



MODEL PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS ETNOSAINS [MPKBE] UNTUK MENGEMBANGKAN LITERASI SAINS BAGI MAHASISWA

Sudarmin

Jurusan Kimia FMIPS UnNES Semarang
Email darsudarmin@yahoo.com

Abstrak

Permasalahan mendasar pendidikan sains di Indonesia adalah masih rendahnya literasi sains siswa. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan khusus, agar masyarakat memiliki literasi sains terutama mahasiswa IPA. Penanaman literasi sains terhadap mahasiswa IPA dapat dilakukan melalui penerapan **Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE)**. Tujuan penelitian terkait Penerapan MPSBE memiliki tujuan jangka panjang untuk dihasilkannya produk ipteks inovatif MPSBE yang disiapkan untuk memperoleh HKI, sosialisasi MPSBE sebagai model pendidikan literasi sains bagi mahasiswa IPA, serta dihasilkannya fitur-fitur perangkat pembelajarannya valid dan reliabel. Adapun tujuan penelitian MPSBE untuk tahap pertama adalah **pengembangan MPSBE beserta perangkat pembelajaran** yang mengintegrasikan literasi sains dalam konten dan konteks pembelajaran sains, khususnya mata kuliah IPA Dasar. Hasil implementasi MPSBE dan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dievaluasi terhadap peningkatan literasi sains, beserta keunggulan dan keterbatasannya. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R and D*) melalui studi bersifat teoritis dan empiris dengan tahapan *define, design, development*. Penelitian diawali melalui kegiatan studi dokumentasi terhadap kurikulum prodi pendidikan IPA, silabi dari mata kuliah IPA Dasar. Pada pengkajian **teoritis** dilakukan untuk merumuskan MPSBE, indikator kemampuan literasi sains dalam konten dan konteks mata kuliah IPA Dasar. Pengkajian deskriptif naturalistik dan eksploratif untuk mengkaji MPSBE yang telah dikembangkan melalui uji coba empiris dan implementasi MPSBE pada seluruh mahasiswa IPA Unnes pengambil mata kuliah IPA Dasar. Pada penelitian ini dampak positif MPSBE diukur peningkatan literasi sains, serta peningkatan hasil belajar mata kuliah Kimia Dasar mahasiswa IPA.

Kata kunci: etnosains, literasi sains, mahasiswa IPA, MPSBE



Pendahuluan

Pada perkembangan bidang pendidikan dan penelitian Sains di Indonesia, maka permasalahan terkait isu literasi sains merupakan kajian penelitian yang menarik dan menjadi titik perhatian saat ini. Penelitian saat ini diarahkan pada suatu penelitian yang berorientasi pada penemuan suatu **produk Ipteks model pembelajaran inovatif** dan perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan literasi sains. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) beserta perangkat pembelajarannya. Pentingnya penelitian literasi dilakukan, karena saat ini dalam konteks pendidikan Sains di Indonesia, maka isu tentang rendahnya literasi sains merupakan permasalahan yang menjadi trend penelitian saat ini dalam upaya mencari penyelesaiannya. Rendahnya literasi sains siswa Indonesia ditunjukkan peringkat Indonesia berada pada 62 dari 65 negara yang diteliti, dan diungkap melalui *Programme for International Student Assessment* atau PISA (OECD, 2013). **Literasi sains** didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Permasalahan rendahnya literasi sains siswa tersebut, disinyalir akibat pembelajaran sains baik di Kelas dan Laboratorium yang berlangsung di jenjang pendidikan dasar dan menengah semestinya berbasis **kontekstual** (kehidupan nyata sehari-hari), dan menerapkan prinsip-prinsip teori kognitif-konstruktivistik serta teori pemodelan tingkah laku tidak terwujud (Liliasari, 2014). Namun kenyataannya kondisi pembelajaran sains di Indonesia saat ini belum seperti yang diharapkan, maka tujuan khusus penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk inovatif Ipteks berupa MPSBE sebagai upaya menanamkan dan peningkatan literasi sains mahasiswa IPA.

