

ALAT PRAKTIKUM PENGARUH KATALIS TERHADAP LAJU REAKSI SECARA KUANTITATIF BERBASIS BARANG BEKAS

Agung Laksono*, Noor Fadiawati, Lisa Tania
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1

*Corresponding author, tel: +6289648415515, email: agungln5172@gmail.com

Abstract: Practical Tool of Catalyst Effect on The Reaction Rate of Quantitatively Based on Scraps Wares. This research was aimed to develop a practical tool of catalyst effect on the reaction rate of quantitatively based on scraps wares. This research used research and development design until main product revision. Based on the design validation of practical tool developed, it showed that very good criteria for all aspects assessed. The results of the feasibility validation of practical tool showed that of all the aspects assessed that have very good criteria. The assessment to this tool included aspects of the relationship with the teaching materials, accuracy, resistances tool, safety for students, the efficiency of use tools and educational value. The results of the functioning test showed that very good criteria, as well as on the results of the responses of teachers and students were also showed that very good criteria. Based on the result, it can be conclude that this practical tools developed are feasible for use in learning activities.

Keywords: catalyst, practical tool, reaction rate, scraps wares

Abstrak: Alat Praktikum Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi Secara Kuantitatif Berbasis Barang Bekas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas. Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan sampai tahap revisi hasil uji coba. Berdasarkan hasil validasi terhadap desain alat praktikum yang dikembangkan, menunjukkan kriteria baik sekali pada semua aspek yang dinilai. Hasil validasi kelayakan alat praktikum menunjukkan bahwa semua aspek yang dinilai memiliki kriteria kelayakan baik sekali. Penilaian pada alat ini meliputi aspek keterkaitan dengan bahan ajar, keakuratan, ketahanan alat, keamanan bagi siswa, efisiensi penggunaan alat dan nilai pendidikan. Hasil uji keberfungsian menunjukkan kriteria baik sekali, begitupun pada hasil tanggapan guru dan siswa juga menunjukkan kriteria baik sekali. Berdasarkan hasil penelitian, alat praktikum yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci: alat praktikum, barang bekas, katalis, laju reaksi

PENDAHULUAN

Sarana dan prasarana pendidikan menjadi salah satu komponen yang sangat penting untuk dipenuhi

demi menunjang pelaksanaan proses pendidikan di sekolah, sebab tanpa sarana dan prasarana pendidikan, proses pendidikan akan mengalami

kesulitan yang sangat serius, sehingga dapat menghambat proses pendidikan di sekolah (Rosivia, 2014). Standar prasarana pendidikan yang harus dimiliki oleh sekolah/ madrasah salah satunya adalah laboratorium (Tim Penyusun, 2007).

Laboratorium merupakan jantung dari kegiatan pembelajaran sains, khususnya pada pembelajaran kimia (Wiratma dan Subagia, 2014). Pembelajaran kimia sangat memerlukan laboratorium sebagai tempat melakukan kegiatan praktikum. Sebuah penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa terlibat langsung dalam kegiatan praktikum (Hofstein dan Luneta, 1982; Garnett dkk, 1995; Hofstein dan Luneta, 2004; Abrahams dan Millar, 2008). Hal ini juga diperkuat oleh Arifin (1995) yang berpendapat bahwa mempelajari IPA kurang berhasil bila tidak ditunjang dengan adanya kegiatan praktikum. Selain itu pula, dengan kegiatan praktikum akan mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep kimia yang kebanyakan siswa menganggap bahwa konsep kimia adalah abstrak dan sulit dipahami (Nakhleh, 1992; Redhana, 2003; Sunyono, 2009; Faizah *et al*, 2013).

Kegiatan praktikum akan berjalan dengan baik apabila memiliki peralatan laboratorium yang baik dan memadai. Faktanya, banyak sekolah memiliki peralatan laboratorium kimia yang kurang memadai dan tidak layak pakai (Samiasih *et al*, 2013). Kekurangan peralatan tersebut dapat dikarenakan harga beli alat yang cukup mahal dan alat yang diinginkan sukar didapat sehingga kegiatan praktikum tidak terlaksana (Hadi *et al*, 2009).

