

Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Larutan Penyangga

Destri Wiranti^{1*}, Amilda², Moh. Ismail Sholeh³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

*destriwiranti@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan R & D (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menganalisis proses pengembangan, menguji validitas dan mengetahui respon peserta didik terhadap buku petunjuk praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hidrolisis garam. Penelitian ini melibatkan 4 validator yaitu satu validator ahli media, satu validator bahasa dan dua validator ahli materi. Uji coba yang dilakukan yaitu uji coba skala kecil (6 peserta didik) dan uji coba skala menengah (30 peserta didik). Subjek uji coba skala kecil dan skala menengah adalah peserta didik SMA N 1 Sungai Are. Instrumen pengumpulan data yang digunakan diantaranya wawancara, lembar validasi dan angket respon peserta didik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan dimana proses pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hidrolisis garam kelas XI IPA menggunakan model pengembangan 4 D (*four D*) dengan 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan atau desain (*design*), tahap pengembangan (*development*) dan tahap penyebaran (*disseminate*), tetapi dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*) saja terdapat beberapa kendala. Buku petunjuk praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hidrolisis garam kelas XI IPA memperoleh validasi dosen ahli media dengan skor sebesar 59, presentase 78,67% dengan kriteria "Valid". Untuk validasi ahli bahasa diperoleh skor sebesar 60, presentase 85,71% dengan kriteria "Sangat valid" dan untuk validasi ahli materi oleh dosen ahli materi diperoleh skor rata-rata sebesar 79, presentase 68,70% dengan kriteria "Valid" sedangkan hasil validasi guru ahli materi diperoleh skor sebesar 100, presentase 86,95% dengan kriteria "Sangat valid" dan rata-rata jumlah skor 77,86 dengan persentase skor 77,86% kriteria "valid".

Keywords: *buku petunjuk praktikum, green chemistry, hidrolisis garam, R&D*

Abstract. The study is an R&D development study (research and development) aimed at analyzing the development process, testing the validity of and knowing learners' responses to the manual manual on green chemistry in hydrolytic salt. The study included 4 validator as one median expert validator, one language validator and two validator of the linguist. The test carried out was a small scale trial (6 learners) and a mid-scale trial (30 learners). Small and medium scale test subjects are students SMA N 1 Sungai Are. Data collection instruments used include interviews, validation and student response sheets. The results of this research point out that the green chemistry of manual development in green chemistry class XI IPA hydrolytic material USES a 4 D (*four D*) development model with four stages of understanching (*define*), planning stages or *design*, development stages (*development*) and dissemination stages, but in this study only to the development stage (*development*). Textbook kum based on green chemistry in hydrolytic salt class xi science valises validation of media experts with a score of 59, a 78.67% with "valid" criteria. For the validation of linguists obtained a score of 60, 85.71% by the "very valid" criteria and for the validation of materials expert teachers obtained a score of 79 on average, a 68.70% rating by a "valid" creteria whereas the validation of teacher material was obtained a score of 100, a rating of 86.95% by the "very valid" criteria and an average number of 77.86 by the percentage of a 77.86% "valid".

Keywords: *green chemistry, manual system, R&D, salt hydrolysis*

Pendahuluan

Suatu usaha sadar terpolo demi mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran supaya peserta didik aktif berbagi potensi dirinya agar mempunyai religious, pengendalian diri, berakhlak mulia dan keterampilan untuk dirinya, masyarakat, bangsa serta gara disebut pendidikan. Belum tercerminnya pembelajaran seperti yang diamanahkan kurikulum 2013 dimana karakteristik kurikulum pendidikan karakter sebagai masalah yang dihadapi dalam global pendidikan saat ini mendukung KI dan KD (Tim penyuisun kementerian Pendidikan dan kebudayaan, 2013).

Permasalahan peserta didik juga banyak dihadapi peserta didik berkaitan dengan pemahaman suatu konsep dan teori yg tak berbentuk sebagai akibatnya siswa hanya mampu mengahapalkan tetapi bisa tahu suatu konsep dalam pembelajaran. Kimia ialah mapel tingkat menengah. Kimia identik dengan pengamatan serta percobaan dilaboratorium yg memeriksa materi dan perubahannya (Chang, 2004).

