

Revitalisasi etnosains untuk mendukung literasi

Ethnoscience revitalization to support literacy

I Wayan Suja

Jurusan Kimia, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, 81116, Indonesia
wayan.suja@undiksha.ac.id

Abstrak

Setiap komunitas yang ada di muka bumi ini, termasuk kelompok budaya yang paling primitif sekalipun, mempunyai pengetahuan empiris yang diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Walaupun terbukti bersifat fungsional untuk kehidupan masyarakat, pengetahuan tradisional tersebut termarginalisasi oleh sistem pendidikan formal yang mengadopsi kurikulum sains Barat. Jika tidak segera ditanggulangi, maka suatu saat akan muncul generasi-generasi yang buta akan kearifan lokalnya. Untuk itu, dalam artikel ini dipaparkan upaya untuk mengintegrasikan pengetahuan sains tradisional (*indigenous knowledge*) dan sains ilmiah dalam konstruk etnosains (*ethnoscience*) melalui tahap inventarisasi, rekonstruksi dan redefinisi, serta reinterpretasi. Tahap inventarisasi bertujuan untuk mengumpulkan konten-konten sains asli yang layak diintegrasikan dengan sains ilmiah. Pada tahap rekonstruksi diberikan penjelasan ilmiah atas bukti dan klaim pengetahuan sains asli membentuk etnosains sebagai produk sinergitas budaya dan sains. Selanjutnya, pada tahap reinterpretasi dilakukan pemberian makna atas proses dan produk sains yang dipelajari agar memiliki sikap literasi sains dan mampu memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata.

Kata kunci: inventarisasi; kearifan lokal; rekonstruksi dan redefinisi; reinterpretasi

Abstract

Every community in this earth, including even the most primitive cultural groups, they have empirical knowledge that is passed from one generation to the next. Although it is proven to be functional for people's lives, this traditional knowledge is marginalized by the formal education system that adopts the Western science curriculum. If it is not immediately addressed, so one day there will be generations who are blind to their local wisdom. For this reason, this article describes efforts to integrate indigenous knowledge and scientific science in the construct of ethnoscience through the stages of inventory, reconstruction and redefinition, and reinterpretation. The inventory stage aims to collect original science content that is worthy of being integrated with scientific science. At the reconstruction stage, scientific explanations are given for the evidence and claims of indigenous knowledge to form ethnoscience as a product of the synergy of culture and science. Furthermore, at the reinterpretation stage, the meaning is given to the processes and products of science being studied in order to have a scientific literacy attitude and be able to solve problems in real life.

Keywords: inventory; local wisdom; reconstruction and redefinition; reinterpretation

Diajukan: 07 Desember 2021

Direvisi: 12 Desember 2021

Diterima: 01 Januari 2022

Pendahuluan

Setiap kelompok masyarakat memiliki kearifan untuk mengelola diri dan lingkungannya. Kearifan tidak hanya bertumpu pada pengetahuan empiris, tetapi terkait pula dengan pola berpikir holistik dan memiliki dimensi lokal, sehingga sering dilabel sebagai kearifan lokal (*local wisdom*). Selain berfungsi sebagai alat untuk memecahkan masalah yang bersifat lokal,

kearifan lokal juga berperan penting dalam mempertebal kohesi sosial di antara warga masyarakat (Atmaja, 2008; Suja, 2010). Sebagai bagian dari kebudayaan, kearifan lokal berkaitan dengan interaksi antarindividu dan juga interaksi manusia dengan lingkungannya, baik lingkungan alam biofisik (*sekala*) maupun lingkungan supranatural (*niskala*). Dengan demikian, kearifan lokal dibedakan menjadi kearifan teologi, kearifan sosial, dan kearifan ekologi (Atmaja, 2020).