Salah satu Kompetensi Dasar (KD) yang pencapaiannya diperoleh

dengan melakukan praktikum adalah KD 4.7 yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran kimia pada 4 sekolah di Lampung yaitu SMA Negeri 6 Bandarlampung, SMA Negeri 1 Kotaagung, SMA Negeri 2 Kotaagung, dan SMA Negeri 1 Talang Padang didapatkan hasil bahwa semua guru telah melakukan praktikum pengaruh konsentrasi, suhu dan luas permukaan terhadap laju reaksi, namun untuk praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi hanya sebanyak 25% guru yang telah melakukan praktikum tersebut sedangkan sisanya tidak melakukan praktikum.

Guru yang sudah melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi hanya sebatas kualitatif tidak kuantitatif. Praktikum yang dilakukan hanya sebatas mengetahui reaksi mana yang lebih cepat lajunya dengan/tidak diberikan katalis, tidak sampai dengan menghitung perubahan konsentrasi produk/reaktan setiap satuan waktu. Hal ini disebabkan, alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif belum tersedia di sekolah.

Guru yang tidak melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi menyatakan bahwa hal yang menyebabkan tidak terlaksananya praktikum tersebut yaitu karena kesulitan mendapatkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum. Selain itu, guru merasa kesulitan jika harus mempersiapkan pembelajaran juga harus mempersiapkan semua kebutuhan untuk dapat terlaksananya praktikum. Selain itu juga masih banyaknya materi yang harus disampaikan dalam waktu yang sangat

terbatas sehingga guru lebih memilih menyampaikan materi dengan metode ceramah.

Berdasarkan studi literatur didapatkan bahwa sudah ada bentuk rancangan pengembangan alat penentuan laju reaksi, yaitu mengukur laju reaksi dengan cara mengukur perubahan volume gas dengan menggunakan erlenmeyer yang ditutupi oleh sumbat gabus dan terhubung dengan suntikan gas. Pada rancangan ini menggunakan padatan magnesium dan larutan asam klorida yang kemudian bereaksi menghasilkan gas hidrogen. Gas hidrogen yang dihasilkan tersebut akan mendorong piston pada suntikan sehingga volume gas akan terukur (Holman dan Stone, 2001).

Selain alat tersebut terdapat juga alat penentu laju reaksi lainnya yaitu dengan menggunakan labu erlenmeyer yang ditutupi oleh sumbat gabus, kemudian dipasang sebuah selang yang menghubungkan labu erlenmeyer dengan gelas ukur berisi air yang diposisikan secara terbalik. Di bawah gelas ukur yang terbalik tersebut diletakkan sebuah gelas kimia yang nantinya digunakan untuk menampung air dari gelas ukur. Pada saat terjadi reaksi, gas yang dihasilkan akan menuju ke gelas ukur yang terbalik tersebut yang mengakibatkan air akan terdorong oleh gas menuju gelas kimia sehingga air dalam gelas ukur akan berkurang. Perubahan volume pada gelas ukur tersebut menunjukkan volume gas yang dihasilkan (Schmit dan Pollard, 2012).

Berdasarkan alat penentu laju reaksi yang sudah ada tersebut, dapat diketahui bahwa alat yang digunakan untuk membuat alat tersebut masih bersifat rumit, perlu waktu yang cukup lama untuk merangkainya.

Selain itu pula terdapat kekurangan pada alat tersebut yaitu gas yang dihasilkan dari reaksi tersebut tidak sepenuhnya bisa mendorong suntikan maupun air pada gelas ukur karena dibutuhkan tekanan yang besar.

Oleh karena itu, maka perlu adanya pengembangan alat baru yang lebih mudah dalam pembuatannya dan bahan yang digunakan digantikan dengan bahan yang tidak memerlukan tekanan yang besar untuk mengalirkan gas yang terjadi sehingga volume gas dapat terukur dengan mudah. Bahan-bahan yang digunakan bisa berasal dari bahan sederhana yang mudah didapat, mudah dirangkai dan akan bernilai guna jika alat tersebut berasal dari barang-barang bekas (Sumiati, 2009; Ukardi, 2013). Barang-barang bekas dapat dimanfaatkan dalam pengembangan alat praktik selain bernilai guna juga dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa (Sumiati, 2009).

Berdasarkan uraian yang dipaparkan di atas maka perlu dikembangkan suatu alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi berbasis barang bekas yang dapat mengukur secara kuantitatif. Adanya alat praktikum yang dikembangkan diharapkan mampu membantu siswa dalam proses memahami konsep laju reaksi. Beranjak dari uraian tersebut, maka dalam artikel ini akan dipaparkan hasil pengembangan alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (Sukmadinata, 2011) dengan subyek penelitian yaitu alat praktikum pengaruh katalis

terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu.