Sekolah saat ini dalam pembelajaran kimia menekankan kerja ilmiah yang meliputi *minds on dan hand on* (Widodo & Firman H, 2008). *Minds-on* yaitu membangun konsep dan *hands-on* yaitu menerapkan konsep. Agar terbentuknya hal tersebut pada peserta didik diperlukan pembelajaran yang menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Khususnya pada mata pelajaran kimia adalah praktek materi yang sedang dipelajari secara langsung. Metode praktikum cocok diterapkan dipembelajaran kimia. Praktikum merupakan salah satu pembelajaran yg menumbuh kembangkan rasa ingin mengetahui pada kehidupan sehari-hari (Udaibah, 2012).

Mengembangkan keterampilan yang berimplikasi bahan kimia diprinsip *green chemistry*, yakni memanfaatkan menggunakan cara konsevrasi lingkungan. Green chemistry menggunakan prinsip meliputi konsep serta pendekatan yang efektif untuk mencegah pencemaran lingkungan pada proses dan produk yang berbahaya yang mengandung racun serta pentingnya buat pendekatan dalam mencegah pencemaran karena bahan kimia (Anastas & Warner, 1998). Pengaplikasian pembelajaran kimia *green chemistry* disekolah khususnya pembelajaran praktikum dilaboratorium. Prinsip *green chemistry* untuk menghilangkan, mengganti, dan mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya.

Pengembangan keterampilan berimplikasi kaidah *green chemistry*. Artinya, menggunakan bahan kimia harus bijak yang berefek pada penghematan perlindungan alam. Pentingnya pendekatan untuk menghindari kontaminasi oleh produk berbahaya, termasuk proses dan produk serta bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan (Anastas & Warner, 1998). Oleh karena itu, konsep *green chemistry* saat tepat diterapkan pada pendidikan kimia di sekolah, khususnya pembelajaran praktik di laboratorium. Prinsip-prinsip *green chemistry* dalah menghilangkan, penggantian dan pengurangan pemakaian bahan kimia berbahaya saat percobaan agar mengurangi pencemaran selama kegiatan praktikum sesuai kaidah *green chemistry*.

Studi pendahuluan peneliti pada Sekolah Menengan Atas N 1 Sungai Are pada kegiatan praktikum diperoleh fakta bahwa pertama, siswa kurang memperhatikan keselamatan dalam praktikum dengan tidak menggunakan alat keselamatan laboratorium seperti masker dan sarung tangan, hal ini diketahui pada observasi pembelajaran praktikum. Kedua, siswa kurang mengetahui keselamatan kerja di laboratorium. Ketiga, belum tersedia sarana serta prasarana yang memadai hal ini diketahui disaat observasi laboratorium ketika akan melaksanakan praktikum ada beberapa praktikum yang tidak bias dilaksanakan dikarenakan tidak adanya bahan yang dibutuhkan. Keempat, dalam proses pembelajaran guru menggunakan model pembelajaran *saintifik* dan kurikulum 2013 tetapi praktikum di agendakan dua kali dalam satu semester. Berdasarkan permasalahan dan ulasan diatas akan dilakukan penelitian "Pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hidrolisis garam". Tujuannya agar mengetahui kevalidan dan respon siswa.

Metode

Jenis penelitian ini ialah metodologi RnD agar menghasilkan produk serta menguji keefektifan produk tersebut (Personal, 2011). Desain yang dipergunakan ialah metode 4D (four D), yaitu tahap pendefinisian, tahap perencanaan atau desain, tahap pengembangan, serta tahap diseminasi, tetapi ditahap penelitian ini hingga tahap pengembangan. Kelayakan medianya yang diuji: guru dan dosen sebagai validator, dan siswa sebagai responden. Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Sungai Are. Sasaran penelitian ini yakni 6 siswa sebagai uji coba skala kecil dan 30 siswa sebagai uji coba skala menengah kelas XI IPA 1. Serta empat validator yaitu ahli Bahasa, ahli media dan dua ahli materi. Data

didapatkan pada wawancara, lembar validasi, angket uji coba skala kecil serta skala menengah serta dokumentasi. Instrumen untuk penelitian ini yakni lembar ahli validasi dan instrument penilaian angket peserta didik.

