

PENERAPAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME BERORIENTASI *GREEN CHEMISTRY* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan HASIL BELAJAR KIMIA DI SMA MUHAMMADIYAH PLUS SALATIGA

Andari Puji Astuti¹⁾, Sulasfiana Alfi Raida²⁾

1) Universitas Muhammadiyah Semarang; 2) SMA Muhammadiyah Plus Salatiga

andaripujiastuti@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran kimia membutuhkan kerja laboratorium untuk menunjang proses belajar mengajar yang baik. Kendala di SMA Muhammadiyah plus Salatiga adalah terbatasnya jumlah laboratorium dan bahan kimia yang tersedia mengakibatkan proses pembelajaran kimia tidak berhasil baik. Keterampilan berpikir kritis peserta didik belum berkembang dan hasil belajar sebelum dilakukan kelas remedial masih rendah. Pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry* merupakan salah satu alternatif yang digunakan dalam menyelesaikan kendala proses pembelajaran kimia di SMA Muhammadiyah Plus Salatiga. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas yang terdiri dari tiga siklus. Data dianalisis menggunakan program Anates dan excell. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis di setiap siklusnya. Ketuntasan rata-rata untuk hasil belajar kognitif di tiap siklus mencapai 70%, 82% dan 88%. Keterampilan berpikir kritis yang diamati melalui aktivitas peserta didik di kelas rata-rata untuk setiap siklus adalah 90. Lebih dari 75% peserta didik memberikan respon positif terhadap pembelajaran kimia dengan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry*. Peserta didik menjadi aktif terlibat dalam proses pembelajaran dan memiliki inisiatif yang tinggi dalam mengembangkan pokok bahasan di kelas.

Kata kunci: Konstruktivisme, *green chemistry*, Hasil Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis.

PENDAHULUAN

Hakikat pembelajaran kimia sebagai salah satu cabang ilmu sains berbasis pada keterampilan *minds on* dan *hands on*. *Minds-on* untuk membangun konsep dan *hands-on* untuk menerapkan konsep dengan aktivitas kerja, seperti praktikum (Firman dan Widodo, 2008). Untuk itu kegiatan laboratorium menjadi satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran kimia.

Kendala yang selama ini dihadapi oleh SMA Muhammadiyah Plus Salatiga adalah laboratorium untuk pembelajaran kimia, biologi dan fisika berada pada satu gedung yang sama. Terbatasnya ruangan

yang dapat digunakan dan jumlah bahan kimia yang tidak memadai menyebabkan proses menemukan dan mengembangkan konsep dasar kimia belum dapat berkembang optimal. Peserta didik membangun konsep hanya dengan menggunakan media pembelajaran dua dimensi. Peserta didik cenderung menghafal konsep. Penerapan konsep hingga mampu menemukan prinsip dasar kimia dalam kehidupan sehari-hari belum berkembang baik. Akibatnya, pengetahuan kimia para peserta didik tidak dapat bertahan dalam memori jangka panjang.

Ketidakmampuan konsep bertahan dalam memori jangka panjang menyebabkan peserta didik sulit untuk memecahkan persoalan kimia yang telah mereka pelajari sebelumnya. Terutama, materi yang diberikan saat mereka selama satu tahun berselang. Peserta didik yang berada di kelas XII IPA tahun ajaran 2013/2014 terutama mengalami kesulitan untuk mengingat kembali materi yang mereka pelajari di kelas X dan XI. Hal ini diketahui saat peneliti mengadakan pengayaan materi kimia untuk persiapan ujian nasional. Berdasarkan data dokumentasi nilai kimia, nilai sebelum dilakukan kegiatan remedial dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rata-rata nilai ulangan harian (UH) Kimia Pengayaan materi

| No. | Tahun ajaran | KKM yang harus dipenuhi | Nilai rata-rata UH |
|-----|--------------|-------------------------|--------------------|
| 1. | 2009/2010 | 78 | 70 |
| 2. | 2010/2011 | 78 | 71 |
| 3. | 2011/2012 | 78 | 71 |

(Sumber: Arsip daftar nilai kimia SMA Muhammadiyah Plus Salatiga).