Tahap penelitian dan pengumpulan data

Pada tahap ini, data diperoleh dengan cara menyebarkan kuisioner kepada siswa kelas XI IPA di empat sekolah negeri yaitu SMA Negeri 1 Kotaagung, SMA Negeri 2 Kotaagung, SMA Negeri 1 Talang Padang dan SMA Negeri 6 Bandar Lampung dengan jumlah 80 siswa. Juga dilakukan wawancara kepada empat guru mata pelajaran kimia kelas XI IPA.

Data yang diperoleh pada tahap ini diklasifikasikan, dihitung frekuensi dan persentase jawaban menggunakan rumus.

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

dengan $\%J_{in}$ adalah persentase pilihan jawaban, $\sum J_i$ adalah jumlah skor jawaban dan N adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005). Persentase jawaban yang dihasilkan kemudian ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tafsiran skor (persen)

Skor	Kriteria
81% – 100%	Baik sekali
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup
21% – 40%	Kurang
0% – 20%	Sangat kurang

Tahap pengembangan produk

Pada tahap ini dilakukan pengembangan alat berdasarkan desain yang telah divalidasi oleh dosen dua dosen program studi pendidikan kimia FKIP Universitas

Lampung. Alat yang telah dikembangkan juga divalidasi oleh dosen di program studi yang sama.

Data pada tahap ini dikumpulkan dengan kuesioner. Data yang diperoleh diskor berdasarkan skala *Guttman* seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala *Guttman*

Kriteria Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Selanjutnya, menghitung frekuensi jawaban dan persentase jawaban menggunakan rumus.

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

dengan $\%J_{in}$ adalah persentase pilihan jawaban, $\sum J_i$ adalah jumlah skor jawaban dan N adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005). Persentase jawaban pada tiap-tiap aspek kelayakan alat praktikum kemudian ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988) yang disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya, menghitung rata-rata persentase hasil skor kuesioner dengan menggunakan rumus.

$$\% \overline{X}_I = \frac{\sum \% X_{in}}{n}$$

dengan $\% \overline{X}_I$ adalah persentase pilihan jawaban, $\sum \% X_{in}$ adalah jumlah skor jawaban, dan n adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005). Persentase jawaban keseluruhan pada aspek kelayakan alat praktikum kemudian ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988) yang disajikan pada Tabel 1.

Tahap pengujian

Pada tahap ini, data diperoleh dengan cara memberikan kuesioner kepada dua guru mata pelajaran kimia

kelas XI IPA dan 10 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 6 Bandarlampung. Data yang diperoleh pada tahap ini diskor berdasarkan skala *Guttman* seperti yang disajikan pada Tabel 2. Dihitung frekuensi dan persentase jawaban menggunakan rumus.

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

dengan $\%J_{in}$ adalah persentase pilihan jawaban, $\sum J_i$ adalah jumlah skor jawaban dan N adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005). Persentase jawaban pada tiap-tiap aspek kelayakan alat praktikum kemudian ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988) yang disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya, menghitung rata-rata persentase hasil skor kuesioner dengan menggunakan rumus.

$$\overline{\% X_I} = \frac{\sum \% X_{in}}{n}$$

dengan $\overline{\% X_I}$ adalah persentase pilihan jawaban, $\sum \% X_{in}$ adalah jumlah skor yang jawaban, dan n adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005). Persentase jawaban keseluruhan pada aspek kelayakan alat praktikum kemudian ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (1988) yang disajikan pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengumpulan data