Penelitian terkait etnosains ini merupakan salah satu topik *trends* penelitian saat ini, sangat menarik, dan sesuai dengan kondisi di Indonesia. Suatu MPSBE, maka pada pembelajaran sains akan mengintegrasikan konsep dan pengetahuan sains (Kimia, Fisika,

dan Biologi) dengan budaya dan kearifan lokal suatu bangsa (Sudarmin, 2015). Dengan demikian dalam mengembangkan MPSBE dan perangkat pembelajarannya selalu mengintegrasikan antara **sains masyarakat (Indegenous Science)**, kearifan lokal, budaya lokal, norma/nilai, serta perilaku mulia bangsa Indonesia dengan pengetahuan sains ilmiah. Sedangkan produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah pengembangan model dan perangkat pembelajaran berbasis etnosains berorientasi penanaman literasi sains yang berupa silabus dengan, desain instruksional dengan menggunakan model pembelajaran etnosains, media pembelajaran berupa power point, CD Pembelajaran; dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), serta penerapannya dalam pembelajarannya.

Penelitian terkait pengetahuan sains masyarakat (etnosains) dan sains ilmiah, maka Sudarmin melalui penelitian fundamental dan Hibah Bersaing pada tahun 2011 sampai 2013 telah memfokuskan penelitian **terkait transformasi dan rekonstruksi sains** ilmiah berbasis budaya Jawa dan Kearifan Lokal di Karimunjawa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan *soft skill* konservasi bagi calon guru sains dan literasi sains. Namun hasil penelitian tersebut belum banyak diterapkan dalam bentuk perangkat dan model pembelajaran berbasis Etnosains. Dengan demikian luaran dan target penelitian ini adalah produk Ipteks berupa MPSBE untuk mengembangkan literasi sains dan perangkat pembelajarannya.

Penelitian ini penting, karena dalam konten dan konteks teori kognitif-konstruktivistik mengisyaratkan pembelajaran IPA untuk menanamkan literasi sains, maka sebaiknya pembelajaran IPA di Sekolah seharusnya (a) mencerminkan masyarakat dan aspek kebudayaan yang lebih besar, artinya pembelajaran IPA di kelas sebagai laboratorium untuk pemecahan masalah kehidupan nyata, (b) lebih bermanfaat bagi dirinya dan lingkungannya, (c) mampu memupuk sikap literat sains diantaranya sikap rasa ingin tahu, kritis, kreatif, jujur serta secara aktif membangun tampilan cerdas otak pada diri siswa, (d) melibatkan siswa secara mandiri dalam melakukan eksperimen atau dalam arti luas memberi kesempatan siswa mencoba segala sesuatu untuk melihat apa yang terjadi, memanipulasi tanda/symbol, mengajukan



pertanyaan dan menemukan sendiri jawabannya. Namun kenyataannya pembelajaran IPA belum sepenuhnya seperti yang diharapkan. Dengan demikian penelitian untuk menerapkan teori kognitif-konstruktivistik dalam pembelajaran IPA menggunakan MPSBE pada mata kuliah IPA Dasar perlu dilakukan.

