

Kajian Etnosains Madura dalam Proses Produksi Garam sebagai Media Pembelajaran IPA Terpadu

Wiwin Puspita Hadi¹, Mochammad Ahied²
Program Studi Pendidikan IPA Universitas Trunojoyo Madura
¹wiwin.puspitahadi@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat dalam proses produksi garam ke dalam pengetahuan ilmiah yang dijadikan sebagai media pembelajaran IPA. Pengambilan data dilakukan di desa Padelegan dan desa Bunder Kecamatan Pademawu kabupaten Pamekasan. Metode penelitian yang dilakukan adalah kualitatif deskriptif dengan teknik pengambilan data melalui observasi, angket dan wawancara. Data yang diperoleh kemudian dianalisis, diverifikasi, dan direduksi kemudian dikonstruksi ke pengetahuan ilmiah dan diinterpretasikan ke konsep sains yang ada di pembelajaran IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan garam yang dilakukan masyarakat dapat diinterpretasikan ke dalam pengetahuan sains dan diimplementasikan dalam pembelajaran IPA.

Kata Kunci: etnosains, garam, pembelajaran IPA.

ABSTRACT

This study was aimed to reconstruct science society into scientific knowledge in the production process of salt for learning material that was conducted salt farmers in Padelegan and Bunder Village, Pamekasan Regency, East Java Indonesia. The method of this study was qualitative descriptive with retrieval of data through direct observation, questionnaires, and interviews. The obtained data were analyzed, verified, reduced and reconstructed into scientific knowledge and were interpreted. The focus of this study was tradition of salt process especially on knowledge of salt farmer about raw materials salt and crystalization of salt. The result showed that were five indigenous science from the salt production which could be reconstructed into scientific knowledge.

Keywords: ethnoscience, salt, science learning.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu upaya untuk memberdayakan potensi manusia untuk mewariskan, mengembangkan dan membangun peradaban di masa yang akan datang. Salah satu upaya untuk membangun peradaban adalah dengan meningkatkan pemahaman terhadap lingkungan sekitar terutama yang berkaitan dengan budaya sebagai warisan dari generasi terdahulu. Budaya akan lebih dikenal apabila dimasukkan ke dalam kegiatan pembelajaran salah satunya adalah di bidang IPA. Nilai-nilai budaya yang merupakan kearifan lokal berbeda tergantung dari daerah masing-masing terutama Indonesia yang terdiri dari berbagai suku, etnis, dan tradisi. Diharapkan dengan proses ini generasi muda akan semakin tinggi nilai nasionalisme dan bangga sebagai bangsa Indonesia

Pembelajaran ilmu sains yang memperhatikan kearifan budaya lokal sebagai jati diri bangsa dan, karakter dan adat istiadat budaya lokal dinamakan pembelajaran berpendekatan etnosains Menurut Sudarmin (2015) pembelajaran berpendekatan etnosains sangat penting karena Indonesia terdiri dari berbagai suku bangsa dan berbagai kebudayaan yang harus dilestarikan. Sudarmin & Pujiastuti (2013) menyatakan bahwa pesan koservasi yang dicantumkan di papan pengumuman yang ada Taman Nasional Karimunjawa masih mempertahankan pengetahuan lokal, Sumarni (2016) menyatakan bahwa proses pembuatan gula kelapa dapat digunakan sebagai sumber belajar IPA dengan merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat ke pengetahuan ilmiah. Suastra (2010) menyebutkan bahwa

guru-guru hampir 90% menyatakan berkeinginan untuk mengembangkan model pembelajaran sains berbasis budaya lokal namun ternyata hanya 20% yang memiliki kemampuan untuk melaksanakannya. Minimnya wawasan/pengetahuan guru untuk mencari contoh-contoh kejadian/peristiwa yang mengandung kearifan lokal yang ditunjukkan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang disusun guru masih sedikit yang mengaitkan dengan budaya lokal. Oleh karena itu diharapkan dengan diintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal dalam pembelajaran sains diharapkan pembelajaran sains menjadi lebih bermakna dan tidak hanya textbook oriented. Pengintegrasian diharapkan meningkatkan kepekaan siswa terhadap lingkungan sekitar. Di Madura sebagai salah satu suku di Indonesia juga kaya dengan khasanah budaya salah satunya adalah garam.

