

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR ASAM, BASA, DAN GARAM
DENGAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISTIK DAN
MULTIREPRESENTASI KELAS VII SMP**

Chairul Umam, Husna Amalya Melati, Rahmat Rasmawan
Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNTAN
Email: chairul.umam046@yahoo.com

Abstrak: Telah dilakukan pengembangan terhadap buku ajar kimia pada materi asam, basa, dan garam dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi kelas VII SMP yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keterbacaan buku ajar yang dikembangkan. Bentuk penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan yang telah dimodifikasi. Subjek dalam penelitian ini adalah buku ajar. Hasil penilaian para ahli terhadap buku ajar yang dikembangkan diperoleh persentase kelayakan sebesar 88.395% (sangat tinggi) yang meliputi kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan berturut-turut sebesar 89%, 81,25%, 88,33%, dan 95% dengan kategori sangat tinggi. Hasil keterbacaan buku ajar memiliki persentase sebesar 89,13% dengan kategori sangat tinggi yang menunjukkan bahwa isi buku ajar mudah dipahami dan tampilan buku ajar menarik, sehingga baik untuk digunakan sebagai bahan ajar.

Kata kunci: buku ajar, multirepresentasi, konstruktivistik

Abstract: The development has been done toward the chemistry textbook on the acids, bases, and salts material with constructivist and multiple-representation approach of Grade VII which purposed to know the eligibility and legibility of the textbook developed. The form of this research is the research and development that has been modified. The subjects in this research is the textbook. Based on the expert judgement of the textbook developed the percentage of eligibility is gained about 88.395% (very high) which consist of the contents eligibility, the language eligibility, the presentation eligibility, and the graphic eligibility consecutive are 89%, 81.25%, 88.33%, and 95% with very high score category. The result of the textbook legibility has a percentage about 89.13% with very high category which indicates that the contents of textbook are easy to comprehend and it has attractive packaging, so it is good to use as teaching materials.

Keywords: textbook, multiple-representaiton, constructivist

Pembelajaran kimia pada tingkat-tingkat awal sekolah cenderung hanya mengajarkan aspek makroskopis, sementara aspek mikroskopik dan simbolik secara bertahap baru dapat dimulai saat anak memasuki fase operasional formal (usia sekitar 11 tahun). Pengenalan aspek partikulat dan simbolik untuk melengkapi kajian aspek makroskopis dimulai dari contoh zat-zat sederhana di sekitar peserta didik dapat mulai dilakukan pada peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP), mengingat peserta didik sudah mulai belajar abstraksi (Sudria, 2003). Dori, et al. (dalam Gabel 1999) menemukan bahwa banyak guru kurang memahami dan kurang mempertimbangkan pentingnya pemaduan ketiga aspek kajian tersebut, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari kimia sebagai bagian dari IPA.

Kesulitan peserta didik dalam memahami ilmu kimia sebagai bagian dari IPA ditandai dengan ketidakmampuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia dengan benar (Huddle, *et al.*, 2000:104). Kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar dengan benar akan menghambat peserta didik mengaitkan konsep-konsep dasar tersebut dengan konsep-konsep yang berkaitan karena konsep-konsep ilmu kimia pada umumnya merupakan konsep berjenjang dari konsep sederhana ke konsep yang lebih kompleks (Sastrawijaya, 1988:178), hal ini menimbulkan pemahaman yang salah terhadap suatu konsep. Jika kesalahan ini terjadi terus menerus, maka dapat dikatakan mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi (Berg, 1991:26).

Berdasarkan karakteristik ilmu kimia, Johnstone (dalam Treagust, et al, 2007) mengklasifikasikan multirepresentasi kimia dalam level representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopis merupakan level yang dapat diamati secara langsung, seperti perubahan wujud materi (Wu, *et al.*, 2001). Contohnya: terjadinya perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung. Representasi mikroskopis adalah penjelasan pada tingkat partikel level partikel yaitu pergerakan atom, molekul dan ion (Chittleborough and Treagust, 2007). Representasi simbolik merupakan representasi dari fenomena kimia dengan menggunakan persamaan kimia, rumus kimia, dan simbol (Wu, *et al.*, 2001).

Representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik harus terintegrasi secara proporsional dalam suatu pembelajaran untuk dapat memahami konsep kimia secara utuh. Chandraseragan, et al, (2007) pada penelitiannya menemukan bahwa salah satu penyebab kesulitan peserta didik dalam mengembangkan pemahaman kimia dikarenakan guru belum mampu mengintegrasikan ketiga level multirepresentasi (makroskopik, mikroskopik, dan simbolik) dalam pengajarannya, melainkan menyampaikan salah satu representasi tanpa menyoroti hubungan dalam ketiga level representasi tersebut.

Pembelajaran kimia pada umumnya berada pada level simbolik (Gabel, 1999). Level simbolik ini menuntut peserta didik untuk berpikir abstrak. Middlecamp dan Kean (1985) menyatakan bahwa untuk dapat memahami suatu konsep dengan utuh, kita harus mengenal konsep tersebut dengan baik dari tingkat makroskopik maupun mikroskopiknya. Ketiga level multirepresentasi harus terintegrasi secara proporsional dalam pembelajaran karena aspek representasi

makroskopik, mikroskopik, dan simbolik mengandung informasi konsep-konsep yang tidak dapat dipisahkan.

Peserta didik akan merasa kesulitan jika pemahaman level simbolik ini tidak ditunjang oleh kedua level tadi. Hinton dan Nakhleh (1999) merekomendasikan tentang pentingnya menggunakan *multiplerepresentation* (mengintegrasikan representasi makroskopik-mikroskopik-simbolik) dalam pembelajaran kimia sebagai sarana untuk membangun pemahaman konseptual peserta didik, salah satu alternatif untuk mengintegrasikan ketiga level multirepresentasi dalam pembelajaran adalah melalui buku ajar.

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa guru hanya terpaku pada buku ajar yang digunakan untuk menyampaikan pembelajaran asam, basa, dan garam. Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa buku ajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran memuat ketiga level multirepresentasi secara tidak proporsional. Umumnya buku ajar yang digunakan hanya memuat representasi makroskopik dan simbolik, sedangkan representasi mikroskopik tidak ditemukan dalam buku ajar. Buku ajar yang mengintegrasikan ketiga level multirepresentasi dapat memaksimalkan pemahaman konseptual peserta didik sehingga hasil belajarnya akan meningkat. Buku ajar yang baik dikembangkan sesuai dengan tuntutan kompetensi dan karakteristik materi ajar yang disajikan (Depdiknas, 2008).

Gambar merupakan salah satu cara mengomunikasikan ketiga level multirepresentasi tersebut (Hinton dan Nakhleh, 1999). Makna gambar tersebut akan dideskripsikan dengan bahasa lisan atau tulisan, sehingga ketiga level multirepresentasi tersebut dapat tersampaikan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis buku ajar, diperoleh bahwa buku ajar yang tersedia kurang mendukung peserta didik dalam membangun sendiri konsep yang telah dipelajarinya. Hal ini dikarenakan buku ajar yang berkembang hanya mendeskripsikan teori-teori, contoh soal, serta latihan. Berdasarkan fakta yang telah dikemukakan, maka diperlukan pengembangan buku ajar asam, basa, dan garam dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi kelas VII SMP.

METODE

Bentuk penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan menurut Brog & Gall (1983). Subjek dalam penelitian ini adalah buku ajar. Teknik pengumpulan data menggunakan angket kelayakan dan angket keterbacaan buku ajar dengan skala likert. Angket kelayakan diberikan kepada para ahli untuk validasi buku ajar yang dikembangkan. Uji kelayakan terdiri dari kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan yang akan dilakukan oleh para ahli sesuai dengan bidangnya.