Hasil dan Pembahasan

Jenis penelitian dan pengembangan, tahapan yang dilakukan peneliti yaitu model 4D (four D) diantaranya define (pendefinisian), design (perancangan) development (pengembangan) dan disseminate (penyebaran). Penelitian ini membuat Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Hidrolisis Garam Kelas XI IPA. Waktu penelitian semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022 di SMA N 1 Sungai Are.

Buku pedoman praktik berbasis *green chemistry* bahan terhidrolisis garam didefinisikan pada tahap pertama dengan melakukan analisis awal yang dilakukan melalui proses wawancara pengajar disekolah tersebut. Analisis siswa, yang menyatakan bahwa siswa lebih suka belajar di laboratorium dari pada di kelas, sehingga untuk analisis siswa dan instruksi laboratorium kimia yang meminimalkan kecelakaan dan kurangnya pemahaman siswa tentang materi laboratorium. Analisis tugas, kemampuan siswa khususnya mengenai hidrolisis garam. Analisis konseptual, dianalisis materi pelajaran, kriteria kompetensi, kompetensi dasar, dan bahan alam, pelarut aman, serta kecelakaan rendah di laboratorium. Pembelajaran Mencapai Tujuan pada fase ini pembelajaran petunjuk praktikum kimia yang dikembangkan K13.

Tahap perencanaan (*design*), pada tahap *design* ini peneliti setelah memahami KI dan KD, peneliti mengumpulkan sumber referensi praktikum yang akan dilaksanakan berdasarkan materi yang dipelajari. Langkah selanjutnya peneliti menentukan praktikum yang akan dilaksanakan berdasarkan beberapa sumber referensi yang dianggap dapat dilaksanakan di sekolah tersebut. Setelah kegiatan praktikum ditetapkan kemudian menetapkan basis yang bisa diterapkan disekolah yaitu berbasis *green chemistry*. Setelah kegiatan praktikum berbasis *green chemistry* selesai, selanjutnya membuat komponen pendukung buku petunjuk praktikum berdasarkan desain peneliti. Hasil dari tahap *design* merupakan produk yang dibuat.

Development (pengembangan), validasi produk dilakukan pada tahap ini, uji kelompok kecil dengan jumlah siswa 6 orang, dan uji kelompok besar dengan jumlah siswa 30 orang. Validasi dilakukan ahli bahasa Dian Nitami, S.Pd, validasi ahli media oleh ibu Nike Rosa Agustina, M. Pd dan ahli materi dengan 2 validator yaitu 1 dosen pendidikan kimia UIN Raden Fatah Palembang Ibu Siti Marfu'ah, M. Pd serta 1 pengajar kimia SMA N 1 Sungai Are yaitu bapak Aji Trihatmo, S. Pd, Gr.

Validasi ahli Bahasa yang dilakukan oleh ibu Dian Nitami, S.Pd. lembar validasi ahli bahasa terdiri dari berbagai aspek antara lain: kesuaian kaidah bahasa Indonesia yang benar, koherensi serta penggunaan simbol-simbol. Validasi ahli bahasa mendapatkan skor 60, presentase sebesar 85,71% dengan kriteria "Sangat Valid" memperbaiki susunan kata dalam satu kalimat agar mengikuti aturan S-P-O-K dan menyederhanakan kalimat yang terlalu panjang. Berdasarkan Kemendikbud (2008), bahan ajar wajib memperhatikan komponen kebahasaan sesuai dengan aspek dalam komponen kelayakan bahasa sehingga siswa memahami materi, pesan serta informasi disampaikan. Mempunyai kelugasan tinggi berdasarkan kemampuan siswa, buku petunjuk praktikum bisa menolong siswa agar mencapai tujuannya (Daryanto, 2013).

