com](mailto:greenleafbeay19@gmail.com)

abad 21 yakni berliterasi (dasar, sains, ekonomi dan teknologi literasi); berpikir inventif; dapat berkomunikasi yang efektif; dan memiliki produktivitas yang tinggi (Metiriti Group, 2003).

Literasi sains diartikan sebagai kemampuan untuk menghubungkan isu-isu terkait dengan sains dan gagasan sains sebagai seorang warganegara yang reflektif (OECD, 2016). Kemampuan literasi merupakan salah satu kunci untuk beradaptasi dan memecahkan masalah dalam menghadapi era teknologi abad 21 (Imani *et al*, 2016; Liu, 2009). Mengingat kemajuan teknologi dan perkembangan pendidikan semakin pesat, sehingga mendorong berbagai usaha perubahan yang lebih baik. Peran literasi menjadi sebuah patokan kemajuan suatu bangsa yang berdampak panjang pada peningkatan daya saing (Laksono, 2018). Literasi memberi pengaruh cukup besar bagi sisi kehidupan sosial dan ekonomi, karena berhubungan dengan pengembangan sumber daya manusia. Ketika literasi sains menjadi proses penting setiap orang sebelum mengakses pengetahuan, maka dapat dipakai sebagai indikator kualitas hidup manusia. Sehingga, pemerataan literasi mendukung pengentasan kemiskinan. Angka kemiskinan Provinsi Maluku di tahun 2018 berada pada 18,12% dengan peringkat 4 termiskin se-Indonesia (BPS, 2018). Kenyataan ini seharusnya menjadikan usaha untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia berdasarkan pendidikan berubah ke arah kebutuhan skill abad ini.

OECD (2013) memperkuat pernyataan bahwa literasi sains menjadi tuntutan untuk dikuasai setiap siswa ketika berada di kehidupan bermasyarakat. Literasi sains tidak hanya menggunakan konteks pengetahuan tentang konsep atau teori sains, tetapi juga mengembangkan kemampuan prosedur dan praktek umum dalam investigasi sains. Oleh karena itu, memahami fakta sains dan keterkaitan antara sains dengan kehidupan sehari-hari, teknologi, dan masyarakat menjadi sangat penting bagi siswa (Celik, 2014). Berbagai fenomena seperti peningkatan polusi udara,

kebocoran nuklir, pembuangan limbah B3 yang tidak terkontrol, pemanasan global, sampai pada perubahan iklim bumi merupakan dampak negatif dari kemajuan teknologi yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, kimia sebagai *central of science* yang menjadi dasar bagi sains, teknologi dan industri (Chang, 2010; Mahdi, 2014) layak untuk dipelajari. Pembelajaran kimia yang baik seharusnya memungkinkan siswa memahami peristiwa atau fenomena yang terjadi di alam.

Lederman *et al* (2014) mengungkapkan bahwa literatur di bidang pendidikan sains telah menunjukkan bahwa literasi sains dapat diterima untuk dinilai oleh guru sebagai bentuk hasil belajar. Penilaian literasi kimia dapat menggunakan kerangka literasi sains PISA (OECD, 2013). Ciri literasi sains PISA yakni memiliki 4 aspek yang saling berhubungan yaitu aspek konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap (OECD, 2016). Aspek konteks meliputi konteks personal, lokal/nasional dan global. Tiga aspek penilaian literasi sains PISA 2015 yang lainnya dideskripsikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Utama Kerangka Kerja PISA 2015

<b>Kompetensi</b>	<b>Pengetahuan</b>	<b>Sikap</b>
1. Menjelaskan fenomena ilmiah	1. Pengetahuan Konten	1. Minat dalam sains
2. Evaluasi dan desain penyelidikan ilmiah	2. Pengetahuan Prosedural	2. Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan
3. Interpretasi data dan bukti secara ilmiah	3. Pengetahuan Epistemik.	3. Kesadaran lingkungan

(OECD, 2016).