Angket keterbacaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan atau kesulitan guru dan peserta didik memahami isi buku ajar serta menarik atau tidaknya representasi yang dimuat di dalam buku ajar yang dikembangkan. Angket ini diberikan kepada guru dan peserta didik pada uji coba lapangan awal dan utama. Sampel yang digunakan pada uji coba lapangan awal terdiri dari 2 orang guru IPA dan 6 orang peserta didik dengan kemampuan rendah di SMP dengan kategori tinggi dan 2 orang guru IPA dan 6 orang peserta didik dengan

kemampuan rendah di SMP dengan kategori rendah. Uji coba lapangan utama dilakukan di tiga sekolah, yaitu SMP dengan kategori tinggi, SMP dengan kategori sedang, dan SMP dengan kategori rendah. Sampel yang digunakan masing-masing sebanyak 2 orang guru IPA dan 12 orang peserta didik di tiap sekolah dengan total sampel sebanyak 6 orang guru IPA dan 36 orang peserta didik. Peserta didik dari tiap sekolah terdiri dari 4 orang berkemampuan tinggi, 4 orang berkemampuan sedang, dan 4 orang berkemampuan rendah.

Analisis buku ajar terdiri dari uji kelayakan dan uji keterbacaan sebagai berikut:

1. Uji Kelayakan Buku Ajar

- a. Persentase perolehan skor kelayakan buku ajar dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase perolehan skor

$\sum X$ = jumlah perolehan skor (skor total) per item

$\sum Xi$ = jumlah skor ideal (skor maksimal)

- b. Rata-rata kelayakan buku ajar secara keseluruhan dihitung menggunakan rumus:

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

X = nilai rata-rata kevalidan

$\sum X$ = jumlah skor rata-rata tiap aspek yang dinilai

n = jumlah aspek yang dinilai

2. Uji Keterbacaan Buku Ajar

Persentase perolehan skor total peritem keterbacaan buku ajar dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase perolehan skor

$\sum X$ = jumlah perolehan skor (skor total) per item

$\sum Xi$ = jumlah skor ideal (skor maksimal)