Selanjutnya hasil validasi ahli media oleh ibu Nike Rosa Agustina, M. Pd dilakukansatu kali revisi dan hasil validasi diperoleh skor sebanyak 59, presentase sebesar 78,67% dengan kategori "valid" yang dinilai berdasarkan aspek kelayakan dan kegrafisan. Pada revisiaspek yang dinilai yaitu desain sampul, pengetikan yang salah ketik, gambar yang bukan dokumen pribadi cantumkan sumber pada akhir tabel, ganti gambar yang masih pecah dengan gambar yang lebih jelas, *header* table diperjelas dengan menambahkan warna *soft*.

Validasi selanjutnya validasi ahli materi yang dilakukan oleh 2 validator yaitu 1 dosen dan pengajar. Dapat diketahui bahwa semua hasil validator ahli materi mendapatkan hasil dengan kategori "valid" dengan rata-rata persentasi 68,70%. Pada revisi aspek yang dinilai yaitu kesesuaian materi dengan KD, KD dan tujuan, kesesuaian penyajian materi, kesesuaian penyajian materi bagian isi, kesesuaian penyusunan yaitu, kesesuaian penyajian bagian akhir indikator (Dewi, 2015). Berdasarkan nilai validasi oleh ahli materi pada produk yang dikembangkan dikatakan layak serta berdampak positif

terhadap proses pembelajaran di laboratorium mulai dari bahan yang ramah lingkungan, dapat mencegah tingkat kecelakaan kerja di laboratorium serta meminimalisir limbah setelah melakukan percobaan. Berdasarkan hasil penilaian validator produk ini dikatakan layak.

Setelah tahap validasi selesai berikutnya tahap respon peserta didik pada petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry* materi hidrolisis garam. Respon peserta didik didapatkan dari uji coba skala kecil dan skala menengah. Uji coba skala kecil melibatkan 6 peserta didik sedangkan uji coba skala menengah dilakukan dengan melibatkan 30 peserta didik kelas XI IPA SMA N 1 Sungai Are. Hasil uji coba skala kecil yang diperoleh melalui persentase nilai rata-rata angket respon peserta didik. Pernyataan yang dibuat dalam angket respon peserta didik sebanyak 14 item pertanyaan, dengan rata-rata persentase 90% kategori “Sangat praktis”.

Selanjutnya dilakukan uji coba skala menengah sebanyak 30 peserta didik XI IPA Sekolah Menengah Atas N 1 Sungai Are. Pernyataan yang dibuat dalam angket respon peserta didik sebanyak 14 item pertanyaan, dengan rata-rata persentase 91% kategori “Sangat praktis”. Berdasarkan perbandingan uji coba skala kecil dan menengah dapat dilihat bahwasanya kedua skala tersebut mendapatkan hasil yang sangat bagus dengan kategori “sangat praktis”. Produk yg dikembangkan memiliki daya tarik tersendiri mulai dari tampilan, sampul yang sesuai dengan tema basis *green chemistry*, isi, dan penutup.

Kesimpulan

Sesuai penelitian serta pembahasan bisa ditarik kesimpulan diantaranya: Validasi dinyatakan valid serta layak digunakan dilihat pada hasil validasi ahli media, ahli bahasa dan ahli materi. Validasi oleh dosen ahli media skor sebesar 59, presentase 78,67% dengan kriteria “Valid”. Untuk validasi ahli bahasa diperoleh skor sebesar 60, presentase 85,71% dengan kriteria “Sangat valid” dan untuk validasi ahli materi oleh dosen ahli materi diperoleh skor rata-rata sebesar 79, presentase 68, 70% kategori “Valid”, validasi guru ahli materi sebanyak 100, presentase 86,95% kategori “Sangat valid” dan rata-rata jumlah skor 77,86 dengan persentase skor 77,86% kriteria “valid”; Hasil respon siswa terhadap buku petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry* pada materi hidrolisis garam memberikan dampak positif hasil uji coba lapangan skala kecil sebanyak 89,76% kategori “Sangat Baik” serta hasil uji coba skala menengah sebanyak 91,33% kategori “Sangat Baik”.

