

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERWAWASAN *GREEN CHEMISTRY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PADA MATERI ASAM BASA

Amalia Ulandari dan Mitarlis\*

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya  
Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60231, Indonesia  
E-mail: mitarlis@unesa.ac.id

### ABSTRAK

Literasi sains dan *green chemistry* sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia. Proses pembelajaran menggunakan lembar kerja peserta didik bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan menerapkan *green chemistry*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berwawasan *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi asam basa. Prinsip *green chemistry* pada LKPD ini dibatasi pada 3 prinsip, nomor 1 yaitu mencegah terjadinya limbah, nomor 5 yaitu gunakan pelarut yang aman, dan nomor 12 yaitu meminimalkan terjadinya kecelakaan. Metode penelitian mengacu pada tahapan penelitian model pengembangan 4-P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran). Penelitian ini dibatasi sampai tahap pengembangan dan dilakukan uji coba terbatas kepada 12 peserta didik di salah satu SMA Negeri di Surabaya. Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Kelayakan ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. LKPD dinyatakan valid, praktis, dan efektif jika diperoleh hasil persentase  $\geq 61\%$ . Hasil penelitian menunjukkan kelayakan LKPD ditinjau dari validitas isi sebesar 91,67% dan validitas konstruk sebesar 94,26% dengan kriteria sangat valid. Kepraktisan LKPD ditinjau dari aktivitas peserta didik sebesar 95% dengan interpretasi sangat baik dan respon peserta didik sebesar 95,09% dengan interpretasi sangat praktis. Keefektifan LKPD ditinjau dari nilai pretest dan posttest literasi sains dengan skor N-gain 0,88 dalam kategori tinggi.

**Kata kunci:** asam basa, *green chemistry*, lembar kerja peserta didik (LKPD), literasi sains.

### ABSTRACT

Science literacy and *green chemistry* is very needed in learning chemistry. The learning process uses student worksheet to increase scientific literacy ability and the application of *green chemistry*. The study aims to describe the feasibility of student worksheet with *green chemistry* insight to increase scientific literacy ability on the matter of acid base. The principles of *green chemistry* in this student worksheets were limited 3 principles. number 1 is preventing waste. number 5 is using safe solvent. and number 12 is minimizing the occurrence of accidents. Research method was referred to the stage of 4-D development model (define, design, develop, and disseminate). This study is limited to the stage of development and limited test was conducted to 12 students in a state Senior High School. Analysis of the data uses quantitative descriptive methods. Feasibility in terms of validity, practicality, and effectiveness. Worksheet is stated to be valid, practical, and effective if the percentage results are obtained  $\geq 61\%$ . The result showed that the feasibility of student worksheets is reviewed from content validity a percentage of 91.67% and construct validity a percentage of 94.26% with very valid criteria. The practicality of student worksheets is reviewed from observation of student activities a percentage of 95% with very good interpretations and response of student a percentage of 95.09% with very practical interpretations. The effectiveness of the student worksheets reviewed from pretest and posttest of scientific literacy with N-gain score of 0.88 high category.

**Keywords:** acid base, *green chemistry*, student worksheet, science literacy.

## PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berbanding lurus dengan kemajuan manusianya. Manusia yang melek sains dan teknologi akan mampu membuat keputusan atau jawaban ilmiah yang tepat terhadap suatu isu permasalahan (Solomon, *et al.*, 2020). Pemerintah Indonesia oleh karena itu melakukan revisi dalam bidang pendidikan dengan mengubah kurikulum KTSP 2006 menjadi 2013. Penerapan kurikulum 2013 diharapkan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendekatan saintifik. Kompetensi Dasar (KD) terbagi menjadi 4 kelompok diantaranya: 1) KD 1 sikap spiritual, 2) KD 2 sikap sosial, 3) KD 3 pengetahuan, dan 4) KD 4 keterampilan. Kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan pada setiap mata pelajaran dalam kurikulum harus dicapai oleh peserta didik melalui proses pembelajaran. Salah satu mata pelajaran tersebut adalah kimia.

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang susunan, sifat zat, perubahan energi, dan gejala-gejala alam dalam kehidupan sehari-hari (Utami, *et al.*, 2017). Kimia seringkali dianggap sulit karena dalam proses belajarnya tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik kurang memaknai materi yang disampaikan.

Mata pelajaran kimia menekankan pada fenomena dan konsep yang meliputi berbagai aspek, salah satunya adalah asam basa (BSNP, 2006). Asam basa adalah materi kimia yang banyak penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

seperti perubahan warna pada bunga berdasarkan pH tanah, penggunaan produk rumah tangga, buah-buahan, dan obat-obatan (Nurisa dan Sulisty, 2019). Materi asam basa diajarkan di kelas XI semester genap. Kompetensi Berdasarkan Permendikbud No. 37 Tahun 2018, kompetensi yang harus dicapai pada materi tersebut yaitu Kompetensi Dasar 3.10 menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan dan Kompetensi Dasar 4.10 menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan (Kemendikbud, 2018).