Pemberlakuan kurikulum sains Barat di sekolah-sekolah formal menyebabkan kearifan lokal menjadi termarginalisasi. Kearifan lokal dipandang kuno, sering tidak rasional, dan bersifat mistik; sedangkan sains Barat selain bersifat empiris juga rasional, yang secara umum disebut bersifat ilmiah (Stanley & Brickhouse, 2001; Suja & Wirta, 2012). Walaupun dipandang lebih unggul, penerapan sains dan teknologi Barat ternyata telah mengeksploitasi alam melewati batas-batas keseimbangan dan kelestariannya, serta mengabaikan nilai-nilai kemanusiaan (Adimihardja, 2004). Selain itu, sains dan teknologi Barat juga tidak selalu dapat diterapkan dalam kehidupan bermasyarakat karena masyarakat lokal memiliki tatanan etika dan kearifan yang bersifat fungsional. Berdasarkan kedua permasalahan tersebut, kearifan lokal sudah seharusnya diperkenalkan kepada generasi muda, termasuk untuk mencegah agar mereka tidak tercerabut dari akar budayanya. Bersamaan dengan itu, kearifan lokal perlu dirasionalisasi lengkap dengan argumentasi ilmiahnya (Suja, 2010).

Menurut Pujo Semedi dalam Biantoro (2011), kearifan lokal pada dasarnya adalah “konstruk” karena dibuat, dikonstruksi, bukan ada dengan sendirinya. Kearifan lokal dibuat oleh para leluhur sesuai dengan kondisi jamannya sehingga tidak harus dipandang sebagai “sabda leluhur” yang sakral dan harus dipatuhi. Kearifan lokal jangan sampai ditaruh dalam posisi berlebihan agar kita tidak terjebak pada romantisme masa silam yang bisa jadi sudah tidak relevan dengan kondisi saat ini. Atas dasar itu, Ahimsa-Putra dalam Biantoro (2011) merumuskan kearifan lokal menjadi kearifan tradisional (lama) dan kearifan kontemporer (kini). Menurutnya, apa yang selama ini disebut sebagai kearifan lokal, sesungguhnya adalah kearifan tradisional, sedangkan kearifan kontemporer merupakan perangkat pengetahuan yang baru muncul dalam suatu komunitas. Kedua jenis kearifan lokal tersebutlah yang dipedomani oleh suatu komunitas untuk memecahkan permasalahan yang dihadapinya.

Untuk pembelajaran sains, pendidik sangat perlu melakukan inventarisasi berkaitan dengan kearifan lokal dan pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) yang cocok diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Inventarisasi dan rekonstruksi pengetahuan lokal dalam konfigurasi baru sebagai bagian dari mosaik ilmu pengetahuan bukanlah upaya untuk menggali makam “pengetahuan pribumi” karena dorongan romantisme, tetapi sebagai bentuk kejujuran ilmiah, kerendahan hati intelektual, dan pertimbangan obyektif kepentingan untuk mensaintifikasi pengetahuan tradisional. Selanjutnya, integrasi pengetahuan asli ke dalam pembelajaran sains sekolah akan membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual. Dengan demikian, pembelajaran sains di sekolah formal tidak akan membuat peserta didik mengalami rabun dekat dengan kebudayaan sains aslinya dan akan lebih literatif dalam memandang permasalahan, bertindak, dan bersikap sebagai pendukung kebudayaan yang terdidik.

Sehubungan dengan itu, berikut ini akan dipaparkan kearifan lokal, etnosains, literasi sains, dan revitalisasi etnosains.

Kearifan Lokal

Secara etimologis, kearifan berarti kebijaksanaan, pengetahuan atau kecakapan untuk mengetahui, mengenal, menyetujui, membedakan, mencari tahu, menyelidiki, dan mengakui yang benar atau salah (Suja 2010). Kearifan tidak hanya bertumpu pada pengetahuan pengalaman, tetapi terkait pula dengan pola berpikir holistik. Kearifan menuntut pemecahan masalah dari berbagai sudut pandang, baik ekonomi maupun ekologi sehingga proses dan produknya menjadi lebih handal. Bahkan, di dalam keholistikannya tercakup pula usaha mempertimbangkan risiko yang bisa terjadi kelak. Selain itu, kearifan juga berdimensi lokal sehingga dapat ditambahkan label keruangan (lokalitas) menjadi kearifan lokal (*local wisdom*).