Selain itu, Rahayu (2017) menyatakan bahwa cara lain untuk menilai literasi sains pada pembelajaran kimia menggunakan kerangka literasi sains PISA, yang dipetakan dengan aspek literasi sains menurut Gräber sebagai berikut:

Tabel 2. Aspek Literasi Sains

PISA 2015	Model Literasi Sains Gräber
Konteks ( <i>Context</i> )	Isu-isu kontemporer atau isu-isu sosiosaintifik
Pengetahuan ( <i>Knowledge</i> )	“ <i>what do people know</i> ”
Kompetensi ( <i>Competency</i> )	“ <i>what can people do</i> ”,
Sikap ( <i>Attitude</i> )	“ <i>what do people value</i> ”,

Aspek utama pada kerangka kerja PISA (OECD, 2016) dijelaskan dalam kerangka kognitif yang bertujuan untuk menilai dan melaporkan tentang level kemampuan siswa, sebagai berikut:

1. Level Rendah (*Low*, L), siswa dapat melaksanakan prosedur satu langkah, misalnya mengingat fakta, istilah, prinsip atau konsep atau menemukan satu titik informasi dari grafik atau tabel.
2. Level Sedang (*Medium*, M), siswa dapat menggunakan dan menerapkan pengetahuan konseptual untuk menggambarkan atau menjelaskan fenomena; memilih prosedur yang tepat yang melibatkan dua atau lebih langkah; mengatur atau menampilkan data; menafsirkan atau menggunakan kumpulan data atau grafik sederhana.
3. Level Tinggi (*High*, H), siswa dapat menganalisis informasi atau data yang kompleks; mensintesis atau mengevaluasi bukti; membenarkan alasan; mengingat berbagai sumber; menyusun rencana atau urutan langkah untuk memecahkan suatu masalah.

Siswa disebut berliterasi sains ketika mampu menerapkan konsep sains, keterampilan proses, dan nilai yang diperoleh selama pembelajaran dengan fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Priyani *et al.*, 2019). Rahayu (2014) menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan literasi kurang berkembang dapat menyelesaikan masalah pada situasi yang sederhana dan sering terjadi, sedangkan yang memiliki kemampuan literasi lebih berkembang mampu menyelesaikan

masalah baru dalam situasi yang kompleks. Hasil PISA terhadap komponen literasi sains di Indonesia per tahun terlihat sebagai berikut: tahun 2000 berperingkat 38 dari 41 negara dengan nilai 393; tahun 2003 mendapat peringkat 38 dari 40 negara dengan nilai 395; tahun 2006 menempati posisi 50 dari 57 negara dengan nilai 39; tahun 2009 menjadi 10 besar terbawah dari 65 negara; hasil survei tahun 2012 bahkan menunjukkan bahwa literasi sains siswa di Indonesia turun dr posisi 54 ke posisi 64 dari 65 negara dengan nilai 382. Hasil survei terakhir pada tahun 2015, menyatakan bahwa Indonesia berada di posisi 62 dari 70 negara dengan nilai 403 (OECD, 2016). Rendahnya literasi sains (kimia) di Indonesia dapat ditingkatkan melalui perbaikan kualitas pendidikan. Hal ini menjadi bagian dari tumpuan harapan untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) Indonesia.

Oleh sebab itu, dalam pembelajaran diharapkan guru memiliki kemampuan untuk menerapkan literasi kimia dengan beberapa pendekatan, strategi atau model, dan mengembangkan soal-soal serta instrumen evaluasi sehingga dapat meningkatkan kemampuan berliterasi. Untuk mengetahui perkembangan kemampuan literasi kimia siswa, tentu perlu diketahui terlebih dahulu bagaimana kemampuan literasi yang telah dimiliki. Analisis kemampuan literasi kimia telah banyak dilakukan, antara lain oleh Laksono (2018); Thummathong & Thathong (2018) dengan subjek mahasiswa; dan penelitian yang dilakukan oleh Udompong & Wongwanich (2014) pada siswa tingkat dasar. Dengan demikian, dibutuhkan penelitian berlanjut untuk mendeskripsikan atau melihat profil (gambaran) kemampuan serta perkembangan literasi kimia siswa di kelas XI SMA Negeri 3 Ambon. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran awal tentang kemampuan literasi kimia dalam pengambilan keputusan sehubungan dengan program pembelajaran nantinya.