Pembelajaran kimia pada materi asam basa dapat dilakukan dengan menghubungkan antara konsep yang dimiliki dengan fenomena yang sedang dipelajari. Hubungan tersebut terjadi karena adanya kesamaan substansi, hal ini menunjukkan kebermaknaan logis antara konsep dengan penerapannya. Informasi yang logis dan mempunyai arti bagi peserta didik lebih bermakna daripada informasi yang dipelajari dengan hafalan (Slavin, 2011). Proses belajar yang mengoptimalkan penerapan dalam kehidupan sehari-hari akan menghasilkan kebermaknaan.

Kebermaknaan pembelajaran kimia dapat dioptimalkan jika peserta didik mempunyai kemampuan literasi yang baik (Rakhmawan, *et al.*, 2016). Literasi sains yaitu kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains dan prosesnya, mengidentifikasi pertanyaan, menjelaskan fenomena, dan menyimpulkan berdasarkan

data dan fakta ilmiah (Toharudin, *et al.*, 2011). Literasi sains mempunyai empat domain yaitu domain konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Domain kompetensi memuat tiga kemampuan yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi, merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2016). Literasi sains memiliki beberapa aspek penting yaitu proses sains, pemahaman, pengetahuan terhadap sains, serta pengembangan perilaku ilmiah. Pembelajaran sains yang ada di Indonesia masih perlu adanya perbaikan.

Berdasarkan hasil PISA 2018, literasi sains Indonesia menempati urutan ke 70 dari 78 negara partisipan (OECD, 2019). Rendahnya literasi sains dikarenakan dua faktor antara lain: 1) pembelajaran sains yang konvensional serta rendahnya kemampuan membaca dan menulis ilmiah, 2) peserta didik tidak terbiasa mengerjakan soal tes dan bahan ajar yang berorientasi literasi sains (Macharia, 2018).

Salah satu cara memperbaiki adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa LKPD untuk meningkatkan literasi sains. LKPD merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang berfungsi sebagai panduan yang memudahkan dalam kegiatan belajar mengajar. LKPD memuat sekumpulan kegiatan belajar untuk memaksimalkan pemahaman peserta didik dengan diberikan masalah ilmiah dan langkah-langkah untuk menyelesaikan

permasalahan tersebut. Lembar kerja dapat menambah daya tarik dan minat belajar peserta didik (Depdiknas, 2008).

Lembar kerja berorientasi literasi sains digunakan untuk melatih peserta didik dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan yang dapat meningkatkan mutu kehidupan berdasarkan pengetahuan sains. Di dalam LKPD tersebut mengandung konten materi kimia yang dipadukan dengan konteks pada kehidupan sehari-hari.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memuat suatu praktikum yang harus dilakukan oleh peserta didik. Kegiatan praktikum di laboratorium tidak dapat dipisahkan dari penggunaan bahan kimia berbahaya, terjadinya kecelakaan saat praktikum, dan terbentuknya limbah. Untuk mengurangi penggunaan bahan kimia yang berbahaya, maka kegiatan praktikum dilakukan dengan aman dan ramah lingkungan dengan mengacu prinsip *green chemistry*.

*Green chemistry* adalah suatu proses untuk mengurangi dan meminimalisir penggunaan dan penghasilan zat-zat berbahaya (Manahan, 2006). Penerapan *green chemistry* pada Abad ke-21 sangat penting dilakukan karena semakin banyak permasalahan yang muncul. Salah satu masalah yang krusial adalah masalah lingkungan. Penurunan kualitas lingkungan saat ini berada pada tingkat yang mengkhawatirkan. Tujuan dari penerapan *green chemistry* yaitu untuk melatih peserta didik dalam menghadapi tantangan

kehidupan pada Abad ke-21, terutama masalah lingkungan (Mitarlis, et al., 2017).

Prinsip *green chemistry* dalam pembelajaran diwujudkan dengan mengembangkan LKPD berwawasan *green chemistry*. Hasil penelitian Azizah (2017) tentang Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Bernuansa *Green Chemistry* pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam menunjukkan hasil yang sangat layak digunakan dengan kategori penilaian ahli materi sangat baik dengan persentase 85,3%, penilaian ahli media kategori baik dengan persentase 80,6%. Namun, pada penelitian Azizah (2017) hanya mengembangkan buku petunjuk praktikum bernuansa *green chemistry* yang tidak dilengkapi soal-soal literasi sains, sehingga pada LKPD yang akan dikembangkan ini menyempurnakan dari penelitian tersebut untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi asam basa.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan oleh peserta didik di salah satu SMA Negeri di Surabaya belum berwawasan *green chemistry* dan belum meningkatkan kemampuan literasi sains. Hal ini didasari dari hasil pra penelitian yang menunjukkan bahwa sebanyak 93,33% peserta didik tidak pernah mendengar atau mengetahui penerapan *green chemistry* dalam pembelajaran kimia, 76,67% tidak mengetahui penerapan literasi sains dalam LKPD yang digunakan, 60% peserta didik tidak pernah menggunakan konsep yang dipelajari untuk memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari, 56,67% peserta didik mengalami