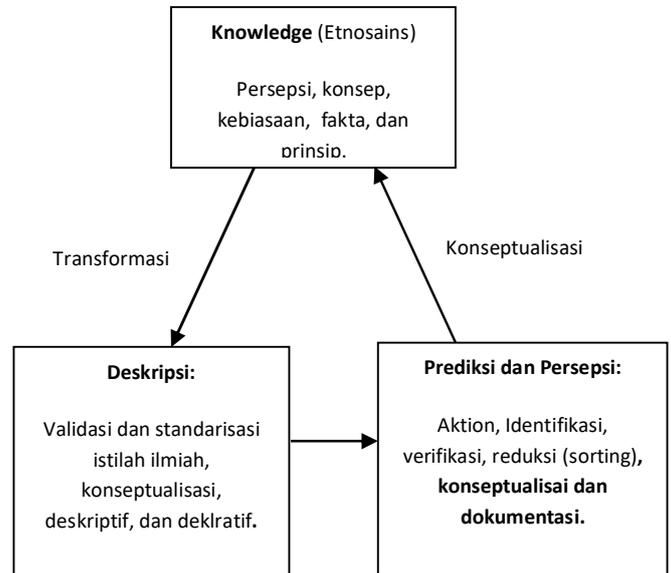
Pada sisi lain, pentingnya penelitian terkait MPSBE ini, karena Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan keanekaragaman budaya, seni, etnis, suku dan ras, adat istiadat, bahasa, tata nilai, dan tata lingkungan (Ernawi, 2010). Adat istiadat, tata nilai, moral, dan budaya tersebut mengatur beberapa aspek kehidupan, seperti hubungan sosial kemasyarakatan, ritual peribadatan, dan sangsi yang berlaku di lingkungan masyarakat yang ada. Keseluruhan nilai religius, etika sosial, pengetahuan adat, dan pengetahuan lokal dan keterampilan tersebut disebut sebagai bentuk kearifan lokal (Kehati, 2010). Okebukola (1986) dan Suastra (2003) menyatakan pembelajaran yang memadukan pengetahuan sains asli masyarakat dan sains ilmiah sebagai model pembelajaran berbasis Etnosains yang mampu meningkatkan pemahaman siswa akan literasi sains dan nilai-nilai budaya masyarakat. Duit (2007) menyatakan pemanfaatan sains lokal sebagai wahana pemperkaya sains ilmiah telah banyak dilakukan oleh para pakar pendidikan di belahan Eropa, Amerika, dan Afrika sebagai upaya mengembangkan mewujudkan "science for all" dan literasi sains. Sedangkan dalam konteks Indonesia, maka penerapan MPSBE ini dalam upaya mewujudkan *Science for Indonesia*.

Pembahasan

Merekonstruksi Sains Ilmiah Berbasis Budaya (Etnosains)

Dalam pandangan filsafat ilmu, tentang bagaimana pengetahuan diperoleh maka dikenal dua pandangan. Pandangan pertama yaitu pandangan *empirisme* yang memandang semua pengetahuan berasal dari pengalaman visual dan sensoris, dan menganggap dunia eksternal sebagai sumber pengetahuan. Pandangan kedua adalah pandangan *nativisme* yang memandang sumber pengetahuan berasal dari alam dan budaya masyarakat yang mengandung pengetahuan sains ilmiah (Battie, 2007). Transformasi pengetahuan sains asli masyarakat

menerapkan kedua landasan filsafat ilmu tersebut. Ogawa (1997) mendeskripsikan langkah rekonstruksi atau pembentukan pengetahuan sains ilmiah berbasis budaya (Etnosains) sebagai berikut.



Gambar.1. Rekonstruksi sains ilmiah berbasis budaya (Rtnosains)

Pada bagan tersebut terlihat bahwa deskripsi *rekonstruksi* pengetahuan ilmiah berbasis etnosains secara konseptual melalui kegiatan identifikasi, verifikasi, formulasi, konseptualisasi pengetahuan sains ilmiah melalui proses akomodasi, asimilasi, dan interpretasi. Tahapan yang tertera pada gambar 1 yang akan dijadikan **kerangka konseptual** pada penelitian ini. Adapun karakteristik pengetahuan sains ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu pengetahuan formal yang berupa konsep, prinsip, teori, ataupun hukum-hukum yang *reproduksibel* (teruji secara eksperimen) dan telah diakui masyarakat ilmiah (Snively, 2002).