## II. Metode Penelitian

Proses penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan survei menggunakan kuesioner terstruktur. Penelitian survei memiliki

karakteristik yaitu informasi yang dikumpulkan berasal dari sampel dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang beberapa aspek atau karakteristik tertentu dari populasi tempat sampel tersebut berasal. Pada penelitian ini, peneliti tidak memberikan perlakuan khusus terhadap sampel yang digunakan sehingga tidak memerlukan kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Penelitian ini dilakukan pada sampel kelas XI SMA Negeri 3 Ambon yang terdiri atas 5 kelas dan seluruhnya berjumlah 186 siswa. Data hasil disiapkan untuk analisis statistik.

Kategori kemampuan literasi kimia siswa menurut PISA (2015) terdiri atas 3 level, yakni: level rendah (*Low*, L); level sedang (*Medium*, M); dan level tinggi (*High*, H). Yang dijabarkan dalam nilai seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori kemampuan literasi Kimia

Nilai	Kategori Kemampuan
<56	Rendah
56-75	Sedang
76-100	Tinggi

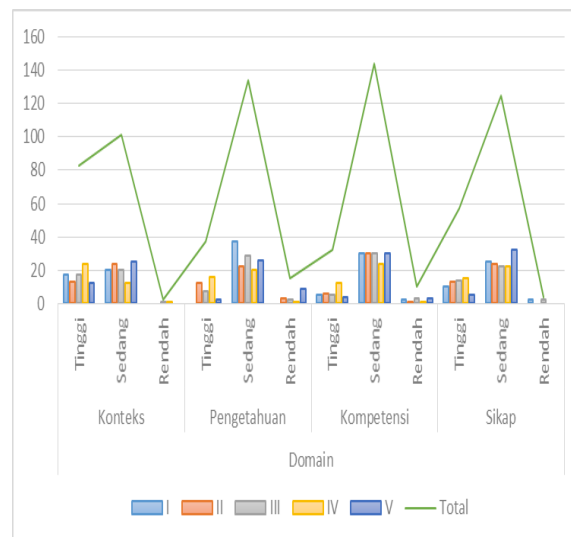
Instrumen kuesioner terdiri dari 23 butir pernyataan yang mewakili 4 aspek literasi kimia, yakni konteks; pengetahuan; kompetensi; dan sikap (Rahayu, 2017). Skala pada kuesioner yang digunakan adalah skala likert dengan empat titik alternatif jawaban (Creswell, 2012). Skala ini dibuat dalam bentuk pernyataan sehingga diikuti oleh pilihan responden yang menunjukkan tingkatan. Pilihan responnya titik skala yakni STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), S (setuju), dan SS (sangat setuju). Penetapan skor pilihan jawaban skala likert bergantung pada sifat pernyataan yakni positif adalah SS = 4; S = 3; TS = 2; STS = 1; dan negatif adalah sebaliknya, yaitu SS = 1; S = 2; TS = 3; STS = 4. Penetapan skor ini merujuk pada proses penilaian literasi yang dilakukan oleh Amelia & Erlina (2017).

Pengembangan modifikasi instrumen yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada kuesioner literasi kimia yang dikemukakan oleh Laksono (2018). Kuesioner level literasi kimia pada materi Asam-Basa ini divalidasi secara kualitatif oleh tiga validator ahli di bidang kimia dan pendidikan kimia. Reliabilitas instrumen

menggunakan *percentage of agreements* sebesar 89%.