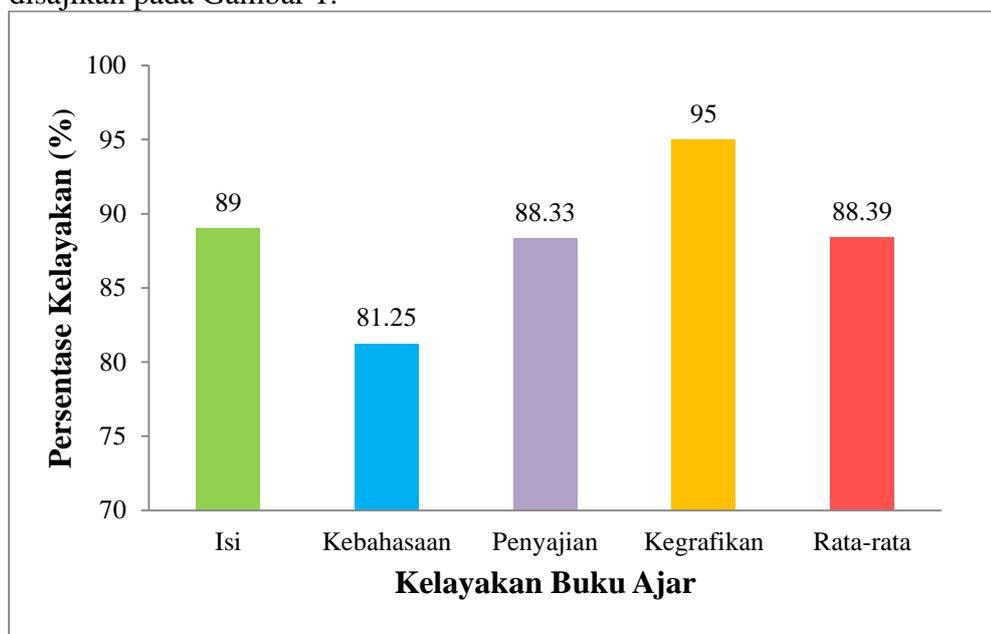
HASIL DAN PEMBAHASAN

Buku ajar asam, basa, dan garam dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan dibuat berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang terdiri dari pengukuran kebutuhan yang ditinjau berdasarkan kurikulum, analisis kajian pustaka mengenai pentingnya penggunaan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi dalam buku ajar, dan identifikasi

permasalahan di sekolah mengenai buku ajar yang digunakan selama ini belum memuat ketiga level multirepresentasi secara proporsional dan rendahnya kemampuan multirepresentasi peserta didik berdasarkan hasil tes yang diberikan. Buku ajar yang dikembangkan divalidasi terlebih dahulu sebelum dilakukan uji kelayakan dan uji keterbacaan buku ajar.

1. Uji Kelayakan Buku Ajar

Kelayakan buku ajar terdiri dari kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Kelayakan buku ajar yang dikembangkan diketahui berdasarkan uji para ahli dengan mengisi angket kelayakan buku ajar yang telah disediakan. Uji ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan buku ajar yang dikembangkan dan untuk memperbaiki kekurangan yang masih terdapat dari buku ajar yang dikembangkan berdasarkan masukan dari para ahli. Berdasarkan penilaian para ahli tersebut, maka diperoleh data kelayakan buku ajar asam, basa, dan garam dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Rekapitulasi Hasil Uji Ahli terhadap Buku Ajar dengan Pendekatan Konstruktivistik dan Multirepresentasi

Buku ajar dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan memiliki rata-rata kelayakan isi sebesar 89% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dikarenakan telah dilakukan pengukuran kebutuhan ditinjau dari tuntutan kurikulum KTSP, yaitu menelaah standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang akan dikembangkan dalam buku ajar dan telah dilakukan analisis konsep agar keluasaan dan kedalaman materi asam, basa, dan garam yang disajikan dalam buku ajar sesuai dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang terdapat pada kurikulum KTSP yang tertuang dalam indikator dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya sehingga materi buku ajar telah mencakup

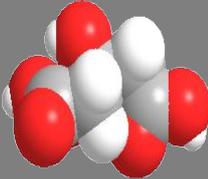
semua kompetensi dasar yang ditetapkan oleh kurikulum, substansi materi pada tiap pokok bahasan pada buku ajar telah sesuai untuk mencapai indikator kompetensi, substansi materi buku ajar telah sesuai dengan kebutuhan bahan ajar dan telah sesuai dengan konsep yang benar (tidak miskonsepsi), serta buku ajar memberikan informasi yang bermanfaat untuk menambah wawasan pengetahuan karena pada buku ajar terdapat info kimia dan tokoh kimia.

Buku ajar dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan memiliki rata-rata kelayakan kebahasaan sebesar 81,25% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dikarenakan buku ajar yang dikembangkan telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, bahasa yang digunakan dalam buku ajar mudah dipahami, informasi yang disajikan tidak berbelit-belit, dan kalimat yang digunakan dalam buku ajar efektif dan efisien.

Buku ajar dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan memiliki rata-rata kelayakan penyajian sebesar 88,33% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dikarenakan telah dilakukan analisis konsep agar keluasaan dan kedalaman materi asam, basa, dan garam yang disajikan dalam buku ajar sesuai dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang terdapat pada kurikulum KTSP yang tertuang dalam indikator dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya sehingga tujuan (indikator) yang dicapai dalam buku ajar jelas, dan materi dalam buku ajar disajikan secara runtun/berurutan. Urutan sajian konsep yang disampaikan dalam buku ajar disampaikan dari konsep yang sederhana ke konsep yang lebih kompleks, yaitu dimulai dari sifat-sifat asam, basa, dan garam, identifikasi asam, basa, dan garam, dan skala keasaman dan kebasaaan, serta informasi (substansi materi) yang disajikan dalam buku ajar lengkap karena materi yang terdapat dalam buku ajar telah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran serta dilengkapi dengan info kimia dan tokoh kimia.