Pulau Madura identik dengan produksi garam dalam skala regional Jawa Timur maupun secara Nasional. Madura merupakan produsen garam terbesar se Jawa timur dan nasional. Sehingga saat ini pun, Pulau Madura identik sebagai Pulau Garam. Garam merupakan komoditi yang penting karena banyak industri yang menggunakan garam sebagai bahan aditif, mulai industri makanan dan minuman hingga industri kimia klor dan alkali (CAP). Namun demikian sektor produksi garam secara nasional masih termarginalkan karena daya saing SDM rendah, kapasitas produksi kecil dan dengan mutu garam yang tidak seragam. Sampai saat ini produksi garam dalam negeri hanya laku untuk garam konsumsi sedangkan garam

industri semuanya masih impor dari negara lain. Iswahyudi dkk (2013) proses produksi garam rakyat melalui tahapan diantaranya penyediaan lahan (tambak), pengaliran air laut ke lahan, proses penguapan air laut, proses kristalisasi garam, pemisahan garam dari airnya sehingga diperoleh garam rakyat. Air sisa dari proses produksi garam rakyat berwarna kuning muda kemudian dibuang (tidak dimanfaatkan) disebut dengan air tua (bittern). Air tua (bittern) merupakan air limbah dari proses produksi garam rakyat. jumlahnya cukup besar sehingga diperlukan pengelolaan lebih lanjut.

Petani garam masih menggunakan cara tradisional dalam kegiatan pengolahan garam. Pengetahuan yang mereka dapatkan berlangsung secara turun temurun berdasarkan kearifan lokal masyarakat Madura. Proses pembuatan garam yang sebenarnya tanpa mereka sadari bisa dikaji berkaitan dengan keilmuan yang disebut sebagai etnosains. Etnosains merupakan upaya untuk merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat (indigenous science) menjadi pengetahuan ilmiah (scientific knowledge). Proses produksi garam harus dipelajari dari ilmu alam yang mendasari proses produksi yaitu kajian kimia dan fisika. Untuk itu harus ada kajian khusus yang bisa mendokumentasi dan mengidentifikasi kegiatan-kegiatan etnosains pada proses produksi garam sehingga diharapkan meningkatkan kemampuan petani garam. Selain itu hasil dari proses dokumentasi dan identifikasi terhadap kegiatan etnosains tersebut menjadi bisa menjadi sumber belajar keIPAA yang mengarah kepada perbaikan

produksi garam dan kemandirian bangsa.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menjelaskan pengetahuan asli masyarakat dalam proses produksi garam yang masih dilakukan sampai sekarang meskipun sudah diikuti dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Proses pembuahan garam diharapkan dapat menjadi sumber belajar kontekstual bagi siswa. Selain itu diharapkan bahwa memasukkan kearifan lokal ke dalam pembelajaran IPA dapat memacu siswa untuk berupaya menjadi penggerak dalam usaha meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di desa Bunder dan desa Padelegan Kecamatan Pademawu Kabupaten Pamekasan. Lokasi ini dipilih karena merupakan sebagian besar wilayah merupakan lahan tambak garam. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif berbasis etnosains. Proses rekonstruksi difokuskan pada kegiatan yang dilakukan masyarakat pada pembuahan garam di tambak garam untuk dikaitkan dengan sains. Pengambilan data meliputi data primer yang dikumpulkan melalui teknik observasi dan wawancara sedangkan data sekunder dengan studi literatur dan dokumen tentang proses pembuatan garam. Sumarni (2010) untuk memastikan tingkat kepercayaan terhadap data dilakukan dengan beberapa cara (1) mengadakan observasi secara intensif (2) triangulasi data dan metode; (3) menyiapkan referensi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada petani garam diperoleh informasi bahwa proses

produksi garam di tambak garam dilakukan secara tradisional dan turun temurun dari nenek moyang.