Literasi Sains dan Indikatornya

Sains sangat penting dalam segala aspek kehidupan, karena itu perlu dipelajari agar semua insan Indonesia mencapai literasi sains, sehingga membentuk masyarakat yang melek sains namun tetap berkarakter bangsa (Liliyasi, 2014). Literasi sains telah menjadi tujuan utama dari banyak negara sejak tahun 1950 (Wei, 2006). Indonesia juga menjadikan literasi sains (bagian dari tes PISA) sebagai tantangan masa depan yang harus dihadapi, karena hasil tes PISA untuk tingkat literasi sains siswa Indonesia



tergolong rendah. Hasil TIMSS dan PISA yang rendah, menjadi salah satu faktor lahirnya kurikulum 2013 (lampiran Permendikbud No. 70 tahun 2013). Seseorang yang melek sains (memiliki literasi sains) akan memiliki konsep dasar dan ide-ide dasar dalam membuat suatu teknologi baru. Terkait dengan literasi sains, siswa Indonesia masih sangat tertinggal. Hal ini dibuktikan dengan data dari tes *Programme for International Student Assessment* (PISA), Indonesia menduduki peringkat ke 64 dari 65 negara peserta pada tahun 2012 (OECD, 2013), skor yang diperoleh juga mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2012 skor literasi sains siswa Indonesia hanya 382, dan skor ini menunjukkan penurunan dari tahun 2006 dengan skor literasi sains 393, dan pada tahun 2009 adalah 383 (OECD, 2009, 2013)

Tabel .1 Peringkat Literasi Sains Pada Penilaian PISA

Peringkat ke-	Daerah	Skor Rata - Rata	Level Rata-Rata
1.	Shanghai-China	580	Level 4
2.	Hong Kong-China	555	Level 3
3.	Singapore	551	Level 3
4.	Japan	547	Level 3
5.	Finland	545	Level 3
-	-	-	-
-	-	-	-
64.	Indonesia	382	Level 1
65.	Peru	373	Level 1

(diolah dari OECD, 2013)

Rata-rata siswa Indonesia pada tes PISA masih berada pada level 1. Pada level ini, siswa baru dapat menyarankan sumber yang sesuai dari informasi mengenai topik sains. Siswa dapat mengidentifikasi kuantitas yang terjadi dalam suatu eksperimen. Untuk konteks yang spesifik, siswa hanya dapat mengenali apakah suatu variabel dapat terukur atau tidak (Bybee, McCree, Lawrie, 2009). Skor rata-rata 382 diduga baru mampu mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta sederhana (Rustaman, 2006).

Definisi mengenai literasi sains mulai berkembang. Rannikmae (2009) mendefinisikan literasi sains sebagai “*knowing science*” atau mengetahui sains. Liliarsari (2011) mendefinisikan literasi sains sebagai

pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep dan proses sains yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, berpartisipasi dalam kegiatan masyarakat dan budaya, serta produktivitas ekonomi. Pada PISA 2000 dan 2003, literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alam dan perubahan yang dibuat untuk itu melalui kegiatan manusia (OECD, 2013).

Pada PISA 2015 definisi literasi sains merupakan evolusi dari ide tersebut, dengan lebih memberikan spesifikasi kepada istilah *knowledge about sciences* menjadi dua komponen yaitu *procedural knowledge* dan *epistemic knowledge*. Dari berbagai pengertian di atas, dapat disimpulkan definisi literasi sains menurut PISA 2015 adalah kapasitas untuk menggunakan pengetahuan sains, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik untuk mengidentifikasi pertanyaan, menggambarkan suatu bukti berdasarkan kesimpulan dengan tujuan untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan perubahan terhadapnya melalui aktivitas manusia. Aspek literasi IPA menurut Shwartz (2006): 1) *scientific and chemical content knowledge*. Pada domain ini, seseorang yang dikatakan melek dalam IPA akan memahami ide - ide sains secara umum dan karakteristik dari IPA; 2) *chemistry in Context*; 3) *higher-order learning skills*; 4) *affective aspects*. Yore (2007) menyatakan bahwa penilaian PISA diarahkan tentang literasi membaca, matematika, dan ilmu pengetahuan, pemecahan masalah, dan kemampuan yang dibutuhkan oleh orang dewasa untuk bertahan hidup di nyata. Untuk memahami dan terlibat dalam diskusi kritis yang melibatkan sains dan teknologi, membutuhkan tiga domain kompetensi (OECD, 2013). Tiga domain tersebut yang menjadi kompetensi kunci dalam *assessment* literasi sains PISA 2015. Kriteria tersebut diuraikan dalam dokumen keluaran PISA yang berjudul *PISA 2015 Draft Science Framework* (OECD, 2013). Domain pertama adalah kemampuan untuk memberikan penjelasan mengenai fenomena alam, alat-alat teknis, teknologi, dan implikasinya pada masyarakat. Kemampuan tersebut membutuhkan pengetahuan tentang ide-ide penjelas utama ilmu pengetahuan dan