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik di kelas XII IPA, salah satu penyebab mereka kesulitan mengingat kembali materi di kelas sebelumnya adalah karena peserta didik hanya menghafalkan konsep yang diberikan oleh peneliti. Para peserta didik di kelas XII IPA belum dilatih untuk menemukan atau membuktikan konsep dasar kimia dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, menurut peserta didik, kimia hanyalah berkaitan dengan soal dan hitungan. Keterampilan mengerjakan soal akan semakin menghilang bila jarang digunakan, sehingga ketika peserta didik duduk di kelas XII, keterampilan

mengerjakan soal yang berkaitan dengan soal hafalan akan semakin berkurang.

Para ahli pembelajaran telah menyarankan penggunaan paradigma pembelajaran konstruktivisme untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar. Kondisi belajar dimana peserta didik hanya menerima materi dari pengajar, mencatat, dan menghafalkannya harus diubah menjadi berbagi pengetahuan, mencari (inkuiri), menemukan pengetahuan secara aktif sehingga terjadi peningkatan pemahaman bukan ingatan (Sugandi, 2007).

Untuk meningkatkan keterampilan *hands on*, maka pendekatan konstruktivisme juga diarahkan pada penerapan prinsip *green chemistry*. Prinsip *green chemistry* ini dapat digunakan untuk melakukan kegiatan laboratorium dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber utama. Sekolah seperti, SMA Muhammadiyah dapat tetap melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan bahan yang ramah lingkungan dan tersedia di alam. Selain itu, kegiatan laboratorium dapat dilakukan tidak hanya di dalam ruangan tetapi juga dapat dilakukan di rumah atau di lingkungan sekitar.

Pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry* terdiri dari 12 prinsip yang dikeluarkan oleh Oxford University press (Hjeresen, 2000). Gerakan *green chemistry* sudah mulai digalakkan di Indonesia. Terlebih setelah melihat dampak yang diakibatkan oleh hasil-hasil kimia yang membuat para ilmuwan sadar pentingnya gerakan *green chemistry*. *Green chemistry* ini juga menjawab permasalahan mengenai kekurangan energi, sumber daya alam yang kian menipis, masalah polusi yang ada saat ini dan banyak permasalahan-permasalahan

pokok lainnya. Mengingat pentingnya *green chemistry* yang berpotensi dalam melestarikan lingkungan maka gerakan ini perlu didukung semua pihak terutama kalangan industri dan pemerintah. *Green chemistry* memang tidak akan menyelesaikan semua masalah polusi, energi, dan pangan namun peranannya mampu memberikan kontribusi yang sangat besar dan fundamental terhadap kelestarian hidup di planet bumi. Pembelajaran kimia yang berorientasi *green chemistry*, membawa peserta didik terlibat langsung dengan lingkungan dalam aktivitas pembelajarannya.

Berdasarkan latar belakang yang ditemui, maka peneliti menerapkan pendekatan konstruktivisme yang berorientasi *green chemistry*. Model pembelajaran yang berorientasi *green chemistry* diharapkan peserta didik dapat membangun konsep menjadi sebuah ilmu yang masuk dalam *long term* memori sehingga hasil belajar meningkat. Selain itu dengan orientasi *green chemistry* diharapkan sekolah yang memiliki kekurangan dana untuk melakukan penelitian dapat tetap melakukan kegiatan laboratorium. Keseimbangan keterampilan *hand on* dan *minds on* diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan juga keterampilan berpikir kritis.