kesulitan memahami materi asam basa, dan 53,33% peserta didik tidak mengetahui kegunaan materi asam basa dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di salah satu SMA Negeri di Surabaya tersebut, LKPD yang tersedia hanya memuat materi dan latihan-latihan soal. LKPD tersebut belum menyajikan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, belum disertai analisis untuk menjawab suatu pertanyaan, dan tidak menggunakan metode ilmiah untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan dan mendeskripsikan kelayakan LKPD berwawasan *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi asam basa.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian mengacu pada tahapan model pengembangan 4-P yang dikembangkan oleh Ibrahim dan Wahyusukartiningsih (2014) dengan 4 tahap yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Penelitian ini dibatasi sampai tahap pengembangan. Uji coba terbatas kepada 12 peserta didik kelas XI IPA dari salah satu SMA Negeri di Surabaya. Instrumen penelitian terdiri dari lembar validasi, lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar angket respon peserta didik, dan lembar tes kemampuan literasi sains. LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak apabila memenuhi 3 aspek yaitu aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kelayakan LKPD pada aspek validitas ditinjau dari validitas isi dan konstruk. Proses validasi LKPD menggunakan instrumen lembar validasi dilakukan oleh tiga orang yang ahli di bidangnya. Data hasil validasi dianalisis berdasarkan skor skala *Likert* pada Tabel 1. Skor yang diperoleh dihitung persentasenya dengan rumus jumlah skor hasil pengumpulan data dibagi skor kriteria kali 100%, kemudian diinterpretasikan ke dalam skor validitas pada Tabel 2. Berdasarkan pada Tabel 2, LKPD dinyatakan layak dari aspek validitas isi dan konstruk apabila memperoleh persentase  $\geq 61\%$  (Riduwan, 2016).

**Tabel 1.** Skala Likert

Klasifikasi	Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Tidak baik
Skor	5	4	3	2	1

**Tabel 2.** Interpretasi skor validitas

Interpretasi	Sangat valid	Valid	Cukup	Kurang	Tidak valid
Persentase (%)	81–100	61–80	41–60	21–40	0–20

(Riduwan, 2016)

**Tabel 3.** Interpretasi skor aktivitas dan respon peserta didik

Interpretasi	Sangat praktis	Praktis	Cukup	Kurang	Tidak praktis
Persentase (%)	81–100	61–80	41–60	21–40	0–20

(Riduwan, 2016)

**Tabel 4.** Interpretasi nilai *N-Gain*

Nilai	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Hake, 1998)

Kelayakan LKPD pada aspek keefektifan ditinjau dari hasil tes kemampuan literasi sains berupa *pretest* dan *posttest*. Peningkatan hasil tes literasi sains dihitung dengan rumus *N-Gain*,

Kelayakan LKPD pada aspek kepraktisan juga ditinjau dari observasi aktivitas dan angket respon peserta didik. Data hasil observasi aktivitas dan angket respon peserta didik dianalisis menggunakan skala Guttman, peserta didik menjawab “Ya” mendapat skor 1, dan menjawab “Tidak” mendapat skor 0. Jumlah skor yang diperoleh dihitung persentasenya, kemudian diinterpretasikan ke dalam skor lembar aktivitas dan angket respon peserta didik pada Tabel 3. LKPD dinyatakan praktis apabila memperoleh persentase  $\geq 61\%$  (Riduwan, 2016).

kemudian diinterpretasikan pada Tabel 4. *N-Gain* merupakan perbandingan antara selisih *posttest* dan *pretest* dengan selisih skor maksimum dan skor *pretest*. LKPD dinyatakan efektif apabila hasil peningkatan

tes kemampuan literasi sains memperoleh skor  $N\text{-Gain} \geq 0,3$  dengan kategori sedang (Hake, 1998).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan sesuai tahapan model pengembangan 4-P oleh Ibrahim dan Wahyusukartingsih (2014) yang dibatasi sampai tahap pengembangan.

### Tahap Pendefinisian

Tahap pendefinisian merupakan tahapan yang dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang didasarkan dengan analisis kompetensi, tujuan, batasan, dan permasalahan pada pembelajaran kimia asam basa. Langkah-langkah pada tahap ini meliputi analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Proses pembelajaran dengan kurikulum 2013 tidak lagi berpusat pada guru, melainkan pada peserta didik, sehingga peserta didik mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan mengembangkan potensi yang dimiliki melalui pengalaman langsung selama pembelajaran aktif (Kurniawan dan Noviana, 2017).

Analisis peserta didik dilakukan guna mengetahui karakteristik pengguna LKPD dengan memperhatikan usia, kemampuan akademik, dan perkembangan kognitif. Peserta didik kelas XI berada di rentang usia 14-16 tahun. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, usia tersebut berada pada tahap operasional

formal, dimana peserta didik memiliki kemampuan berpikir abstrak, menganalisis, serta menyelesaikan masalah secara ilmiah (Dahar, 2011). Hal ini sesuai dengan kompetensi literasi sains yaitu peserta didik mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, menginterpretasikan data percobaan untuk membuat kesimpulan.