pertanyaan yang membingkai praktek dan tujuan ilmu pengetahuan.

Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains [MPSBE]

Pengetahuan sains menyangkut tiga level yaitu level makroskopis yang menunjukkan fenomena-fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diindera oleh mata seperti reaksi oksidasi reduksi pada perkaratan besi. Bagaimana fenomena ini terjadi akan dijelaskan melalui level mikroskopis yang mampu merepresentasikan tentang susunan dan pergerakan partikel zat dalam suatu fenomena yang tidak langsung teramati oleh siswa, level mikroskopis merupakan fenomena sains yang nyata menunjukkan tingkat partikulat sehingga tidak bisa dilihat tetapi bisa digunakan untuk pergerakan electron, molekul, partikel dan atom. Level simbolik adalah representasi yang berupa gambar, perhitungan kimia, lambang-lambang kimia atau molekul, grafik dan komputasi untuk mempresentasikan fenomenakimia kedalam bentuk pemodelan, animasi, dan simulasi.

Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains [MPSBE] dilakukan, agar sesuai dengan kebutuhan lapangan dan untuk memanfaatkan Budaya sebagai sumber belajar Sains. Tahap pengembangan MPSBE, meliputi tiga tahap yaitu define, desain, dan development. Pada tahap pertama (define) bertujuan penetapan Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) untuk mengembangkan literasi sains beserta alat evaluasinya. Tahap kedua penyusunan (desain) MPSBE dilanjutkan validasi pakar. Tahap ketiga adalah implementasi uji coba (development) MPSBE untuk mengembangkan literasi sains diikuti evaluasi dampak positif MPSBE bagi calon guru IPA. Pada tahapan pengembangan MPSBE, maka sebagai fokus penelitian sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran sains di Kelas mengacu pada budaya leluhur Jawa. Sudarmin, dkk (2009) telah melakukan penelitian terkait keterkaitan ranah penelitian terkait penelitian Etnosains berbasis budaya Jawa, fokus penelitian, dan konten dan konteks sains ilmiah pada pembelajaran Kimia, yang mana hasil analisis dari beberapa penelitian tersebut hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ranah Etnosains dan Sains Ilmiah dalam Pembelajaran Sains (Kimia)

No	Ranah Penelitian [Etnosains]	Fokus Penelitian	Konten dan Konteks sains ilmiah pada Pembelajaran Kimia
1.	Penjual Jamu Gendong/Tradisional di Wilayah Semarang	Pembuatan Jamu (Kunir asem, pahitan, Beras Kencur, cabe puyang)	Kimia larutan: Pemisahan dan pemurnian zat/larutan, Evaporasi, filtrasi, rekristalisasi, dan aktivitas zat.
2.	Produksi Garam tradisional di Wilayah Pantura Jawa (Pati dan Rembang)	Proses pembuatan garam dan pengemasan.	Kimia Larutan dan Campuran: Proses Evaporasi, Filtrasi, dan Rekristalisasi.
3.	Rumah Joglo khas Kudus Jawa Tengah	Ornamen atau lukisan pada dinding, pintu, dan cendela.	Komponen senyawa utama pada bunga atau tanaman yang terdapat pada lukisan pintu atau dinding rumah, misalnya bunga melati, mawar, dan Kamboja.
4.	Kawasan Konservasi Karimunjawa	Hutan Magrove, Biota, Terumbu Karang, dan pesan konservasi di Taman Nasional Karimunjawa	Komponen utama pada spesies tanaman di Hutan Magrove. biota laut, terumbu karang, tanaman kearifan lokal dan manfaatnya bagi kesehatan, <i>soft skills</i> konservasi
5	Bercocok Tanam Tembakau di Temanggung	Panca usaha Tani: Jenis dan Komposisi senyawa pada Pupuk Kimia dan Kandang	Pencemaran Lingkungan, Kimia larutan, dan Ikatan kimia