Pemikiran kritis merupakan salah satu produk penting yang dapat dihasilkan melalui pembelajaran kimia yang kontekstual. Keterampilan berpikir kritis menjadi suatu kebutuhan yang mutlak bagi peserta didik pada era teknologi ini. Satu dekade terakhir, banyak negara Asia Tenggara yang berusaha merancang ulang sistem pendidikan mereka dalam rangka menghasilkan peserta didik-peserta didik pemikir untuk masa depan mereka (Muhfahroyin, 2009). Untuk

meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik, diperlukan suatu pendekatan kontekstual dengan melibatkan lingkungan sebagai sumber utama pembelajaran. Salah satu contoh pendekatan yang mengaitkan lingkungan sebagai sumber belajar dan membangun konsep dasar berdasarkan hasil penemuan peserta didik adalah pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry*.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini diterapkan suatu perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry*. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) apakah penerapan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik?, 2) apakah penerapan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik?, 3) Bagaimanakah respon peserta didik terhadap pembelajaran kimia dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry*?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas dengan menggunakan model Kemmis dan Mc Taggart (1988). Model penelitian jenis ini menyatakan bahwa dalam satu siklus terdiri dari empat langkah yaitu: perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*action*), pengamatan (*observation*) dan refleksi (*reflection*). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah Plus Salatiga selama enam bulan mulai bulan September 2013 hingga bulan Februari 2014 dengan subyek penelitian adalah kelas XII IPA berjumlah 17 orang.

Penelitian ini berlangsung tiga siklus, menyusun strategi model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry*, penyiapan instrument tes (*pre test* dan *post test*), lembar observasi dan membentuk kelompok belajar peserta didik, (2) tahap pelaksanaan tindakan, meliputi: pelaksanaan kegiatan dari perencanaan yang dibuat, (3) tahap observasi, yaitu pengamatan dari pelaksanaan tindakan melalui pedoman observasi keterampilan berpikir kritis dan aktivitas belajar peserta didik, dan (4) tahap refleksi, yaitu menganalisis dan member pemaknaan dari pelaksanaan tindakan, sehingga dapat dibuat perencanaan tindakan pada siklus berikutnya.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan alat tes dan pedoman observasi. Tes digunakan untuk memperoleh data tentang peningkatan pemahaman konsep kimia reaksi redoks dan elektrokimia, makromolekul, senyawa benzena dan turunannya pada peserta didik. Alat tes yang digunakan terdiri atas 25 item soal pada setiap siklus, sehingga jumlah soal dari ketiga siklus menjadi berjumlah 75 item. Agar dalam penyusunan tes dapat mengukur aspek yang diperlukan dan sesuai dengan pokok dan sub pokok bahasan yang diajarkan, maka terlebih dahulu disusun kisi-kisi tes (Sudjana, 2006). Selanjutnya tes yang telah disusun dilakukan uji coba terlebih dahulu agar tes (instrumen) dapat dipergunakan untuk menjaring data secara akurat. Kaitannya dengan uji coba tes tersebut maka dilakukan (a) uji validitas, (b) uji reliabilitas, (c) uji tingkat kesukaran, dan (d) uji daya beda. Selanjutnya, setelah tes tersebut memenuhi syarat sesuai dengan persyaratan tes yang baik barulah tes tersebut digunakan menjaring data dalam penelitian, seperti mengadakan pretes dan postes pada setiap siklus. Peserta didik yang dianggap tuntas belajar, bila telah mencapai nilai 6,5 ke atas atau 65%, peserta didik yang mendapat nilai kurang dari 75 dinyatakan belum tuntas belajar. Pengadaan postes dilaksanakan pada setiap akhir siklus sedangkan untuk mengamati kegiatan peneliti dan peserta didik

digunakan pedoman observasi. Untuk mendukung hasil pengamatan, peneliti juga melakukan perekaman kegiatan proses pembelajaran dengan menggunakan kamera foto. Kebutuhan data dan cara pengambilan data dapat dilihat dalam Tabel 2.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data secara kuantitatif digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui hasil belajar afektif dan respon peserta didik terhadap pembelajaran. Analisis hasil instrumen kuantitatif menggunakan program Excel dan Anates.