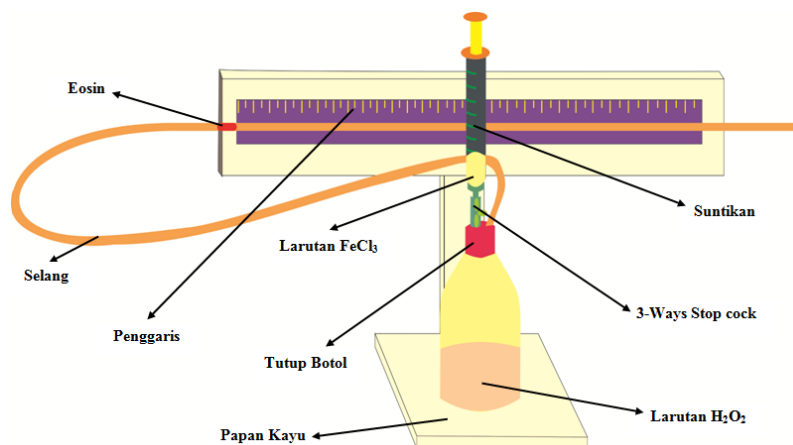
Hasil studi putaka diperoleh informasi mengenai indikator yang harus dicapai oleh siswa pada materi laju reaksi. Selain itu, juga mencari informasi mengenai alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi yang telah digunakan beserta kelemahan yang ada dan langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk membuat alat praktikum yang baik dan layak untuk digunakan sesuai dengan kriteria yang ada.

Hasil studi lapangan menunjukkan bahwa hanya 25% guru yang melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Praktikum yang dilakukan hanya secara kualitatif yaitu hanya mengetahui reaksi mana yang lebih cepat reaksinya dengan/ tanpa diberi katalis. Guru yang tidak melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi menyatakan bahwa yang menyebabkan tidak terlaksananya praktikum yaitu karena kesulitan mendapatkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum, sehingga guru menjelaskan materi pengaruh katalis terhadap laju reaksi dengan menampilkan gambar dan ceramah.

Pengembangan alat praktikum

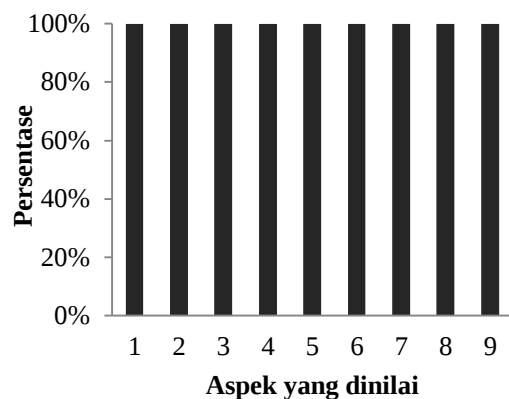
Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain dan pembuatan alat praktikum. Pada pembuatan desain telah terjadi tiga kali perubahan desain sampai dengan dihasilkan desain akhir. Adapun desain akhir alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas dapat dilihat pada Gambar 1.

Karakteristik desain yang divalidasi ini yaitu terbuat dari beberapa komponen alat meliputi botol bekas, tutup botol, 3-ways stopcock, suntikan, penggaris, papan dan selang. Botol bekas berfungsi sebagai tempat meletakkan larutan H_2O_2 dan menjadi tempat terjadinya reaksi. Tutup botol untuk menutup botol dan menghubungkan botol dengan selang dan suntikan. Selang plastik sebagai tempat jalannya aliran gas yang dihasilkan dari reaksi, ditandai dengan adanya pergerakan eosin yang dimasukkan ke dalam selang tersebut. Suntikan sebagai tempat meletakkan larutan $FeCl_3$ yang berfungsi sebagai katalis dan 3-ways stopcock sebagai



Gambar 1. Desain akhir alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas

tempat untuk membuka dan menutup aliran larutan yang digunakan. Penggaris sebagai penanda jumlah gas yang dihasilkan. Papan sebagai penyangga komponen-komponen yang lain. Desain akhir alat praktikum ini kemudian divalidasi. Hasil dari validasi desain ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan

- 1= kesesuaian desain dengan konsep
- 2= kemudahan memperoleh bahan
- 3= keterjangkauan biaya pembuatan alat
- 4= kemudahan penyimpanan
- 5= kemudahan membawa/memindahkan
- 6= kemudahan pengamatan
- 7= keamanan bagi siswa
- 8= keamanan bahan alat yang digunakan
- 9= ketahanan alat

Gambar 2. Diagram hasil validasi desain

Berdasarkan hasil validasi desain oleh validator, dapat diketahui desain alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas dinyatakan valid dan layak dikembangkan menjadi alat praktikum dengan persentase 100% dan kriteria baik sekali.