Pada kegiatan penelitian terakit budaya leluhur Jawa Tengah [Indonesia], misalnya pembuatan jamu tradisional, maka penelitian rekonstruksi sains masyarakat ke sains ilmiah melalui tahapan kegiatan transformasi, verifikasi, dan konseptualisasi difokuskan pengetahuan penjual jamu terkait pembuatan jamu, cara meracik jamu, jenis jamu yang



dibuat, khasiat serta efek jamu terhadap kesehata, hal tersebut banyak terkandung konsep dan konten-konten Kimia. Penelitian terkait Budaya bercocok tanam tembakau di Temanggung difokuskan pada pengetahuan sains masyarakat petani tembakau Temanggung pada budaya bercocok tanam tembakau, panca usaha tani, pengetahuan terkait penetapan tembakau berkualitas dan pengolahan tembakau pasca panen. Sedangkan penelitian terhadap karakteristik dari rumah Joglo di Kudus difokuskan pada pengetahuan responden mengenai rumah Joglo, tata ruang dan motif ukiran buga atau tanaman pada ornamen-ornamen pada dinding, candela, atau pintu, serta aspek struktur bagian rumah Joglo yang mana jika ditelisik lebih jauh banyak terkandung sains ilmiah.

Indonesia kaya akan budaya-budaya yang mengandung konsep pengetahuan sains [kimia]. Pada kesempatan ini, saya sampaikan contoh konten dan konteks Kimia Berbasis Budaya Jawa, Kompetensi Dasar, dan Budaya Jawa sebagai bahan kajian materi pembelajaran dengan MPKBE, seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Konten dan Konteks Kimia Berbasis Budaya Jawa

Konten dan Konteks Sains [Kimia]	Kompetensi Dasar	Budaya Jawa atau Kearifan lokal [Etnosains]
Memahami klasifikasi Zat / Materi, atau Larutan	Mengelompokkan sifat larutan asam, basa, dan garam dengan penuh kritis dan kreatif .	Asam Cuka, belimbing, limau untuk bumbu atau penyedap makanan karakteristik Jawa.
	Melakukan percobaan dan meningkatkan rasa ingin tahu melalui percobaan sederhana dengan bahan-bahan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.	Jeruk Nipis dan abu gosok untuk mencuci piring berminyak yang biasa dilakukan masyarakat Jawa.
Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia.	Membandingkan dengan kreatif perubahan fisika-kimia, sifat fisika dan sifat kimia zat.	Pembuatan garam dari air laut di Wilayah Pantura Rembang/Pati.
	Melakukan pemisahan campuran dengan berbagai cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia dengan tanggung jawab .	Pembuatan Kecap Udang di Grobogan-Purwodadi
		Pembuatan berbagai Jamu Tradisional oleh Penjual