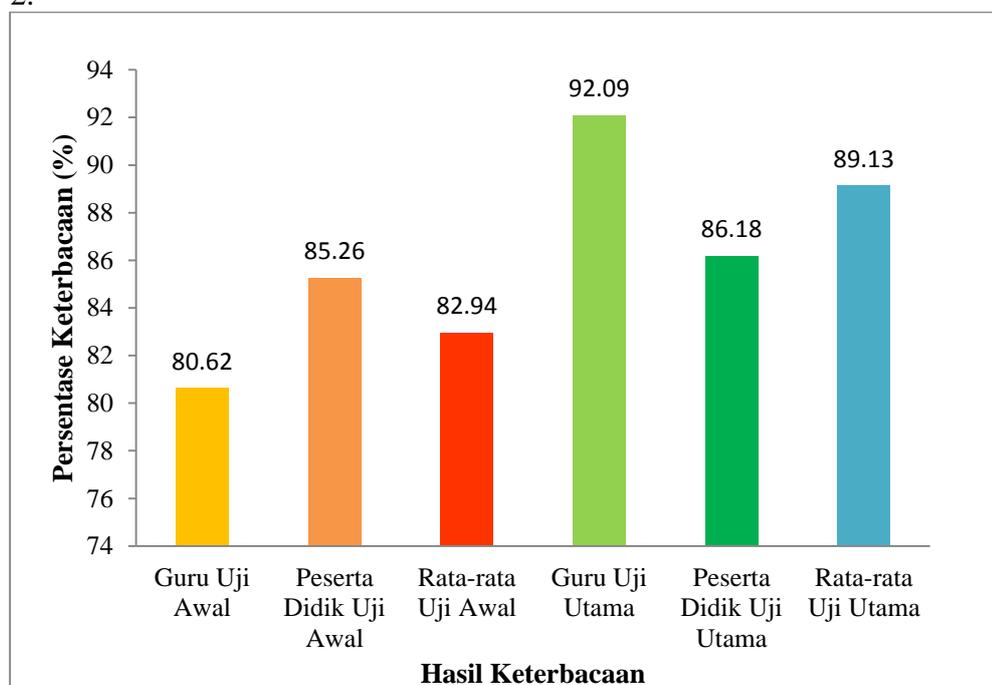
Buku ajar dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan memiliki rata-rata kelayakan kegrafikan sebesar 95% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dikarenakan jenis font yang digunakan dalam buku ajar telah sesuai dan proporsional, yaitu menggunakan jenis font *Times New Roman*, *Lucida Calligraphy*, dan *Monotype Corsiva*. *Times New Roman* digunakan pada judul-judul sub-materi, tulisan penjelasan isi materi, lembar kegiatan ilmiah, soal uji pemahaman dan rangkuman. Jenis huruf ini dipilih sebab bentuk hurufnya jelas, mudah dibaca, dan lazim digunakan. Judul-judul sub-materi diberi efek penebalan (bold) agar judul terlihat lebih jelas. *Lucida Calligraphy* digunakan pada penulisan tokoh kimia, dan *Monotype Corsiva* digunakan pada penulisan info kimia. Ukuran font yang digunakan dalam buku ajar telah sesuai dan proporsional, yaitu ukuran font 12 dengan spasi 1,15. Representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik yang disajikan dalam buku ajar telah sesuai dengan konsep yang disampaikan dan mempermudah pemahaman terhadap konsep, misalnya jeruk yang merupakan contoh asam yang dapat disajikan dengan ketiga level multirepresentasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Multirepresentasi Kimia pada Buah Jeruk