Tabel 1. Hasil Rekonstruksi Pengetahuan Masyarakat menjadi Pengetahuan Ilmiah

No	Pertanyaan	Sains masyarakat	Sains ilmiah
1	Tahukah yang dimaksud dengan garam?	Garam untuk pelengkap bumbu masakan. dengan bahasa Madura "buje"	Garam merupakan kumpulan senyawa kimia yang bagian utamanya adalah natrium klorida (NaCl) dengan zat-zat pengotor terdiri dari CaSO_4 , MgSO_4 , MgCl_2 Konsep sains: unsur, senyawa, ikatan ionik
2	Apakah bahan baku garam?	Garam diperoleh dari air laut	Garam dapat diperoleh dengan tiga cara yaitu penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (<i>rock salt</i>) dan dari air sumur garam. Cara yang banyak digunakan masyarakat adalah dengan penguapan air laut oleh sinar matahari Konsep sains Pemisahan campuran, perpindahan kalor
3	Bagaimana pembuatan garam?	Pembuatan garam dilakukan dengan menguapkan air laut	Pembuatan garam dilakukan dengan beberapa kategori berdasarkan perbedaan kandungan NaCl nya yaitu penguapan dengan sinar matahari di ladang pembuatan garam dan kemudian terbentuk kristal dari senyawa NaCl Konsep sains kristalisasi
4	Bagaimana tahap yang terjadi pada proses terbentuknya kristal garam	Air laut menguap dan tinggal kristal garam	Air laut yang berisi berbagai elemen dalam sistem periodik unsur. Air laut sebagai bahan utama pembuatan garam dialirkan ke petak-petak/kolam-kolam penguapan. Ketika air laut diuapkan maka berbagai jenis garam akan terbentuk. Air laut diuapkan sampai berkurang 60% dari volume awalnya. Setelah itu dialirkan ke kolam berikutnya sampai tahapan berikutnya terbentuk endapan CaCO_3 . Setelah 15% dari volume awal maka terbentuk endapan CaSO_4 . tahap selanjutnya adalah pengaturan pada konsentrasi air laut antara 25-29°C dimana akan dieproleh kandungan NaCl maksimal. Konsep sains: Kelarutan dan Ksp

No	Pertanyaan	Sains masyarakat	Sains ilmiah
5	Mengapa peminihan dibuat sampai empat tahap dengan kadar Be diantara 25-29°Be?	tidak tahu hanya mengikuti petunjuk dan yang sudah sering dilakukan	Pada kristalisasi konsentrasi garam harus antara 25-29°Be karena bila konsentrasi air tua belum mencapai 25° Be maka CaSO ₄ yang akan banyak mengendap, sedangkan jika lebih dari 29°Be maka garam-garam mnganesium yang akan mengendap yang akan menimbulkan rasa pahit. Konsep sains sifat unsur dan senyawa
6	Bagaimana mengetahui kadar salinitas di lahan garam?	dengan alat yang dibeli di toko dan tidak tahu namanya	Alat yang digunakan adalah Baumemeter dalam skala Baume. Baumemeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kepadatan dari berbagfai cairan (mengukur massa jenis dari suatu benda cair). Unit skala Baumemeter dinotasikan dengan derajat Baume °Be. Baume dari aquades adalah 0. Skala ini sering digunakan untuk mengkur konsetrasi. Konsep sains: pengukuran konsentrasi
7	Mengapa pada peminihan ke 4 garam bisa terjadi kritical garam?	sudah dari dahulu seperti itu	Proses pembentukan garam karena ada kristalisasi. Kristalisasi adalah suatu pembentukan partikel padatan di dalam sebuah fasa homogen. Kristal garam terbentuk dari larutan homogen air laut dengan konsetrasi 25-29°Be. Faktor yang sangat berpengaruh pada ukuran kristal adalah kecepatan nukleasi dan growth rate yang dipengaruhi oleh supersaturasi. Supersaturasi merupakan suatu kondisi dimana konsentrasi padatan (solute) dalam suatu larutan melebihi konsentrasi jenuh larutan tersebut. Pembangkitan supersaturasi salah satunya dilakukan dengan penguapan solven melalui proses evaporasi. Apabila pelarut pada suatu larutan jenuh dikurangi maka konsentrasi jenuh larutan tersebut akan turun sehingga kondisi supersaturasi tercapai dan kristal terbentuk. Konsep sains: larutan jenuh dan tak jenuh
8	Pada awal kristal beukuran kecil makin lama semakin besar sehingga siap	karena lama direndam	Kristal garam mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan kristal adalah bertambah besarnya ukuran kristal. Kristal semakin besar karena kristall tumbuh yang terjadi dengan proses pembentukan kristal terdiri dari dua tahap nukleasi primer dan nukleasi sekunder. nukleasi primer atau

No	Pertanyaan	Sains masyarakat	Sains ilmiah
	untuk dipanen?		pembentukan inti yaitu tahap dimana kristal-kristal mulai tumbuh namun belum mengendap .semakin banyak inti yang bergabung maka akan semakin cepat pertumbuhan kristal tersebut. Tahap selanjutnya adalah nukleasi sekunder pada tahap ini pertumbuhan kristall semakin cepat yang ditandai menempelnya inti-inti menjadi kristal-kristal padat. Konsep sains: nukleasi dan pertumbuhan kristal
9	Apa yang anda ketahui tentang geosilator/geo membran pada peminihan tahap 4?	pada tahap pembentukan kristal dilapisi dengan alas	merupakan teknologi baru yaitu menggunakan terpal atau plastik HDPE dengan ketebalan 500 mikron. Konsep sains: polimer
10	Mengapa pada tahap peminihan ke 4 perlu dilakukan pemadatan tanah?	Supaya air laut tidak merembes ke dalam tanah	Porositas tanah mempengaruhi kecepatan perembesan air lau ke dalam tanah, oleh karean itu diperlukan pemadatan tanah. Konsep sains Struktur tanah