Tahap selanjutnya yaitu membuat alat praktikum hasil validasi desain. Alat praktikum hasil validasi desain yang sudah dibuat ternyata mempunyai beberapa kelemahan di antaranya, yaitu *pertama* kurang efisien pada saat memasukkan eosin ke dalam selang, ketidaktepatan dalam penempatan eosin pada garis nol penggaris, sering terjadi eosin menempel pada selang sehingga selang menjadi kotor berwarna kemerahan, dan *kedua* pada saat larutan FeCl_3 dari suntikan dimasukkan ke botol bekas melalui 3-ways stopcock, hal ini memberikan tekanan pada sistem sehingga eosin terdorong karena tekanan tersebut bukan terdorong oleh gas yang dihasilkan.

Berdasarkan kendala tersebut, maka alat praktikum harus diperbaiki dengan mengganti selang yang berisi

eosin dengan *gas syringe*. Dalam pemilihan *gas syringe* tersebut peneliti mempertimbangkan komponen alat yang tidak rentan terhadap tekanan. Selain hal tersebut juga mempertimbangkan kelemahan dari *gas syringe* yang hanya bisa terdorong oleh gas yang memiliki tekanan yang besar, sehingga sebagai alternatifnya harus menggunakan larutan H_2O_2 dan FeCl_3 dengan kadar yang tinggi. Adapun alat praktikum yang sudah diperbaiki dapat dilihat pada Gambar 3.

Alat praktikum yang sudah diperbaiki kemudian divalidasi, tetapi sebelum alat tersebut divalidasi, peneliti terlebih dahulu mencoba alat praktikum tersebut untuk mengetahui keberfungsian komponen alat dan juga mencari kombinasi larutan H_2O_2 dan FeCl_3 yang tepat sehingga hasil yang didapatkan akurat dan sesuai dengan teori yang ada. Setelah dilakukan optimasi perbandingan konsentrasi dan volume larutan H_2O_2 dan FeCl_3 diperoleh hasil yaitu 10 mL H_2O_2 3% dan 2 mL FeCl_3 0,1 M. Data hasil percobaan yang didapatkan lalu diujikan pada orde pertama.

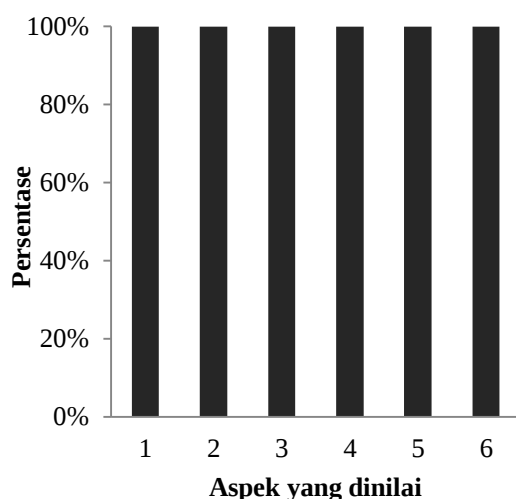
Secara teori reaksi dekomposisi H_2O_2 adalah orde pertama terhadap H_2O_2 (Petrucchi, 1987). Setelah data hasil percobaan diujikan pada orde pertama dihasilkan nilai relasi linear sebesar 0,9911. Hal ini dapat disimpulkan bahwa hasil dari percobaan sesuai dengan teori.

Setelah komponen alat dapat berfungsi dan hasil sesuai dengan teori, maka selanjutnya yaitu validasi alat praktikum. Validasi alat ini meliputi penilaian alat terhadap aspek kelayakan alat yaitu aspek keterkaitan dengan bahan ajar, keakuratan, ketahanan alat, keamanan bagi siswa, efisiensi penggunaan alat dan nilai pendidikan. Hasil dari validasi alat praktikum tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil validasi oleh validator terhadap alat praktikum, diketahui bahwa alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas dinyatakan valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan persentase 100% dan kriteria baik sekali.



Gambar 3. Alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas setelah diperbaiki



Keterangan:

- 1= keterkaitan dengan bahan ajar
- 2= nilai pendidikan
- 3= ketahanan alat
- 4= efisiensi penggunaan alat
- 5= keamanan bagi siswa
- 6= keakuratan