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan kegiatan yang mendukung peserta didik dalam mencapai kompetensi yang akan dikuasai dengan memperhatikan kesesuaian materi, KI, dan KD pada K-13. Kompetensi Dasar (KD) terbagi menjadi 4 kelompok yaitu: 1) KD 1 sikap spiritual, 2) KD 2 sikap sosial, 3) KD 3 pengetahuan, dan 4) KD 4 keterampilan. KD 3 dan KD 4 pada setiap mata pelajaran dalam kurikulum harus dicapai oleh peserta didik melalui proses pembelajaran. Analisis konsep untuk mengidentifikasi konsep materi secara garis besar dan menyusun dengan sistematis berupa peta konsep. Konsep pokok yang akan diajarkan adalah materi asam basa pada Kompetensi Dasar 3.10 dan 4.10.

Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan hasil analisis tugas dan analisis konsep yang kemudian diubah menggunakan kata kerja operasional.

### Tahap Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahapan untuk merancang media pembelajaran didasarkan tujuan pembelajaran. Awal pada tahap ini yaitu menyusun tes sebagai penghubung proses pendefinisian dengan perancangan, tes tersebut berupa *pretest* dan *posttest*. Tahap kedua adalah pemilihan media berdasarkan

kebutuhan peserta didik yang diketahui melalui data pra penelitian. Media cetak berupa LKPD berorientasi literasi sains diharapkan mampu membuat peserta didik memahami konsep kimia serta penggunaannya dalam memecahkan masalah ilmiah. Pemilihan format dengan mengkaji format yang sudah ada dan mengacu pada Depdiknas (2008). Setelah itu membuat rancangan awal perangkat pembelajaran berupa LKPD sebagai draf I mencakup pendahuluan, isi, dan penutup.

### Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahapan untuk menghasilkan LKPD yang layak didasarkan pada saran dan komentar terhadap draf I dari para ahli. Prosedur yang dilakukan pada tahap ini meliputi telaah dan revisi, validasi, serta uji coba terbatas hingga analisis data. Rancangan awal dihasilkan LKPD draf I dan dilakukan telaah oleh satu orang yang ahli di bidang kimia dan pembelajaran kimia dengan menggunakan instrumen lembar telaah. Hasil telaah digunakan untuk dasar revisi dan dihasilkan LKPD draf II. Selanjutnya divalidasi oleh tiga orang yang ahli di bidang kimia dan pembelajaran kimia. Proses validasi diikuti revisi yang kemudian akan dihasilkan LKPD sebagai draf III yang valid dan layak diuji cobakan secara terbatas.

Komponen LKPD disesuaikan dengan domain literasi sains seperti yang disajikan pada Gambar 1. Contoh tampilan penerapan *green chemistry* dapat dilihat pada Gambar 2.

### Validitas LKPD

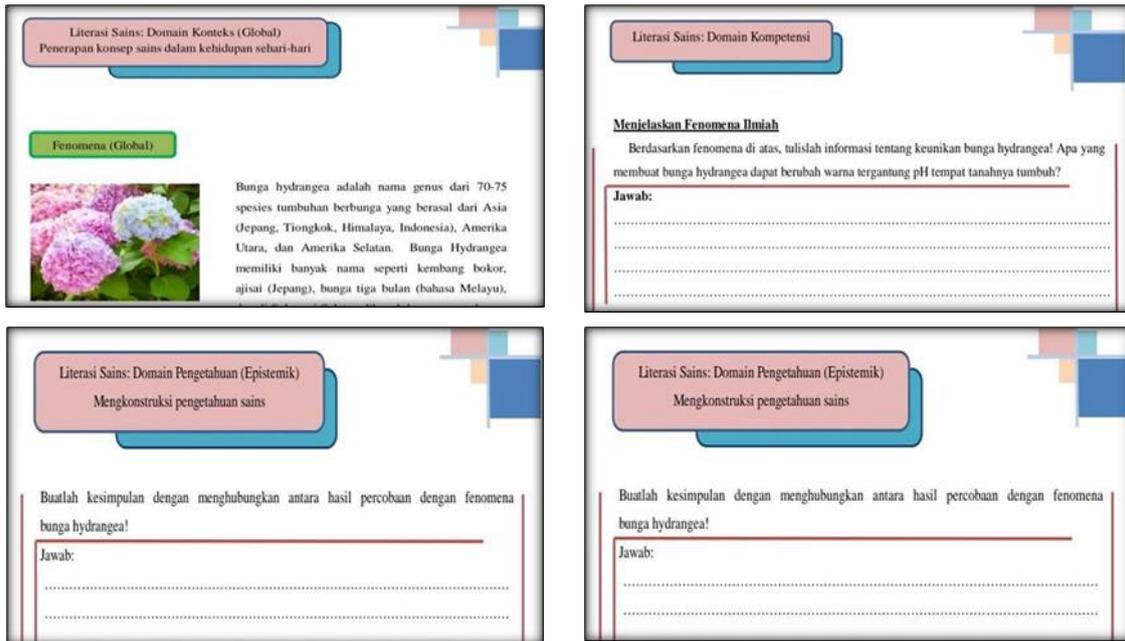
Validitas LKPD diketahui dari hasil validasi oleh para ahli melalui lembar instrumen validasi isi dan konstruk. Validator memberikan saran dan masukan terhadap LKPD. Revisi tahap kedua dilakukan berdasarkan saran tersebut dan validator memberikan penilaian berupa skor 1–5. Data hasil validasi isi dapat dilihat pada Gambar 3.