Daftar Pustaka

- [1] Abdullah, A. (2007). Kurikulum pendidikan di Indonesia sepanjang sejarah (suatu tinjauan kritis filosofis). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*.
- [2] Anas, i. (2020, 10 10). Hidrolisis Garam – Jenis Garam yang Terhidrolisis dan Perhitungannya. Retrieved from soalkimia.com: <https://soalkimia.com/hidrolisis-garam/>
- [3] Anastas, P., & Warner, J. (1998). *Green Chemistry : Theory and Partice. Oxford University Press : ork. P. 30. Bye Permission Of Oxford University Press.*
- [4] Astuti, D. R., & dkk. (2016). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Scientific Approach Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X Sma/Ma Semester 1. *Jurnal Inkuiri*, 5(2), 71-78.
- [5] Bitar. (2020, oktober 2020). *Hidrolisis Garam : Pengertian, Macam, Dan Rumus, Beserta Contoh Soalnya Secara Lengkap.* Retrieved from gurupendidikan.com: <https://www.gurupendidikan.co.id/hidrolisis-garam/>
- [6] Djamarah, S., & Aswan, Z. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [7] Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Media Pembelajaran Mengajar Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta: PT. Indeks.
- [8] Imanda, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI Pada Materi Konsep Dan Reaksi-Reaksi Dalam Larutan Asam Basa. *Indonesian Journal of Science Education*, 5(2), 41-48.
- [9] Indrayanto. (2017). *Metodologi Penelitian*. Palembang: Nuerfikri.
- [10] Muryanto, S., & Hadi, S. (2006). Mengintegrasikan Green Chemistry Kedalam Program Studi S1 Bidang Sains dan Teknik. *Proceedingn Universitas Negeri Semarang*.

- [11] Nurbaity. (2011). PENDEKATAN GREEN CHEMISTRY SUATU INOVASI DALAM PEMBELAJARAN KIMIA BERWAWASAN LINGKUNGAN. *JURNAL RISET PENDIDIKAN KIMIA*, 1(1), 13-21. Retrieved 2011
- [12] Prabawati, S. Y., & Wijayanto, A. (2015). Penerapan Green Chemistry dalam Praktikum Kimia Organik (Materi Reaksi Nitrasasi pada Benzena). *Intergrated Laboratory*, 3, 1–8.
- [13] Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- [14] Pratiwi, e. i. (2020, 10 10). *Hidrolisis Garam/ Hydrolysis*. Retrieved from https://www.academia.edu/17000961/Hidrolisis_Garam_Hydrolysis
- [15] Putri, Yerimadesi, D. F. (2019). *Pengembangan Penuntun Pratikum Kimia Berbasis Green Chemistry Untuk Kelas Xi Sma/Ma*. 244–253.
- [16] Rismawati. (2012). Pengembangan Penuntun Praktikum Alternatif Sederhana Sebagai Pendamping Penuntun Praktikum Standar Kimia SMA Kelas XI. *Tesis Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan*.
- [17] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfa Beta.
- [18] Sunarti. (2018). *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dilengkapi word square Berintegrasi Sains dan Islam Pada Materi Keanekaragaman Hayati di MA Islamiyah Attanwir*. Semarang: UIN Walisongo.
- [19] Susanti, S. (2018). *Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Sainifik Pada Materi Struktur Tumbuhan Untuk Memberdayakan Ketrampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung*. Lampung: UIN Raden Intan.
- [20] Tim Penyusun Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- [21] Tim Penyusun Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas (SMA)/MA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [22] Tim Penyusun Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas (SMA)/ Madrasah Aliyah (MA)*. 2013: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [23] Tim penyusun Kementerian Pendidikan Nasional. (2001). *Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor : 36/D/O/2001*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.