No.	Sumber	Nama Asam	Bentuk Molekul	Rumus Kimia
1.	 Jeruk	Asam sitrat		$C_6H_8O_7$

2. Uji Keterbacaan Buku Ajar

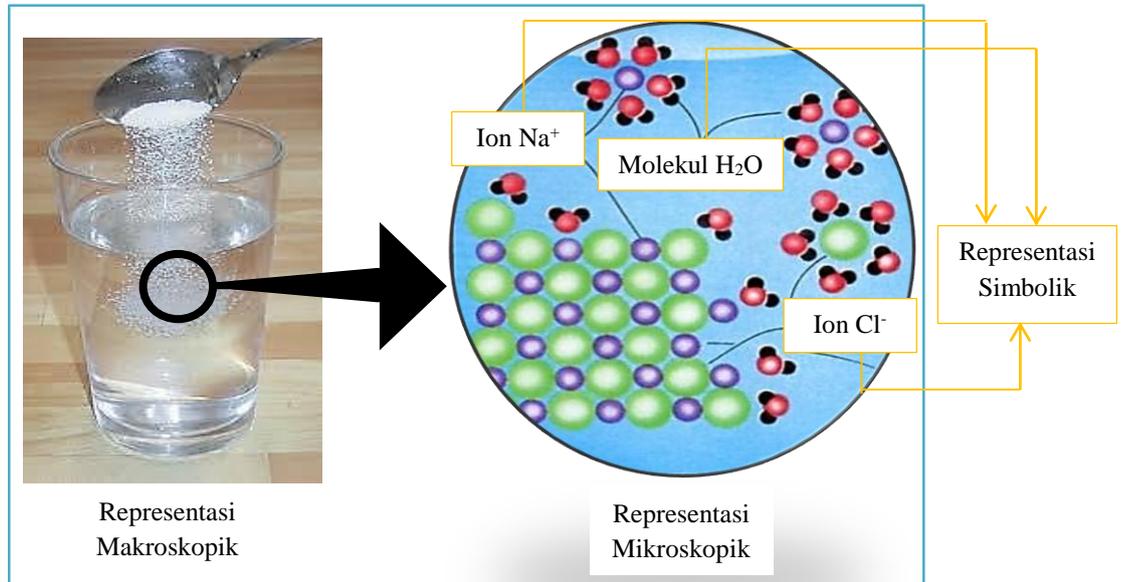
Uji keterbacaan buku ajar bertujuan untuk mengetahui kemudahan atau kesulitan guru dan peserta didik dalam memahami isi buku ajar serta menarik atau tidaknya representasi yang dimuat di dalam buku ajar yang dikembangkan. Perbandingan antara hasil keterbacaan buku ajar pada uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Perbandingan Hasil Keterbacaan Buku Ajar pada Uji Coba Lapangan Awal dan Uji Coba Lapangan Utama

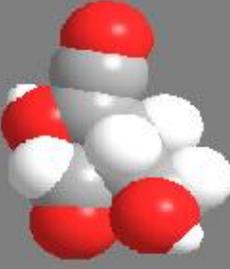
Berdasarkan uji keterbacaan buku ajar, diperoleh rata-rata keterbacaan buku ajar dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan pada uji coba lapangan utama sebesar 89,13% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dikarenakan telah dilakukan pengukuran kebutuhan ditinjau dari tuntutan kurikulum KTSP, yaitu menelaah standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang akan dikembangkan dalam buku ajar sehingga indikator/tujuan pembelajaran pada buku ajar jelas. Materi dan contoh-contoh pada buku ajar mudah dipahami karena dilengkapi dengan

ketiga level multirepresentasi sehingga peserta didik akan memahami konsep kimia secara utuh, misalnya pada proses larutnya garam di dalam air yang dapat dijelaskan melalui ketiga level multirepresentasi seperti pada Gambar 3 dan contoh asam anorganik seperti pada Tabel 2.