Istilah kearifan lokal tidak hanya mengandung makna bahwa kearifan tersebut tumbuh dari pemecahan masalah yang bersifat lokal, tetapi kesahihannya pun terbatas pada lingkungan dimana dia tumbuh dan berkembang (Suja, 2010). Kondisi itu berbeda dengan ilmu pengetahuan ilmiah, terutama penganut paradigma positivisme yang menekankan pada kebenaran universal. Sebagai kekayaan budaya yang tumbuh dan berkembang di masyarakat, kearifan lokal juga berperan penting dalam mempertebal kohesi sosial di antara warga masyarakat bersangkutan (Atmadja, 2008).

Kearifan lokal dapat dilihat dari dua dimensi, yaitu pengetahuan dan tindakan yang berpola, dan lazim diwariskan secara turun-temurun atau lintas generasi membentuk tradisi. Atas dasar itu, kearifan lokal disebut juga kearifan tradisional, yang sering dikaitkan dengan daerah atau etnik tertentu. Secara substansi, kearifan lokal merupakan bagian dari kebudayaan yang sudah mentradisi, menjadi milik kolektif, dan bersifat fungsional untuk memecahkan masalah setelah melewati pengalaman dalam dimensi ruang dan waktu secara berkelanjutan. Dengan mengacu pada Giddens (2003) dan Keraf (2002), kearifan lokal dapat dipaparkan memiliki beberapa karakteristik berikut:

- 1) Kolektif. Kearifan lokal adalah milik kelompok, komunitas atau kolektivitas tertentu yang melokal. Hal ini sejalan dengan proses pembentukannya, yakni bersumber pada pengetahuan pengalaman dalam konteks ruang dimana mereka berada.
- 2) Empirik. Kearifan lokal merumuskan sesuatu yang diasumsikan benar karena sudah teruji lewat pengalaman empiris secara kontinyu. Oleh sebab itu, tidak diperlukan kebenaran alternatif maupun kekritisannya pada saat melaksanakannya.
- 3) Praksis. Kearifan lokal bersifat praksis karena tidak saja merupakan perbendaharaan kognisi, tetapi terkait pula dengan aspek psikomotorik, yaitu praktek dalam kehidupan masyarakat lokal.

- 4) Lokalitas. Label lokal yang melekat pada kearifan lokal menandakan bahwa secara substantif terkait dengan suatu lokalitas. Hal itu bermakna pula bahwa ketepatan kearifan lokal tidak universal.
- 5) Moralitas. Kearifan lokal tidak saja mencakup aspek praksis, tetapi juga tata kelakuan. Karena itu, pengaktualisasian kearifan lokal pada dasarnya merupakan aktivitas moral.
- 6) Holistik. Kearifan lokal bersifat holistik karena menyangkut pengetahuan dan pemahaman tentang seluruh kehidupan dengan segala relasinya di alam semesta.
- 7) Protektif. Kearifan lokal seringkali ada penjaganya, yakni orang bijak, pemimpin agama atau guru. Karena ada penjaga, maka kearifan lokal tahan lama dan bisa mentradisi.
- 8) Integratif. Kearifan lokal sering terkait dan menyatu dengan ajaran maupun praktek-praktek keagamaan, misalnya ritual, yang mampu menambah daya kebertahanannya.
- 8) Kearifan lokal memberikan warna kebersamaan dan sekaligus sebagai identitas bagi komunitas bersangkutan.
- 9) Kearifan lokal dapat mengubah pola pikir dan hubungan timbal balik individu dan kelompok dengan meletakkannya di atas kebudayaan yang dimilikinya.
- 10) Kearifan lokal dapat mendorong terbangunnya kebersamaan, apresiasi sekaligus sebagai sumber mekanisme bersama untuk menepis berbagai kemungkinan yang bisa memperlemah, bahkan merusak solidaritas (komunal).