	Menyimpulkan dengan kritis mengenai perubahan fisika dan kimia berdasarkan hasil percobaan sederhana.	Jamu Gendong di Semarang Pemanasan gula pasir atau gula Jawa, untuk pembuatan jajan tradisional Jenang di Kudus
	Melakukan percobaan terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana dengan rasa ingin tahu .	Pembuatan Tape dari singkong, dan tuak dari nira di Salatiga dan pembuatan Tempe di Blera.
Menjelaskan konsep larutan, campuran, dan koloid	Mengkomunikasikan contoh larutan, campuran, dan koloid dengan penuh tanggung jawab	Pembuatan kecap, sirup, jenang di Industri Tradisional di Purwodadi dan Kudus.
Memahami dan mendeskripsikan kegunaan bahan kimia alami dan buatan dalam kehidupan/kesehatan.	Mencari informasi tentang kegunaan dan efek samping bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan kreatif .	Penggunaan daun sirih sebagai desinfektan. Tradisi nginang untuk menjaga kesehatan gigi bagi Ibu di Jawa
		Daun salam untuk penyedap masakan bagi orang Jawa
		Daun suji, kunir, aren untuk pewarna bahan pangan pada makanan tradisional.
		Garam untuk pengawet telur asin di Brebes, gula untuk pengawet Jenang

Pada Tabel 3, terlihat bahwa budaya dan Kearifan local di Jawa banyak yang dapat dijadikan sumber pembelajaran Sains.

Penutup

Sebagai realisasi penerapan MPSBE, maka hal-hal berikut perlu dilakukan yaitu.

1. Perlu pemahaman yang baik bagi dosen/Guru mengenai deskripsi dan epistemologi mengenai tahap-tahap pengembangan Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains [MPSBE] dan implementasinya dalam pembelajaran Sains.



2. Tujuan MPSBE yang penting adalah peningkatan kualitas proses dan hasil belajar, beserta keterampilan berpikir, literasi sains, dan sikap ilmiah, sehingga untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran tersebut sebaiknya dirancang secara eksplisit mengenai perangkat pembelajarannya, termasuk fokus budaya yang akan dijadikan koncah penelitian, serta diupayakan sistem pembelajaran menerapkan *Scientific Approach* dan *penilaiannya autentik assesment*.
3. Pada penerapannya MPSBE perlu dilakukan pemilihan dan pemilihan mengenai keterkaitan aspek-aspek budaya dan kearifan local di masyarakat yang mengandung konsep dan pengetahuan kimia melalui aktivitas pembelajaran berpendekatan scientific yaitu kegiatan observasi, menanya, mencoba atau menambah data/informasi, mengasosiasi; menyimpulkan dan mengkomunikasikan, dan selalu melakukan improvisasi MPSBE dalam kegiatan pembelajaran Kimia.

Daftar Pustaka

- Andree, M.(2005).Ways of Using “Everyday Life in the Science Classrooms. *Research and the Quality of Science Education Springer*. 2(5): 107-116
- Barbosa, E.F & Maldonado, J.C. (2011). IMA CID: An Integrated Modeling Approach For Developing Educational Modules. *Journal Of Brazilian Computer Society*. 17(4): 207-239.
- Bybee, R., McCrae, B., Laurie, R.(2009). PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. *Journal of Research In Science Teaching*. 46(8):865–883
- Battiste,M. (2005). *Indegenous Knowledge and Pedagogy in First Nations Edu-cation: A Literature Review with Recommendations*. INAC, Ottawa: Apamu-wek Institute.
- Djulia, E. (2005). *Peran Budaya Lokal Dalam Pembentukan Sains*. Ringkasan Disertasi. UPI Bandung.
- Duitt, R. (2007). Science Education Research Internationally: Conception, Research Methods, Domains of Research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 3-15. tersedia: www.ejunste.com diakses tanggal 9 Mei 2008
- Ekborg, Ottander, Silvfer, and Simon. (2013). Teachers’ Experience of Working with Socio-scientific Issues: A Large Scale and in Depth Study. *Research Science and Education Springer Science & Business Media*. 43:599–617
- Festus, C. (2012). “Improving Students’ Performance and Attitude towards Chemistry through Problem Based Solving Techniques”. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*. Volume 1 No. 1. Diunduh 3 Desember 2013.
- Firman, H. (2007). *Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- George, J. (2004). *Culture and Science Education: Developing Word*. <http://www.id21.org/education/e3jglg2.html>. Diakses tanggal 24 April 2008.
- Holbrook, J & Rannikmae, M. (2007). The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal Of Education*. 29(11): 1347-1362
- Lee, T.S. (2006). I came here to learn how to be leader: An Intersection of Critical Pedagogy and Indegenous Education, *Interactions UCLA Journal Re-ducation and Information Studies*, 2(1), article 3. tersedia: [http:// repositories.cdlib.org/gseis/interactions/vol2/iss1/art3](http://repositories.cdlib.org/gseis/interactions/vol2/iss1/art3). diakses tanggal 9 Mei 2008
- Liliasari. (2011). Membangun masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. Makalah Seminar Nasional Pendidikan IPA 2011