### III. Hasil dan Pembahasan

Data empiris hasil kuesioner ditabulasi per kelas sampel kemudian dikategorikan berdasarkan level literasi sains, dapat terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Kategori Kompetensi Literasi Kimia

Berdasarkan Gambar 1. dapat terlihat bahwa rerata kategori kemampuan literasi kimia (yang ditandai dengan puncak berwarna hijau) untuk seluruh sampel berada pada kategori “sedang”. Deskripsi tentang presentasi rerata tiap indikator literasi dapat terlihat pada Tabel 4, berikut.

Tabel 4. Rerata Level Literasi Kimia

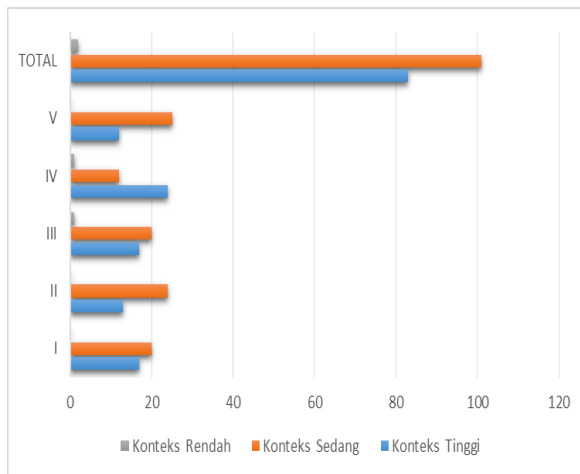
No	Aspek Literasi	Presentasi (%)
1	Konteks	54.30
2	Pengetahuan	72.04
3	Kompetensi	77.42
4	Sikap	67.20
Rerata		77,95

Pernyataan pada kuesioner literasi kimia yang digunakan pada penelitian ini terbagi atas dua sifat pernyataan yakni pernyataan positif dan pernyataan negatif. Berdasarkan hasil validasi dan reliabilitas instrumen dapat diperoleh bahwa terdapat 13 butir pernyataan positif dan 10 butir pernyataan negatif pada kuesioner literasi kimia.

Level kemampuan literasi kimia dapat dijabarkan ke tiap aspek, sebagai berikut:

1. Konteks

Aspek konteks membahas tentang isu-isu personal, lokal maupun nasional, dan global. Ini dapat berupa isu-isu yang terjadi sekarang atau telah terjadi, sehingga membutuhkan pemahaman sains dan teknologi. Pada penelitian ini, tersaji dalam 5 butir pernyataan yakni 3 butir pernyataan positif dan 2 butir pernyataan negatif. Hasilnya dapat terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Level Literasi Kimia pada Aspek Konteks

Pada penelitian ini, tersaji dalam 5 butir pernyataan yakni 3 butir pernyataan positif dan 2 butir pernyataan negatif. Jabaran pernyataan dalam kuesioner dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Butir Pernyataan Aspek Konteks

Pernyataan
Saya memahami manfaat mempelajari konsep asam-basa kehidupan sehari-hari
Saya memahami bagaimana aplikasi konsep asam-basa dan penerapannya dalam kehidupan sehari hari
Saya tidak bisa membedakan jenis asam atau basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari
Saya memahami proses asam-basa dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pengasaman laut, hujan asam, dan komposisi minuman soda
Saya tidak peduli dengan dampak dari proses asam-basa yang terkait dengan kehidupan sehari-hari