Tabel 2. Jenis data, teknik pengumpulan data, instrumen dan teknik analisis

| No | Jenis Data | Teknik Pengumpulan Data | Instrumen | Teknik Analisis |
|----|------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|
| 1. | Keterampilan berpikir kritis | Observasi | lembar observasi | N-gain, Uji T dan deskripsi kualitatif |
| 2. | Hasil belajar kognitif | Tes | Tes pilihan ganda | N-gain dan Uji T |
| 3. | Hasil belajar afektif | Observasi | Lembar observasi afektif | Deskripsi kualitatif |
| 4. | Respon peserta didik | Angket | Lembar angket respon peserta didik | Deskripsi kualitatif |

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Belajar

Penelitian dilakukan dalam tiga siklus. Pada siklus I dilakukan pada pokok bahasan reaksi redoks dan elektrokimia sebanyak 5 kali pertemuan. Masing-masing pertemuan memerlukan waktu 2 X 45 menit. Pembagian waktunya 15 menit digunakan untuk memberikan scene

setting. *Scene setting* adalah bagian dari pembelajaran yang digunakan untuk member motivasi dan pertanyaan untuk diskusi kelas yang berkaitan dengan konsep redoks dan elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari. Setelah *scene setting*, peserta didik dihantarkan untuk melakukan diskusi berpasangan. Pembentukan kelompok dilakukan oleh peneliti. Dalam kelompok kecil ini peserta didik akan diberikan permasalahan sesuai dengan pokok bahasan redoks dan elektrokimia. Diskusi berpasangan ini dilakukan untuk melatih peserta didik mengkonstruksi konsep redoks dan elektrokimia melalui pengalaman belajar yang lebih aktif. Diskusi dilakukan selama 30 menit. Setelah diskusi berpasangan selesai. Peneliti dan peserta didik akan membahas dua contoh soal selama 10 menit. 20 menit kemudian peserta didik diminta menilai hasil pekerjaan kelompok lain dengan panduan scoring dari peneliti. Kemudian di akhir waktu peneliti dan peserta didik sama-sama menyimpulkan pembelajaran hari tersebut. Setiap siklus diawali dengan *pre test* dan *post test*.

Hasil pengamatan pada siklus I adalah sebagai berikut yakni (a) peneliti telah memulai pembelajaran dengan memberi motivasi pada peserta didik dan mengakhiri dengan membuat rangkuman, (b) pada setiap kegiatan peneliti telah berusaha mendampingi peserta didik, (c) kerja kelompok peserta didik masih kurang aktif, terutama kelompok 5, 6, dan 7 yang aktif kelompok 1, 2, 3, dan 4, (d) dari hasil postes ada sebanyak 12 orang atau 70,58 % peserta didik telah tuntas belajar. Hasil refleksi pada siklus I adalah (a) keaktifan peserta didik dalam kerja kelompok kurang, (b) peserta didik belum mampu membuat kesimpulan dengan benar, (c)

peserta didik masih belum banyak yang aktif bertanya pada diskusi kelas.

Dari refleksi tindakan pada siklus I disusun rencana tindakan siklus II sebagai berikut, yakni (1) peneliti merubah susunan kelompok dengan memasukkan peserta didik yang kurang berhasil menjadi dua kelompok (kelompok 1 dan kelompok 2), (2) memasukkan peserta didik yang belum tuntas kedalam dua kelompok tadi, (3) peneliti harus lebih memfokuskan perhatian kepada peserta didik yang belum tuntas, (4) peneliti menyarankan peserta didik bekerja lebih sistematis, dan (5) peneliti memberikan topik diskusi untuk pertemuan berikut di akhir pelajaran kemudian peserta didik diwajibkan membaca pelajaran minimal sehari sebelumnya.