Validitas LKPD yang dikembangkan ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk (Plomp dan Nieveen, 2010). Lembar kerja peserta didik dinyatakan valid apabila persentase  $\geq 61\%$ .

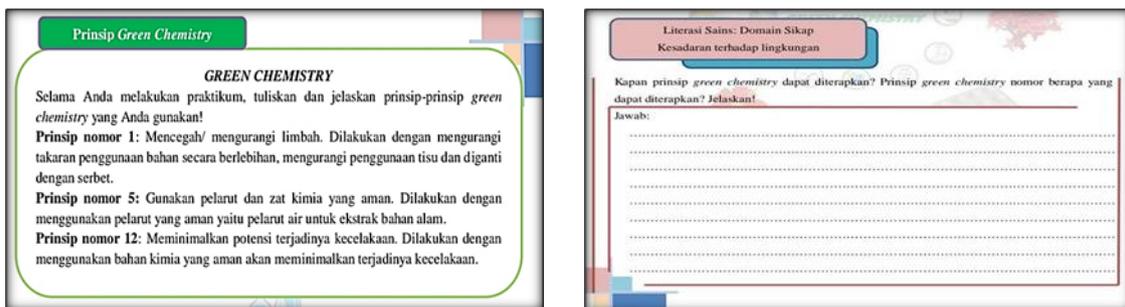
Validitas isi LKPD ditinjau dari beberapa aspek yaitu kesesuaian materi dengan KD, kesesuaian substansi materi pembelajaran, kesesuaian domain literasi sains, dan kesesuaian dengan prinsip-prinsip *green chemistry*. Hasil validitas isi memperoleh rata-rata persentase sebesar 91,67% dengan kriteria sangat valid.

Lembar kerja peserta didik berisi empat domain literasi meliputi domain konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap. Peserta didik pada domain kompetensi mampu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan melakukan praktikum.

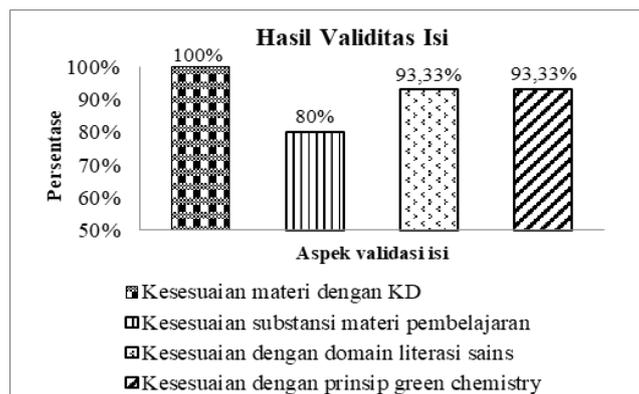
Peserta didik dalam hal ini tidak hanya melihat dan mendengar, namun juga ikut melakukan sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Peserta didik dapat dilatih melek sains dengan memahami bacaan, mengidentifikasi masalah, menentukan variabel, melakukan percobaan, mengamati, membandingkan,



Gambar 1. Tampilan domain literasi sains dalam LKPD



Gambar 2. Tampilan penerapan prinsip green chemistry dalam LKPD



Gambar 3. Diagram Hasil Validitas Isi LKPD

menganalisis data, menjawab pertanyaan, dan menyimpulkan. Pengetahuan dalam domain prosedural dan epistemik didukung teori belajar konstruktivisme. Peserta didik

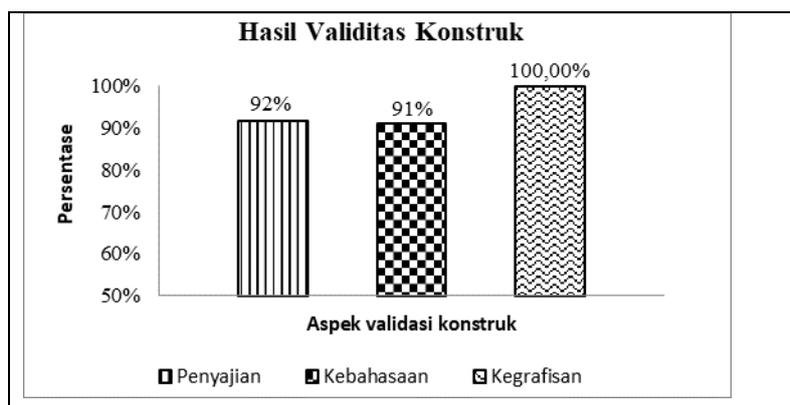
dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dengan pengalaman aktif dalam pembelajaran.