Gambar 4. Diagram hasil validasi terhadap alat praktikum

Karakteristik dari alat praktikum yang telah dikembangkan yaitu terbuat dari beberapa komponen alat yaitu meliputi botol bekas, selang plastik, suntikan, *gas syringe*, plat besi, sumbat karet dan papan. Adapun Cara kerja pada alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas yang telah dikembangkan yaitu dimulai dengan memasang *gas syringe* pada klem dalam posisi mendatar. Kemudian memasang selang yang terhubung pada *gas syringe* pada sumbat karet, lalu memasang suntikan ke sumbat karet. Setelah semua komponen terangkai, memasukkan 10 mL larutan H_2O_2 3 % ke dalam botol bekas, kemudian botol ditutup sampai rapat agar tidak ada rongga udara, sehingga udara tidak bisa masuk, lalu memasukkan 2

mL larutan FeCl_3 ke dalam suntikan kemudian dorong suntikan hingga FeCl_3 masuk ke dalam botol, setelah FeCl_3 semua masuk ke dalam botol, maka secara bersamaan hidupkan stopwatch. Setelah larutan H_2O_2 bercampur dengan FeCl_3 akan menghasilkan gas O_2 yang kemudian akan mendorong piston pada *gas syringe*. Perubahan volume gas O_2 kemudian diukur setiap 10 detik, dan akan diketahui laju reaksinya.

Berdasarkan data hasil percobaan yang diperoleh menggunakan alat praktikum ini dapat dihitung laju awal, laju rata-rata dan laju sesaat reaksi dekomposisi H_2O_2 menggunakan katalis FeCl_3 . Sebelum menghitung laju reaksi, terlebih dahulu menghitung konstanta laju reaksinya. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh konstanta laju reaksi pada reaksi ini yaitu sebesar $4,4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Setelah konstanta laju reaksinya diketahui, maka selanjutnya menghitung laju reaksinya. Berdasarkan perhitungan dapat diketahui bahwa laju awal pada reaksi ini adalah $7,92 \times 10^{-3} \text{ M/s}$, laju sesaat pada waktu 110 detik pada reaksi ini adalah $5,06 \times 10^{-3} \text{ M/s}$ dan laju rata-rata pada waktu 110 detik pertama pada reaksi ini adalah $6,49 \times 10^{-3} \text{ M/s}$.

Setelah diperoleh hasil validasi ahli terhadap kelayakan alat praktikum yang dikembangkan, maka selanjutnya yaitu uji keberfungsian alat. Akan tetapi sebelum uji keberfungsian alat, dilakukan pembuatan petunjuk penggunaan alat terlebih dahulu. Petunjuk penggunaan alat praktikum bertujuan untuk memberikan petunjuk bagi pengguna alat praktikum agar dapat menggunakan alat dengan benar dan tidak merusak alat tersebut Adapun sampul depan petunjuk penggunaan alat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sampul depan petunjuk penggunaan alat praktikum

Uji keberfungsian alat dilakukan oleh 10 mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Lampung. Hasil dari uji keberfungsian alat praktikum dapat dilihat pada Gambar 6.

Berdasarkan hasil dari uji coba keberfungsian alat dapat diketahui bahwa 100% penguji menyatakan bahwa semua komponen alat

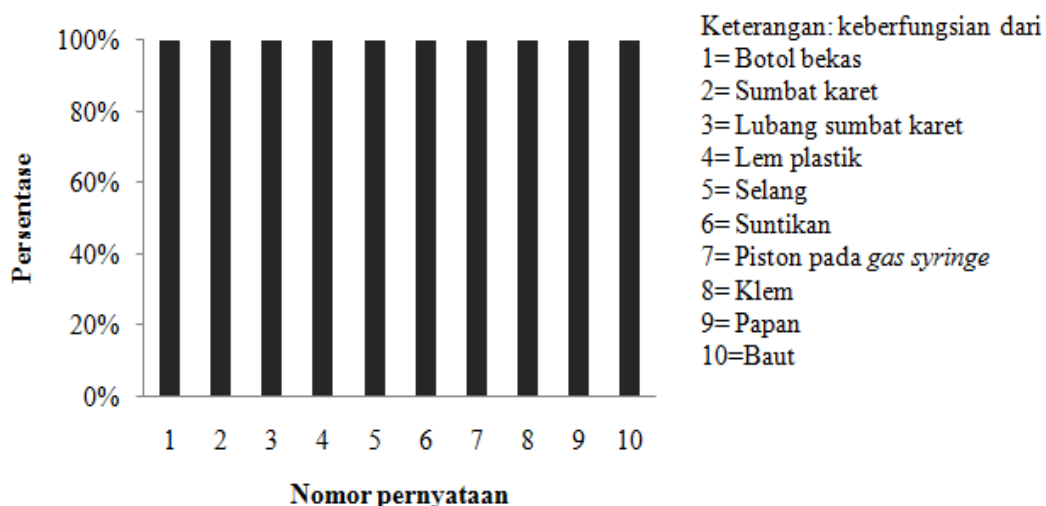
praktikum berfungsi dengan baik sehingga dapat dikatakan bahwa alat praktikum layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Pengujian alat praktikum

Setelah alat praktikum berfungsi dengan baik dan layak untuk digunakan maka selanjutnya yaitu uji coba lapangan awal. Tujuan uji coba lapangan awal ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai alat praktikum yang telah dikembangkan layak digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran atau tidak.