Pada siklus II dilaksanakan tiga kali pertemuan, konsep yang dibahas adalah benzene dan turunannya dengan rincian waktu 2 x 45 menit. Pelaksanaan tindakan dalam pembelajaran secara umum sama dengan siklus I, kecuali focus perhatian peneliti pada dua kelompok yang belum tuntas. Hasil pengamatan tindakan pada siklus II sebagai berikut, yakni (a) diskusi kelompok meningkat, (b) peserta didik aktif berdiskusi dan bertanya, (c) setiap kelompok mampu menyelesaikan tugasnya, (d) dari hasil postes terdapat 14 orang atau 82,32% peserta didik sudah tuntas belajar. Refleksi tindakannya adalah (a) peserta didik telah aktif dalam pembelajaran, (b) peserta didik aktif mengajukan dan menjawab pertanyaan, (c) peserta didik lebih cepat menyelesaikan tugas dan (d) peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari berbagai topic tentang benzene dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. (e) semakin banyak kegiatan laboratorium alam semakin baik

keaktifan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran kimia.

Dari refleksi tindakan pada siklus II, kemudian disusun rencana tindakan pada siklus III sebagai berikut, yakni (1) peneliti merubah susunan kelompok, dengan memasukkan 3 orang peserta didik yang belum berhasil kedalam satu kelompok yaitu kelompok 1, (2) peneliti lebih memfokuskan perhatian kepada kelompok peserta didik yang belum tuntas, dan (3) peneliti memberikan kegiatan praktikum sederhana yang lebih banyak.

Pada siklus III dilaksanakan tiga kali pertemuan, masing-masing 2 x 45 menit, konsep yang dibahas adalah makromolekul. Pembagian waktu dan teknik pelaksanaannya secara umum sama dengan siklus I dan siklus II. Hasil pengamatan tindakan pada siklus III adalah sebagai berikut, yakni (a) peneliti melaksanakan proses pembelajaran dengan baik, (b) kerja kelompok peserta didik berjalan baik, (c) peserta didik aktif berdiskusi dan mengajukan pertanyaan, (d) aktivitas kelompok yang menjadi fokus penelitian berjalan dengan baik dan aktif, (e) dari hasil postes terdapat 88,23% (15 orang) yang telah tuntas belajar, sedangkan 2 orang belum tuntas belajar.

Refleksi tindakan pada siklus III sebagai berikut: (a) kerja sama kelompok dan keaktifan berjalan dengan baik, (b) Kelompok yang menjadi fokus penelitian mampu meningkatkan pemahaman konsepnya, (c) tingkat ketuntasan belajar secara klasikal mencapai 88,23% atau sebanyak 15 orang berarti sudah berada di atas 85%, dan (d) pelaksanaan siklus berikutnya tidak diperlukan lagi.

Dari ketiga siklus tersebut diperoleh hasil secara berturut-turut, yaitu (a) 70,58 % pada siklus I, (b) 82,32% pada siklus II, dan (c) 88,23% pada siklus III.

Artinya ada peningkatan pemahaman konsep kimia peserta didik kelas XII IPA SMA Muhammadiyah Plus Salatiga.

Hasil belajar afektif pada penelitian ini meliputi pengamatan pada aspek kehadiran di kelas, kesiapan dalam pembelajaran, perhatian mengikuti pembelajaran, tanggung jawab dan keaktifan mengerjakan tugas, keaktifan bertanya selama kegiatan pembelajaran, keaktifan menjawab pertanyaan selama kegiatan pembelajaran, etika dalam berkomunikasi lisan dan sikap atau tingkah laku terhadap peneliti selama pembelajaran. Aspek-aspek penilaian hasil belajar afektif itu dijabarkan ke dalam 25 butir indikator penilaian dengan menggunakan teknik *check list*. Selama penelitian berlangsung, aspek afektif peserta didik mengalami peningkatan dan penurunan yang cenderung stabil yaitu berada pada rentang 70-90. Rekapitulasi rata-rata nilai hasil belajar afektif peserta didik dapat tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Belajar Afektif

| | Siklus | | |
|-----------|--------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 |
| Rata-rata | 71 | 82 | 88 |

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini diukur melalui lembar observasi. Pengukuran keterampilan berpikir kritis melalui lembar observasi dilakukan pada siklus I hingga ke III. Berdasarkan hasil analisis pengamatan aktivitas peserta didik untuk setiap pertemuan peserta didik memiliki rata-rata keterampilan berpikir kritis untuk setiap indikator 90.