Validitas konstruk LKPD ditinjau dari kesesuaian LKPD dengan kriteria penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Penyajian LKPD dikatakan baik apabila dalam penyusunannya mempertimbangkan tingkat perkembangan peserta didik, tampilan gambar disertai sumber, dan materi dalam LKPD disajikan dengan runtut dan konsisten. Kesesuaian aspek kebahasaan dilihat dari penggunaan bahasa yang sesuai kaidah, komunikatif, efektif, serta penulisan istilah yang mudah dipahami. Aspek kegrafisan ditinjau dari ukuran tulisan, jenis font, tata letak teks, gambar, dan tabel yang sesuai (BSNP, 2014). Hasil validasi konstruk memperoleh rata-rata persentase sebesar 94,26%

dengan kriteria sangat valid. Data hasil validitas konstruk dapat dilihat pada Gambar 4.

#### Kepraktisan LKPD

Ujicoba terbatas dilakukan untuk memperoleh data kepraktisan. Kepraktisan LKPD ditinjau dari hasil observasi aktivitas peserta didik dan angket respon peserta didik. Lembar observasi aktivitas berisi aspek-aspek aktivitas yang telah disesuaikan dengan LKPD yang dikembangkan. Lembar observasi ini digunakan selama kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD yang dilaksanakan selama tiga kali pertemuan. Data hasil observasi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 4. Diagram hasil validitas konstruk

Tabel 5. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik

Pertemuan	Persentase	Kriteria
1	94,45%	Sangat Praktis
2	95,00%	Sangat Praktis
3	95,56%	Sangat Praktis
Rata-rata	95,00%	Sangat Praktis

Aktivitas peserta didik yang diamati meliputi kemampuan literasi sains dan penerapan prinsip *green chemistry* selama proses pembelajaran kimia asam basa. Peserta didik membaca dan menjawab

pertanyaan terkait fenomena ilmiah, membuat hipotesis, dan menentukan variabel. Setelah itu peserta didik merancang penyelidikan ilmiah dengan menyiapkan alat, bahan, dan membuat

prosedur percobaan. Peserta didik saat kegiatan praktikum menerapkan prinsip *green chemistry* nomor 1 yaitu mengurangi limbah dengan meminimalkan takaran penggunaan bahan kimia secara berlebih. Prinsip nomor 5 yaitu gunakan pelarut yang aman dengan menggunakan pelarut air untuk ekstrak bahan alam, dan prinsip nomor 12 yaitu meminimalkan terjadinya kecelakaan dengan menggunakan bahan-bahan kimia aman dan berkonsentrasi rendah. Peserta didik berdiskusi dengan kelompok untuk menganalisis data hasil percobaan yang kemudian dapat ditarik suatu kesimpulan sehingga peserta didik mampu menghubungkan antara hasil percobaan dengan fenomena ilmiah yang sedang dipelajari. Penerapan *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan literasi dengan pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari karena aplikasi sains merupakan penyebab utama masalah lingkungan (Fauziah dan Hakim, 2019). Dalam literasi sains juga terdapat domain sikap, sehingga peserta didik diharapkan tidak hanya memahami konsep dan pengaplikasiannya, namun juga peduli dan menyadari dampak terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas peserta didik hingga pertemuan ke-3 cenderung mengalami peningkatan, hal tersebut menunjukkan proses pembelajaran terlaksana dengan sangat baik. Rata-rata persentase aktivitas peserta didik sebesar 95,00% dengan kriteria sangat praktis.

Selain ditinjau dari observasi aktivitas peserta didik, kepraktisan LKPD dilihat dari angket respon peserta didik

selama penggunaan LKPD. Lembar angket respon diberikan kepada 12 peserta didik untuk memperoleh tanggapan setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan. Angket respon peserta didik berisikan 17 pertanyaan berupa pertanyaan bersifat positif dan pertanyaan bersifat negatif.