2. Pengetahuan

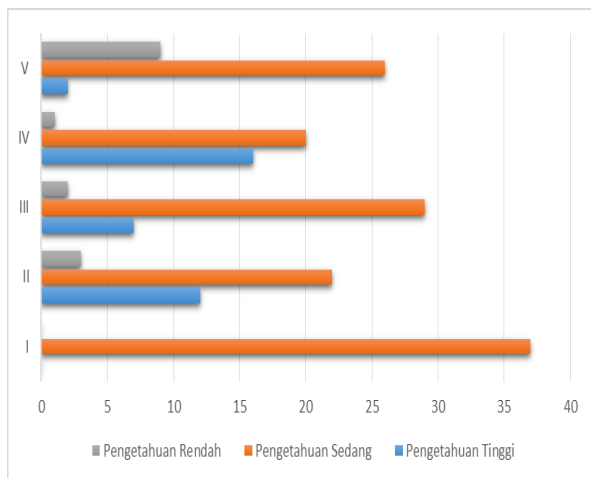
Aspek pengetahuan tentang pemahaman fakta-fakta utama, konsep dan penjelasan teori yang mengkonstruksi landasan pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tentang alam semesta dan artefak teknologi (*content knowledge*), pengetahuan tentang cara menghasilkan gagasan-gagasan (*procedural knowledge*), dan pemahaman tentang rasional yang melandasi prosedur dan justifikasi penggunaannya (*epistemic knowledge*). Pada penelitian ini, tersaji dalam 6 butir pernyataan yakni 3 butir pernyataan positif dan 3 butir pernyataan negatif. Pernyataannya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Butir Pernyataan Aspek Pengetahuan

Pernyataan	
Pengetahuan Konten	Saya selalu menggunakan pengetahuan kimia yang berkaitan dengan konsep asam-basa ketika memecahkan masalah
	Saya tidak memahami bagaimana proses asam-basa dan pengelolaannya di laboratorium serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Pengetahuan Prosedural	Saya tidak tertarik dengan produk-produk baru dan teknologi baru yang memperhatikan proses asam-basa dalam pengolahannya
	Saya tertarik dengan isu-isu yang terkait dengan konteks asam-basa
Pengetahuan Epistemik	Saya tidak memahami bagaimana pengelolaan asam dan basa di laboratorium bahkan dalam keseharian akan saling berhubungan untuk memberi efek pada kualitas kehidupan
	Saya memahami bagaimana proses asam-basa sebagai salah satu efek global warming memberi dampak bagi kehidupan manusia

Berdasarkan hasil analisis data dapat dipastikan bahwa sebanyak 134 siswa atau 72.07% siswa kelas XI SMA Negeri 3 Ambon pada aspek pengetahuan berada pada

level sedang. Hasilnya dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Level Literasi Kimia pada Aspek Pengetahuan.

### 3. Kompetensi

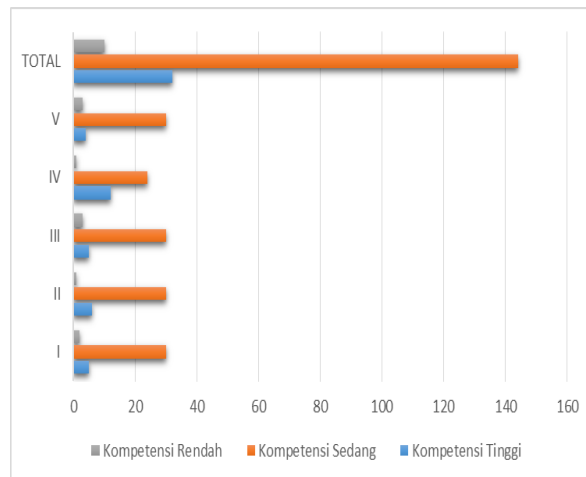
Aspek kompetensi merupakan kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah; mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah; menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Pada penelitian ini, tersaji dalam 6 butir pernyataan yakni 3 butir pernyataan positif dan 3 butir pernyataan negatif (dapat terlihat pada Tabel 7).