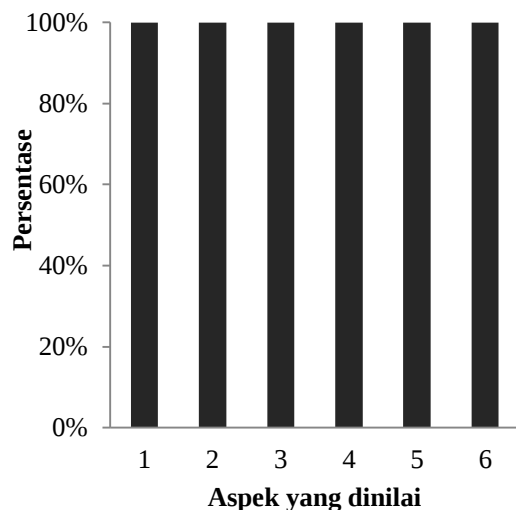
Uji coba lapangan awal dilakukan di SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Uji coba ini dilakukan oleh 10 siswa kelas XI IPA. Selain uji coba dilakukan oleh siswa, guru juga memperhatikan siswa dalam kegiatan pengujian alat tersebut.

Pada uji coba lapangan awal ini, guru akan menilai kelayakan alat praktikum berdasarkan aspek keterkaitan dengan bahan ajar, nilai



Gambar 6. Diagram hasil uji keberfungsian alat praktikum

pendidikan, ketahanan alat, efisiensi penggunaan alat, keamanan bagi siswa dan keakuratan. Hasil dari tanggapan guru terhadap alat praktikum berdasarkan aspek-aspek tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan:

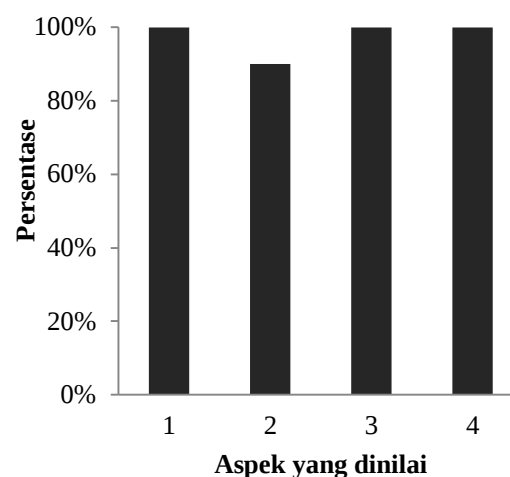
- 1= keterkaitan dengan bahan ajar
- 2= nilai pendidikan
- 3= ketahanan alat
- 4= efisiensi penggunaan alat
- 5= keamanan bagi siswa
- 6= keakuratan

Gambar 7. Diagram hasil tanggapan guru terhadap alat

Berdasarkan hasil penilaian kedua guru terhadap alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas memiliki kriteria baik sekali dengan presentase 100%. Hal ini menandakan bahwa alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat praktikum yang dapat membantu guru dalam pelaksanaan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

Pada uji coba lapangan awal siswa juga akan menilai kelayakan

alat praktikum berdasarkan aspek ketahanan alat, efisiensi penggunaan alat, keamanan bagi siswa dan keakuratan. Hasil dari tanggapan siswa terhadap alat praktikum berdasarkan aspek-aspek tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan:

- 1= ketahanan alat
- 2= efisiensi penggunaan alat
- 3= keamanan bagi siswa
- 4= keakuratan