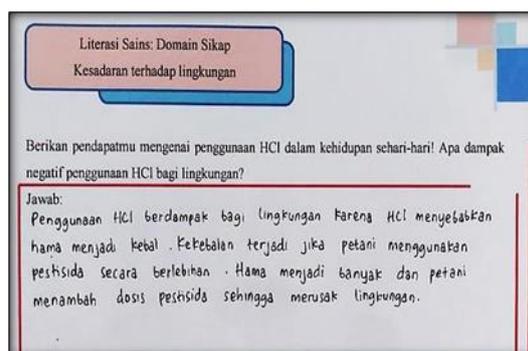
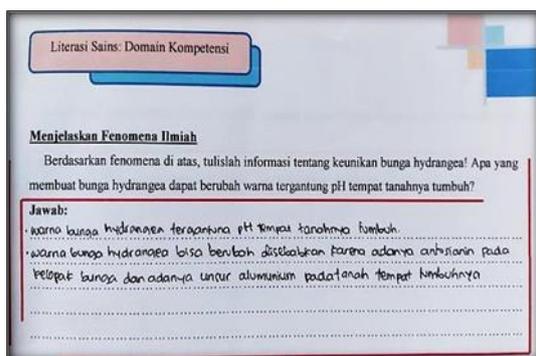
Angket respon peserta didik memuat beberapa pertanyaan terkait tampilan penyajian LKPD, pertanyaan ini bersifat positif dan negatif. Pertanyaan positif yang terhitung adalah jawaban "Ya" dan pertanyaan negatif yang terhitung adalah jawaban "Tidak", persentase yang diperoleh sebesar 90%, menunjukkan bahwa peserta didik menyukai tampilan LKPD, sehingga membuat peserta didik merasa ingin tahu, tertarik untuk mempelajarinya, dan mencari pengetahuan lebih dalam. Pertanyaan tentang kemudahan bahasa merupakan pertanyaan bersifat negatif dan yang terhitung merupakan jawaban "Tidak" dan mendapat persentase 100%, peserta didik beranggapan bahwa penjelasan, istilah, dan bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami. Selanjutnya pertanyaan bersifat positif terkait motivasi belajar dan keaktifan peserta didik, tanggapan pertanyaan ini memperoleh persentase 94,44%, dengan penggunaan LKPD ini menjadikan peserta didik termotivasi untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok, dan lebih aktif selama proses pembelajaran.

Pertanyaan selanjutnya berkaitan dengan penerapan materi asam basa dalam kehidupan sehari-hari, merancang, dan melakukan penyelidikan ilmiah. Tanggapan pertanyaan ini memperoleh

persentase 100%, hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan LKPD membantu peserta didik mengetahui penerapan materi asam basa yang disajikan berupa fenomena ilmiah dan dapat menuntun peserta didik untuk memecahkan masalah dengan melakukan penyelidikan ilmiah. Selanjutnya pertanyaan terkait analisis data percobaan dan pemahaman materi asam basa memperoleh persentase 91,67%, setelah melakukan penyelidikan ilmiah, peserta didik mencatat dan menganalisis data hasil percobaan dan menarik suatu kesimpulan, sehingga peserta didik mampu menghubungkan hasil percobaan dengan fenomena ilmiah. Hal tersebut juga

membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman materi asam basa. Pertanyaan terakhir berkaitan dengan penerapan prinsip *green chemistry* memperoleh persentase 100%, peserta didik saat kegiatan praktikum menerapkan prinsip *green chemistry* dan membantu peserta didik dalam menumbuhkan sikap kesadaran terhadap lingkungan. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik memperoleh rata-rata persentase sebesar 95,09% dengan kategori sangat praktis.

Contoh hasil kerja peserta didik pada LKPD selama proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Contoh jawaban peserta didik pada domain kompetensi dan sikap

Dari hasil lembar observasi aktivitas dan angket respon peserta didik menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan karena memperoleh persentase  $\geq 61\%$ . Masing-masing memperoleh persentase 95,00% dan 95,09% dengan kriteria sangat praktis.

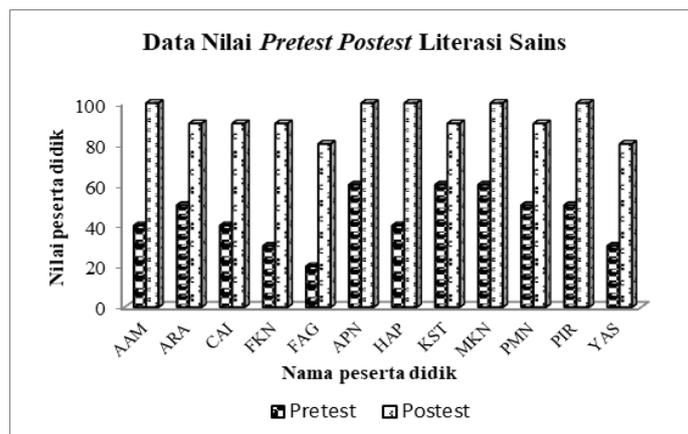
#### Keefektifan LKPD

Keefektifan LKPD diukur dari hasil tes kemampuan literasi sains peserta didik berupa *pretest* dan *posttest*. *Pretest*

dilakukan sebelum menggunakan LKPD yang dikembangkan untuk mengetahui pengetahuan awal dan *posttest* dilakukan setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan untuk mengetahui pengetahuan akhir peserta didik.

Tes kemampuan literasi sains berupa soal pilihan ganda mengacu pada karakteristik soal PISA. Data nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains yang diuji

cobakan pada 12 peserta didik disajikan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Data Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan data pada Gambar 6 menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan nilai *posttest* setelah penggunaan LKPD yang dikembangkan. Peserta didik yang awalnya belum terbiasa melek sains menjadi terbiasa dengan diberikannya suatu masalah ilmiah kemudian memecahkannya dengan menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan ilmiah. Peserta didik juga mampu membangun pengetahuannya melalui interaksi aktif antara pengalaman baru berupa penerapan nyata di kehidupan sehari-hari dengan konsep yang telah dimiliki.