Tabel 7. Butir Pernyataan Aspek Kompetensi

Pernyataan	
Menjelaskan Fenomena Ilmiah	Saya dapat memahami bagaimana fenomena tentang konsep asam-basa pada kehidupan sehari-hari
	Saya tidak dapat menjelaskan bagaimana hubungan fenomena tersebut yang berkaitan dengan konsep asam-basa
Evaluasi dan Desain Penyelidikan Ilmiah	Saya tidak dapat memahami hubungan materi sebelumnya dengan konsep asam-basa
	Saya dapat mengetahui bagaimana proses fenomena asam-basa bisa terjadi berdasarkan teori yang telah dipelajari sebelumnya
Interpretasi data dan bukti secara ilmiah	Saya tidak dapat memahami bagaimana konsep asam-basa dapat berperan penting dalam sebuah fenomena

	Saya dapat menjelaskan bagaimana fenomena terjadi dengan data yang telah diperoleh
--	--

Aspek kompetensi yang dinilai berdasarkan kuesioner literasi kimia berada pada level sedang dengan presentasi sebesar 77.42% atau sebanyak 144 siswa. Hasilnya dapat terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Level Literasi Kimia pada Aspek Kompetensi.

### 4. Sikap

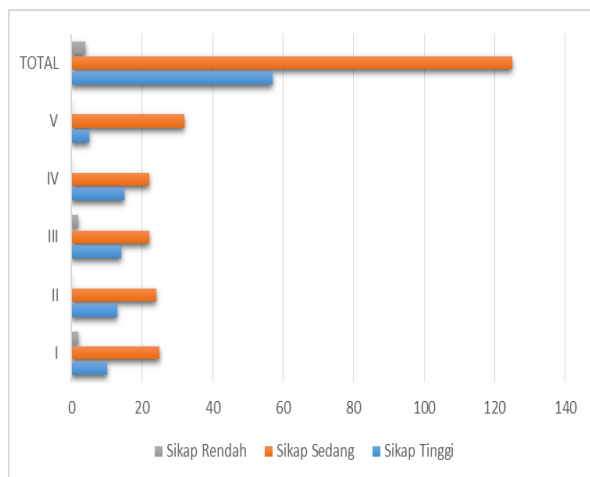
Aspek sikap berupa seperangkat sikap terhadap sains yang ditunjukkan dengan minat terhadap sains dan teknologi; menilai pendekatan ilmiah yang cocok terhadap suatu penyelidikan; dan persepsi serta kesadaran tentang isu-isu lingkungan. Pada penelitian ini, tersaji dalam 6 butir pernyataan yakni 3 butir pernyataan positif dan 3 butir pernyataan negatif (dapat terlihat pada Tabel 8.)

Tabel 8. Butir Pernyataan Aspek Sikap

Pernyataan	
Minat dalam Sains	Sebelum membeli sebuah produk saya harus melihat komposisinya
	Saya tertarik mempelajari pengelolaan limbah yang terbarukan karena lebih efisien
Menilai pendekatan ilmiah untuk	Saya suka membaca dan mencari informasi tentang efek asam-basa
	Saya tidak memilah-milah

penyelidikan	limbah berdasarkan jenisnya sebelum dibuang
Kesadaran Lingkungan	Saya tidak memikirkan efek negatif pemakaian asam atau basa berlebih dalam aktifitas setiap hari
	Saya tertarik dalam mengolah limbah cair rumah tangga agar menjadi aman bagi diri dan lingkungan

Berdasarkan hasil tabulasi data diperoleh bahwa sebanyak 125 siswa atau sebesar 67.2% berada pada level sedang untuk aspek sikap. Hasilnya dapat terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Level Literasi Kimia pada Aspek Sikap.

Selain itu, berdasarkan hasil tabulasi data ditemukan bahwa siswa dapat mencapai nilai tertinggi dan terendah pada tiap aspek literasi kimia yakni konteks dan sikap. Hasil ini kemudian dikonfirmasi dengan menggunakan proses wawancara semi terstruktur untuk mengetahui kebenaran dan alasan jawaban tiap pernyataan. Berdasarkan hasil wawancara, terlihat bahwa siswa mengetahui isu-isu terkait sains dari televisi dan internet. Namun, kelemahannya adalah siswa tidak memahami proses pembentukan gagasan sains dalam kapasitasnya sebagai warga bermasyarakat. Selanjutnya sebagai bentuk upaya perbaikan memang sangat dibutuhkan penanganan untuk peningkatan kualitas kemampuan literasi kimia.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan data penelitian, tergambar bahwa kemampuan literasi kimia siswa pada materi asam basa berada pada level sedang atau sebanyak 77,95% dari seluruh populasi yang ada. Seseorang dikatakan berliterasi ketika menggunakan konsep sains dan keterampilan proses ketika membuat keputusan sehubungan dengan orang lain dan atau lingkungannya, serta memahami hubungan sains, teknologi dan masyarakat, perkembangan sosial dan ekonomi, juga menghasilkan produk-produk ilmiah yang bermanfaat (Priyani *et al*, 2019; OECD, 2013; Dani, 2009).