3. Respon Peserta didik Terhadap Pembelajaran

Angket respon peserta didik diberikan sebagai salah satu cara untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran yang telah berlangsung. Berdasarkan data hasil penelitian, dapat diketahui bahwa lebih dari 70% peserta didik memberikan respon positif terhadap pembelajaran untuk setiap butir pertanyaan.

B. Pembahasan

Pendekatan konstruktivisme membantu peserta didik untuk menemukan atau membuktikan konsep dasar kimia melalui pengalaman belajar aktif. Pembelajaran aktif akan membawa pengetahuan ke dalam memori jangka panjang, sehingga konsep dasar kimia tentang redoks, elektrokimia, makromolekul, benzene dan turunannya akan bertahan lama. Hasil penelitian membuktikan bahwa pendekatan konstruktivisme membantu peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar di setiap siklus. Peserta didik menjadi lebih aktif bertanya dan lebih tertarik untuk mempelajari kimia selain materi yang diberikan oleh peneliti. Ide-ide tentang penerapan konsep kimia dalam kehidupan peserta didik selalu dikeluarkan ketika penelitian berlangsung. Hal ini senada dengan pendapat Hsiu-Mei Huang (2002) pada pembelajaran jarak jauh, model pembelajaran konstruktivisme ternyata mampu membantu para instruktur mengembangkan ide-ide dalam pembelajaran. Hal ini juga tidak terlepas dari penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar.

Pengalaman aktif melalui pendekatan konstruktivisme diberikan melalui kegiatan laboratorium yang dekat dengan alam atau kehidupan peserta didik

sehari-hari. Permasalahan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan peserta didik dapat digunakan untuk mengkonstruksi pemahaman konsep dasar kimia. Hal ini sesuai dengan pendapat Naaman dan Barnea (2011). Hasil penelitian mereka menyatakan bahwa peserta didik yang dilibatkan secara aktif melalui kegiatan laboratorium (*laboratory activities*) akan mampu mengkonstruksi suatu pengetahuan. Kegiatan laboratorium yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari merupakan salah satu penerapan prinsip *green chemistry* (Anastasia and Warner dalam Wardencki, 2004). Prinsip *green chemistry* yang digunakan adalah *Use of Renewable Feedstocks* (menggunakan bahan baku yang dapat diperbaharui) dan *Designing Safer Chemicals* (Mendesain zat kimiawi dan produk kimiawi yang aman).

Penerapan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry* selain berpengaruh terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik juga memiliki banyak manfaat lain. Manfaat yang paling utama adalah setiap sekolah dapat berperan dalam menjaga lingkungan dengan pengurangan pembuangan zat kimia. Selain itu, sekolah yang tidak memiliki laboratorium seperti SMA Muhammadiyah Plus Salatiga tetap dapat memberikan kegiatan laboratorium dengan menggunakan bahan kimia yang berasal dari lingkungan tempat tinggal peserta didik. Mahalnya harga bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan praktikum pun dapat diganti dengan bahan alami yang terdapat melimpah di alam. Peserta didik akan semakin menyadari bahwa penerapan kimia sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik akan semakin terlatih untuk melakukan kegiatan laboratorium sepanjang hayat tak terbatas

ruang. Hakikat sains melalui kegiatan *minds on* dan *hands on* dapat berlangsung seimbang.