Nilai *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains. Hasil analisis *N-Gain* mengalami peningkatan 0,88 dengan kategori tinggi.

Lembar kerja berorientasi literasi sains dapat menjadikan peserta didik terlibat aktif selama proses pembelajaran. Peserta didik dituntut untuk menentukan masalah, melakukan percobaan ilmiah,

menginterpretasikan data hingga menarik kesimpulan untuk memecahkan masalah tersebut. Hal ini selaras dengan tujuan kurikulum 2013 dan teori konstruktivis, dimana peserta didik yang mulanya pasif menjadi aktif melalui pendekatan ilmiah dan mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dalam literasi sains juga terdapat sikap peduli terhadap lingkungan dan diwujudkan melalui penerapan prinsip *green chemistry* pada saat praktikum.

Lembar kerja peserta didik berwawasan *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi asam basa dinyatakan efektif dengan nilai dari *N-Gain* 0,88 kategori tinggi, sehingga layak digunakan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berwawasan *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi asam basa layak ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan, dan

keefektifan. Validitas LKPD ditinjau dari validitas isi dan konstruk didapatkan persentase secara berurutan sebesar 91,67% dan 94,26% dengan kriteria sangat valid. Kepraktisan LKPD ditinjau dari aktivitas peserta didik dan respon peserta didik didapatkan persentase secara berurutan sebesar 95,00% dan 95,09% dengan kriteria sangat praktis. Keefektifan LKPD ditinjau dari peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik didapatkan nilai *N-Gain* sebesar 0,88 dengan kriteria tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, U., 2017, Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Bernuansa Green Chemistry pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam Kelas XI IPA di SMA Institut Indonesia Semarang, *Skripsi*, Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- BSNP, 2006, *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- BSNP, 2014, *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014*, Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Dahar, R. W., 2011, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas, 2008, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, Jakarta: Depdiknas.
- Fauziah, N., Andayani, Y., dan Hakim, A., 2019, Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi *Green Chemistry* pada Materi Laju Reaksi, *Jurnal Pijar MIPA*, Vol 14, No 2, Hal 31-35.
- Hake, R. R., 1998, Interactive Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses, *American Journal Physics*, Vol 66, No 1, Hal 64-74.
- Ibrahim dan Wahyusukartingsih, 2014, *Model Pembelajaran Inovatif Melalui Pemaknaan*, Surabaya: Unesa University Press.
- Kemendikbud, 2018, *Permendikbud No.37 Tahun 2018 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar*, Jakarta: Mendikbud.
- Kurniawan, O., dan Noviana, E., 2017, Penerapan Kurikulum 2013 dalam Meningkatkan Keterampilan, Sikap, dan Pengetahuan, *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, Vol 6. No 2, Hal 389-396.
- Macharia, S., 2018, Who Is to Blame the Teacher or Text Book? Implications for the 21<sup>st</sup> Century Reading Skills, *International Journal of Education and Research*, Vol 6, No 3, Hal 1-10.
- Manahan, 2006, *Chemistry, green chemistry, and environmental chemistry. From green chemistry and the Ten Commandments of Sustainability*, Chemchar Research, Inc., 2006
- Mitarlis, Ibnu, S., Rahayu, S., dan Sutrisno., 2017, "Environmental Literacy with Green Chemistry Oriented in 21<sup>st</sup> Century Learning," *AIP Conference Proceedings 1991*, Vol. 020020: Hal 1-6.
- Nurhidayati, E., 2017, Pedagogi Konstruktivisme dalam Praksis Pendidikan Indonesia, *Indonesian Journal of Educational Conseling*, Vol 1, No 1, Hal 1-14.
- Nurisa, I., dan Sulistyio, I., 2019, Measuring Student Chemistry Literacy Ability of Acid and Base Concepts,

- International Journal of Advanced Research*, Vol 5, Hal 850-856.
- OECD, 2016, *Result in Focus PISA 2015: Draft Science Framework*, Paris: OECD Publishing.
- OECD, 2019, *Result in Focus PISA 2018: Draft Science Framework*, Paris: OECD Publishing.
- Plomp, T. dan Nieveen, N., 2010, *An Introducing to Educational Design Research*. Enschede, The Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Rakhmawan, A., Setiabudi, A., dan Mudzakir, A., 2016, Perancangan Pembelajaran Ajaran Literasi Sains Berbasis Inkuiri pada Kegiatan Laboratorium, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol 1, No 1, Hal 143-152.
- Riduwan, 2016, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Bandung: Alfabet.
- Slavin, R. E., 2011, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: PT Indeks.
- Solomon, U., Felik, O., dan Deke, N., 2020, Scientific and Technological Literacy for Sustainable Development in Nigeria, *International Journal of Education*, Vol 8, No 7, Hal 33-42.
- Toharudin, U., Sri, H., dan Andrian, R., 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, Bandung: Humaniora.
- Utami, D., Yuli, R., dan Riskiono, S., 2017, Penggunaan Conceptual Change Text dengan Model Pembelajaran 5E Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa di SMAN 4 Tambun Selatan, *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, Vol 1. No 1, Hal 30-37.