- Unnes. Tersedia: <http://liliasari.staf.upi.edu/files/2011/05/Makalah-Semnas-UNNES-2011.Liliasari.pdf> [diunduh 4 Juni 2013]
- Marks, R and Eilks, I. (2009). Promoting Scientific Literacy Using a Socio-critical and Problem-Oriented Approach to Chemistry Teaching: Concept, Examples, and Experiences. *International Journal of Environmental & Science Education*. 4 (3): 231-245
- OECD. (2013). *PISA (2015) Draft Science Framework March 2013*. Tersedia: www.oecd.org
- Ogawa, M. (2007). Toward a new rationale of science education in a non-western society, *European Journal of Science Education*, 8, 113-119.
- Rustaman, N.Y. (2006). Literasi Sains Anak Indonesia 2000&2003. *Makalah*. Tersedia: www.file.upi.edu [diunduh 18 November 2013]
- Riggs, E.M. (2004). *Field-Based Education and Indigenous Knowledge: Essential Component of Geoscience Education for Native American Communities.: Culture and Comparative Studies*. Wiley Periodicals, Inc.
- Sudarmin, Hartono, Sumarni,W. (2010). Merekonstruksi Pengetahuan Sains Asli (*Indegenous Science*) Berbasis Budaya Jawa Menjadi Sains Ilmiah Sebagai Wahana Sumber Belajar Sains dan Mengembangkan keterampilan Generik Sains Bagi calon Guru. *Laporan Penelitian Fundamental*, LP2M: Unnes.
- Sudarmin, Parmin, Widiyatmoko, A. (2012). Pengembangan Kurikulum Inti Pendidikan IPA S-1 Unnes Berbasis Konservasi Melalui *Benchmarking* dan Penguatan Lembaga dengan Perguruan Tinggi Penyelenggara Pendidikan IPA, Laporan Penelitian DIPA, LP2M Unnes
- Sudarmin, Parmin, Mastur,Z. (2013). Merekonstruksi Pengetahuan Sains Ilmiah Berbasis Budaya dan Kearifan Lokal di wilayah Kepulauan Karimun Jawa Sebagai Wahana Menanamkan Sofskills Karakter Konservasi Pada Mahasiswa Pendidikan IPA, Laporan Penelitian Dasar, LP2M Unnes
- Sudarmin, Subekti, N. (2014). Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) untuk Menanamkan Karakter Konservasi . Laporan Penelitian Hibah Pasca. LP2M Unnes.
- Suastra, I.W. (2005). *Merekonstruksi Sains Asli (Indegenous Science) Dalam Rangka Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah (Studi Etnosains pada Masyarakat Panglipuran Bali)*. Ringkasan Disertasi. UPI Bandung.
- UNEP. (2012). 21 Issues for the 21st Century: Result of the UNEP Foresight Process on Emerging Environmental Issues. United Nations Environment Program (UNEP). Nairobi, Kenya. Tersedia: www.unep.org [diunduh 28 November 2013]
- Yarden, A. 2009. Reading Scientific Texts: Adapting Primary Literature for Promoting Scientific Literacy. *Research Science Education*. 39: 307-311