Survei yang dilakukan pada penelitian ini dapat menjadi penelitian dasar atau awal bagi peneliti selanjutnya tentang deskripsi; karakteristik; bahkan proses meningkatkan kemampuan literasi kimia untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran memasuki era revolusi industri 4.0.

#### Referensi

- Amelia, T., & Erlina, E. (2017). Profil Literasi Kemaritiman Guru Biologi Dalam Pembelajaran IPA SMP Negeri Di Kabupaten Bintan. *Jurnal Kiprah*, 5(1), 7-13.
- BPS Provinsi Maluku. (2018). *Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Maluku Menurut Kabupaten / Kota, 2005 - 2018*. Retrieved from <https://maluku.bps.go.id/dynamictable/2018/01/11/62/persentase-penduduk-miskin-di-provinsi-maluku-menurut-kabupaten-kota-2005---2017.html>.
- Celik, S. (2014). Chemical Literacy Levels of Science and Mathematics Teacher Candidates. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(1), 1-15. doi: 10.14221/ajte.2014v39n1.5.
- Chang, R. (2010). *Chemistry, 10<sup>th</sup> Ed.* New York: Mc Graw Hill.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research, Ed 4<sup>th</sup>*. Boston : Pearson Education Inc.

- Dani, D. (2009). Scientific Literacy and Purposes for Teaching Science: A Case Study of Lebanese Private School Teachers. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 289-299.
- Imani, H. A., Ika, M. S., Purwanto. (2016). Profil Literasi Sains Siswa SMP di Kota Bandung terkait Tema Pemanasan Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1, 242-248. Retrieved from <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Hajar-Adha-242-248.pdf>.
- Laksono, P. J. (2018). Studi Kemampuan Literasi Kimia Mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Materi Pengelolaan Limbah. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 1-12.
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of Science, Scientific Inquiry, and Socio-Scientific Issues Arising from Genetics: A Pathway to Developing a Scientifically Literate Citizenry. *Sci & Educ*, 23, 285-302. doi: 10.1007/s11191-012-9503-3.
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(4), 301-311. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ884399.pdf>.
- Mahdi, J. G. (2014) Student Attitudes towards Chemistry: an Examination of Choices and Preferences. *American Journal of Educational Research*, 2 (6), 351-356. doi: 10.12691/education-2-6-3.
- Metiriti Group. (2003). *enGauge 21<sup>st</sup> Century Skills, For 21<sup>st</sup> Century Learners*. Retrieved from <https://pict.sdsu.edu/engauge21st.pdf>.
- OECD. (2013). *PISA 2015, Draft Science Framework*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: PISA - OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264255425-en.
- Priyani, Y., Nofiana, M., & Julianto, T. (2019). Pengaruh Model Contextual Teaching And Learning (CTL) Terhadap Literasi Sains Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di MAN 2 Banyumas. *Jurnal Kiprah*, 7(1), 1-12.
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan Aspek Literasi dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Kimia UNY 2017, Pada FMIPA UNY, Yogyakarta, 14 Oktober 2017.
- Thummathong, R., & Thathong, K. (2018). Chemical literacy levels of engineering students in Northeastern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39, 478-487. doi: 10.1016/j.kjss.2018.06.009.
- Udompong, L., & Wongwanich, S. 2014. Diagnosis of the Scientific Literacy Characteristics of Primary Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 5091-5096. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.1079.