Gambar 8. Diagram hasil tanggapan siswa terhadap alat

Berdasarkan hasil penilaian siswa terhadap alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas, diketahui bahwa diperoleh persentase 100% pada aspek ketahanan alat, keamanan bagi siswa dan keakuratan, sedangkan pada aspek efisiensi penggunaan alat diperoleh persentase 90%. Dari 10 siswa yang menjadi penguji terdapat 2 siswa yang menyatakan bahwa alat yang dikembangkan masih berukuran besar pada papan penopangnya sehingga susah dalam membawa dan menyimpan. Siswa menyarankan untuk memperkecil papan penopangnya sehingga lebih mudah dalam

membawa dan menyimpan. Akan tetapi secara keseluruhan hasil tanggapan siswa terhadap alat praktikum diperoleh persentase sebesar 96,67%. Hal ini menunjukkan bahwa alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas dapat digunakan sebagai alat praktikum yang dapat membantu guru dan siswa dalam memahami materi pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

Pada pengembangan alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas memiliki beberapa faktor pendukung yaitu diantaranya dalam mencari komponen alat yang digunakan relatif sangat mudah karena bahan alat yang digunakan berasal dari barang bekas. Barang bekas yang dimaksudkan adalah barang yang sudah pernah digunakan dan sudah hilang dari nilai guna asalnya tetapi masih memiliki nilai guna baru untuk keperluan yang lain.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif berbasis barang bekas yang dikembangkan dinyatakan valid dan semua komponen alatnya berfungsi dengan baik, berdasarkan penilaian validator dengan kriteria kelayakan baik sekali.

DAFTAR RUJUKAN

Abrahams, I., & Millar, R. 2008. Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, Vol. 30 No. 14 Hal. 1945-1969.

Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.

Arikunto, S. 1988. *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.

Faizah, S., Miswadi, S., & Haryani, S. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Soft Skill Dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol. 2 No. 2 Hal. 120-128.

Garnett, P.J., Garnett, P.J. & Hacking, M.W. 1995. Refocusing the Chemistry Lab: A Case for Laboratory-Based Investigations. *Australian Science Teachers Journal*. Vol. 41 No. 2 Hal. 26-32.

Hadi, A., L., Baradja., & Ismunandar. 2009. Upaya Mengatasi Keterbatasan Pelaksanaan Praktikum Kimia Di Sma/Ma Melalui Pengembangan Alat Peraga Praktikum Kimia Skala Kecil. *Skripsi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Hofstein, A., & Lunetta V. N. 1982. The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, Vol. 52 No. 2 Hal. 201-217

Hofstein A. & Luneta V. N., 2004. The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*. Vol. 88 No. 1 Hal. 28-54.

Holman, J., & Stone P. 2001. *Nelson Science Chemistry 2nd*

Edition. Nelson Thornes Ltd. United Kingdom.

Nakhleh, M. B. 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*. Vol. 69 No. 3 Hal. 191-196.

Petrucchi, R. H. 1987. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Edisi Keempat Jilid 2*. Jakarta: Erlangga

Redhana, I. W. 2003. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui pembelajaran kooperatif dengan Strategi Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, No. 3.

Rosivia. 2014. Peningkatan Pengelolaan Sarana Prasarana Pendidikan Di SMP Negeri 10 Padang. *Bahana Manajemen Pendidikan*. Vol. 2 No. 1 Hal. 661-831.

Samiasih, L., I. W. Muderawan., & Karyasa, I. W. 2013. Analisis Standar Laboratorium Kimia Dan Efektivitasnya Terhadap Capaian Kompetensi Adaptif Di Smk Negeri 2 Negara. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol. 3.

Schmit, A. & Pollard. J. 2012. *Additional Science*. London: Hodder Education.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sukmadinata. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sumiati. 2009. Visualisasi Hukum Perbandingan Volume dan Hipotesis Avogadro dengan Menggunakan Barang Bekas untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa Kelas XA SMAN 1 Bantaeng. *Jurnal Chemica.*, Vol. 10 No. 2 Hal. 32-39

Sunyono. 2009. Peningkatan Aktivitas Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran, Universitas Lampung*

Tim Penyusun. 2007. *Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud.

Ukardi, U. 2013. Pemanfaatan Bahan Daur Ulang untuk Pengembangan Alat Titrasi Sederhana sebagai Sumber Belajar di SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Wiratma, I., G., L & Subagia, I., W. 2014. Pengelolaan Laboratorium Kimia Pada Sma Negeri Di Kota Singaraja: (Acuan Pengembangan Model Panduan Pengelolaan Laboratorium Kimia Berbasis Kearifan Lokal Tri Sakti). *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 3, No. 2