Pembelajaran kimia memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) karena berkaitan dengan bahasa simbolik. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang penting untuk dikembangkan di tingkat menengah atas adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini dapat dihasilkan melalui suatu proses pembelajaran yang aktif dari peserta didik. Pembelajaran yang aktif dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang tepat. Pendekatan konstruktivisme berdasarkan hasil penelitian ini memberikan hasil yang positif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik ini dimunculkan melalui empat indikator yang diamati selama pembelajaran. Keempat indikator berpikir kritis yang diamati selama penelitian ini adalah indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, strategi dan taktik. Keempat indikator yang dikembangkan oleh Ennis (1985) ini merupakan bagian dari ciri dasar dari mulai berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Hal menarik dalam penelitian ini adalah selama penelitian berlangsung, keempat indikator ini mengalami peningkatan di setiap siklusnya. Semakin berkembangnya keterampilan berpikir kritis ternyata memiliki korelasi positif terhadap hasil belajar peserta didik. Peserta didik terlihat lebih menikmati pembelajaran kimia baik yang berlangsung di dalam kelas maupun di luar kelas. Hal ini dapat dibuktikan dari komentar positif mereka setelah pembelajaran dengan

menerapkan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry*. Selain itu, banyaknya jumlah pertanyaan yang muncul berkaitan dengan penerapan konsep juga membuktikan semakin meningkatnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Bila dibandingkan dengan temuan peneliti lain yang dirujuk, maka penelitian ini memiliki karakteristik tersendiri yaitu: peserta didik berlatih meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar kimia dalam upaya mempercepat pemahaman konsep dasar kimia.

Hasil penelitian ini bermanfaat bagi peserta didik, seperti (1) peserta didik memiliki keterampilan untuk mendapatkan ilmu melalui kegiatan menemukan dan membuktikan konsep dasar kimia, (2) gairah belajar peserta didik meningkat, tercermin dari keaktifan peserta didik dalam pembelajaran di kelas melalui munculnya berbagai pertanyaan, dan (3) belajar menjadi bermakna, karena setelah konsepnya dipahami dan ditemukan melalui pembelajaran aktif maka konsep tersebut lebih lama dapat diingat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan konstruktivisme berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengembangan model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme untuk pembelajaran kimia berikutnya.

2. Penerapan prinsip-prinsip *green chemistry* sebaiknya juga disesuaikan dengan lingkungan tempat tinggal peserta didik.
3. Prinsip *green chemistry* sebaiknya disebarluaskan di setiap laborototium kimia SMA untuk menghemat pendanaan sekolah, dan menjaga lingkungan sekitar tetap sehat.
4. Setiap peneliti kimia, laboran maupun teknisi dapat bekerja sama merancang kegiatan praktikum yang ramah lingkungan sesuai prinsip *green chemistry* untuk membangun kecintaan peserta didik terhadap ilmu kimia.

Daftar Pustaka

- Ennis, R. H. 1985. *Goals for a Critical Thinking Curriculum*. Dalam A.L.Costa (Ed.). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandra: ASCD.
- Firman, H. dan Widodo, A. 2008. *Panduan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam SD/MI*. Jakarta.: Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Hjeresen, D. L., David L. S., dan Janet M. B. 2000. Green Chemistry and Education. *Journal of Chemical Education*. Volume 77(12): 1543.
- Hsiu, M. H. 2002. Toward constructivism for adult learners in online learning environments. *British Journal of Educational Technology*. 33(1): 27-37.
- Kemmis, S., & Mc Taggart, R. 1988. *The Action Research Planer*. Victoria: Deakin University Press.
- Muhfahroyin. 2009. Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis. Diperoleh dari <http://muhfhroyin.blogspot.com/2009/01/berpikir-kritis.html>. (diunduh pada tanggal 1 Oktober 2013).
- Naaman, R. M., dan Barnea. N., 2011. Laboratory Activities in Israel. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 8(1):49-57.
- Sudjana. 2006. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugandi, A. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UNNES press.
- Wardencki, W.. 2004. Green Chemistry- Current and Future Issues. *Polish Journal of Environmental Studies*. 14(4): 389-395.