Dari tabel 1 dapat di dilihat bahwa proses pembuatan garam oleh petani garam dapat dikaitkan

dengan kompetensi dasar di SMP berdasarkan kurikulum 2013 revisi antara lain adalah

Tabel 2. Hubungan Antara Proses Pembuatan Garam Dengan Kompetensi Dasar Di SMP

No	Standar Kompetensi	Konsep Sains dalam Proses Pembuatan Garam
1	Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika, dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari	Nama-nama senyawa yang terdapat dalam air laut salah satunya garam dapur Proses kristalisasi air laut menjadi garam
2	Menganalisis konsep suhu, pemuain, kalor, perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan	Proses penguapan karena adanya sinar matahari yang merupakan perpindahan kalor secara radiasi Tiap kolam peminihan mempunyai rentang waktu dalam proses penguapannya tergantung dari kapasitas panas sinar matahari dan angin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa proses produksi garam yang merupakan pengetahuan yang diperoleh secara turun temurun dapat dianalisis dari konsep-konsep ilmiah sehingga dapat menjadi sumber belajar bagi siswa. Guru diharapkan mampu mengkorelasikan antara

pengetahuan masyarakat dengan konsep-konsep sains yang ada disekolah sehingga diharapkan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menggali lagi tradisi dan budaya yang ada di madura untuk dapat dikonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah untuk menjadi sumber belajar bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Cakraborty, D.&Patey, G.N. 2013. How Crystal Nucleate and grow in Aqueous NaCl Solution. *The Journal. of Physics Chem Letters*. 4, 573-578
- Fachry, AR., Tumanggor, J., & Yuni L. 2008. Pengaruh Waktu Kristalisasi Dengan Proses Pendinginan Terhadap Pertumbuhan Kristal Amonium Sulfat Dari Larutannya. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol 15 No 2, 9-16
- Geertman, R.M. 2000. Sodium Chloride: Crystallization. Netherlands: Academic Press p.4127
- Herman & Joetra W. 2015. Pengaruh Garam Dapur (NaCl) Terhadap Kembang Susut Tanah Lempung. *Jurnal Momentum*, Vol 17 No 1.13-20
- Iswahyudi, Muharrami, Supriyanto. 2013. Pengolahan limbah gram (bittern) menjadi struvite dengan [engontrolan pH Prosiding Disajikan Dalam Seminar Nasional; Trunojoyo Madura University
- Mustofa&Turjoyo, E. 2015. Analsis Optimalisasi Terhadap Aktivitas Petani Garam Hilir di Penambangan Probolinggo. *J. WIGA*, Vol 5 No 1, 46-57
- Rawajfeh, K., Al Hunaidi, T., Saidan, M., & Al Hamamre, Z. 2014. Upgrading of Commercial Potassium Chloride by Crystallization : Study of Parameters Aggecting yhe Process. *Life Science Journal*. Vol 11. 6
- Rositawati A.G., Taslim, C.M., & Soetrisnanto, D.2013. Reskristalisasi Garam Rakyat Dari Daerah Demak Untuk Mencapai SNI Garam
- Sumarni, W., Sudarmin., Wiyanti& Supartono. 2016. The Recontruction of Society Indigenou Science into Scientific Knowledge in the Production Process of Palm Sugar *Journal of Turkish Science Education: Vol 13 No. 4. 281*
- Suastra , I. 2010. Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal Untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains Dan Nilai Kearifan Lokal di SMP. *J. Pendidikan dan Pengajaran*. 43 No 2. 8-16
- Sudarmin & Pujiastuti, E. 2015. Scientific Knowledge Based Culture and Local Wisdom in Karimunjawa for Growing Soft Skills *Conservation International Journal of Science and Research*, 4, 598-604

Widayat. 2009. Production of
Industry Salt With
Sedimentation-Microfiltration
Process: Optimazation of
Temperature and

Concentration by using
Surface response
methodology. *Teknik* Vol 30
No 1, 11-1