Gambar 3 Multirepresentasi Kimia pada Pembentukan Garam
 Sumber: www.haheho_sains.blogspot.com

Tabel 2 Contoh Asam Anorganik dan Kegunaannya

No.	Kegunaan	Nama Asam	Bentuk Molekul	Rumus Kimia
1.	 Aki mobil berisi Asam sulfat Air aki pada mobil	Asam sulfat		H ₂ SO ₄
2.	 Membuat tablet vitamin C	Asam askorbat		C ₆ H ₈ O ₆

Bahasa yang digunakan dalam buku ajar mudah dipahami karena menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, informasi yang disajikan tidak berbelit-belit, dan menggunakan kalimat yang efektif dan

efisien. Tampilan buku ajar yang dikembangkan menarik karena tidak monoton hanya berupa tulisan, ukuran ilustrasi/gambar yang digunakan dalam buku ajar sesuai dan proporsional (tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar), serta warna yang digunakan dalam buku didominasi oleh warna-warna yang cerah, sehingga tampilan desain lebih menarik. Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sesuai, yaitu menggunakan jenis huruf *Times New Roman*, *Lucida Calligraphy*, dan *Monotype Corsiva* dan ukuran huruf 12 dengan spasi 1,15. Urutan penyajian dalam buku ajar jelas, diurutkan dari konsep yang sederhana ke konsep yang lebih kompleks, yaitu dimulai dari sifat-sifat asam, basa, dan garam, identifikasi asam, basa, dan garam, dan skala keasaman dan kebasaaan sehingga buku ajar ini mudah digunakan dalam pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Buku ajar asam, basa, dan garam dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi kelas VII SMP yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai buku ajar dalam pembelajaran dengan rata-rata kelayakan sebesar 88,395% (sangat tinggi) yang meliputi kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan berturut-turut sebesar 89%, 81,25%, 88,33%, dan 95% dengan kategori sangat tinggi dan (2) Buku ajar asam, basa, dan garam dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi kelas VII SMP yang dikembangkan memiliki rata-rata keterbacaan sebesar 89,13% dengan kategori sangat tinggi sehingga buku ajar ini sangat layak digunakan.

Saran

Perlu dilakukan dilakukan uji efektifitas buku untuk mengetahui keefektivan buku ajar dengan pendekatan konstruktivistik dan multirepresentasi yang dikembangkan.

DAFTAR RUJUKAN

Berg, Van den E. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: UKSW.

Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F. & Mocerino M. 2007. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, Vol. 8 (3): 293-307.

Chittleborough, G. & Treagust, D. F., 2007. The Modelling Ability Of Non-Major Chemistry Students And Their Understanding Of The Sub-Microscopic Level. *Chemistry Education Research and Practice*, Vol. 8 (3): 274-292.

- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Buku Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan SMA.
- Gabel, D. L. 1999. Use of the Particle Nature of Matter in Developing Conceptual Understanding. *Journal of Chemical Education*, 60, 193-194.
- Hinton, Michael E. & Nakhleh, M. B., 1999. Students' Microscopic, Macroscopic, and Symbolic Representations of Chemical Reactions. *The Chemical Educator*, Vol. 4 (5): 158-167.
- Huddle, P.A., White, M.A., & Rogers, F. 2000. Using a Teaching Models to Correct Known Misconception in Electrochemistry. *Journal of Chemical Education*, Vol. 77 (1): 104-110.
- Middlecamp, C, dan Kean, E. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sastrawijaya, Tresna. 1988. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Bandung: Tarsito.
- Sudria, Ida Bagus Nyoman. 2003. Model Visual dalam Pembelajaran Aspek Partikulat Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja No. 4*.
- Wu, Hsin-kai, Krajcik, J. S. & Soloway, E., 2000. Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representations: Students' Use of a Visualization Tool in the Classroom. *Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching*. New Orleans, LA.