Dalam kaitan dengan kemampuan untuk menyelesaikan masalah dan interaksinya dengan budaya luar, Pitono dalam Maharani (2020) memaparkan adanya empat ciri kearifan lokal.

Berdasarkan hasil kajian yang diedit oleh Abdullah, Majib, dan Ahnaf (2008); Atmaja (2008) mengemukakan beberapa karakteristik, signifikansi, dan fungsi kearifan lokal.

- 1) Kearifan lokal tumbuh dan berkembang pada suatu komunitas lewat pengalaman langsung maupun warisan dari generasi terdahulu ke generasi berikutnya.
- 2) Kearifan lokal merupakan kekayaan budaya yang dimiliki oleh suatu komunitas lokal.
- 3) Kearifan lokal sebagai modal budaya mencakup aspek kognisi dan aspek evaluatif yang dipercayai dan diakui sebagai elemen-elemen penting sehingga dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari (aspek psikomotorik) dengan sasaran mewujudkan keharmonisan atau kekohesifan hubungan antara manusia dengan manusia, dan manusia dengan lingkungan alam (lingkungan fisik dan supranatural).
- 4) Kearifan lokal memberikan pedoman bagi manusia agar bisa menyelaraskan hubungan antarkomponen yang membangun diri individu, yaitu: tubuh, roh, akal-budi, rasa, dan hasrat. Dengan cara tersebut, keharmonisan pada tataran mikrokosmos dan makrokosmos, maupun hubungan antara keduanya akan terpelihara secara berkelanjutan.
- 5) Kearifan lokal memberikan pedoman bagi komunitas lokal untuk menyelesaikan masalahnya secara baik dan benar sehingga dapat menghindari konflik dan menjaga kekohesifan sosial.
- 6) Kearifan lokal merupakan elemen perekat (aspek kohesif) lintas warga, lintas agama, dan lintas kepercayaan.
- 7) Kearifan lokal tidak bersifat memaksa atau dari atas ke bawah (*top down*), tetapi sebuah unsur kultural yang ada dan hidup dalam masyarakat.
- 1) Mempunyai kemampuan mengendalikan. Kearifan lokal mampu memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dengan jalan mengendalikan dirinya masing-masing sehingga tetap terjaga hubungan harmonis dengan lingkungannya. Tanpa kearifan lokal, cenderung akan terjadi disharmoni dengan pendukung budaya lain dan muncul tindakan eksploitasi alam.
- 2) Merupakan benteng untuk bertahan dari pengaruh budaya luar. Tanpa kearifan lokal, suatu kelompok masyarakat akan mudah hanyut dalam budaya global dan akan kehilangan identitas dirinya. Kearifan lokal semestinya dipandang sebagai nilai yang paling cocok (paling baik) bagi pendukung budaya tersebut.
- 3) Mempunyai kemampuan untuk mengakomodasi budaya luar. Kearifan lokal bukan sebagai sesuatu yang mati dan tertutup, tetapi justru harus mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman, termasuk menerima unsur-unsur budaya luar untuk memperkaya kearifan lokal tersebut.
- 4) Mampu memberikan arah perkembangan budaya. Masyarakat akan mengembangkan budayanya dengan tetap mempertahankan nilai-nilai positif menurut kearifan lokal yang dimilikinya, termasuk mempertimbangkan kepentingan generasi yang akan datang.
- 5) Mempunyai kemampuan mengintegrasikan budaya luar dan budaya asli. Setiap pendukung kearifan lokal akan mewarisi nilai-nilai dari pendahulunya, dan dengan nilai-nilai itu dia akan memfiltrasi nilai-nilai budaya luar. Masuknya nilai-nilai budaya luar menyebabkan kearifan lokal tersebut berkembang sesuai dengan tuntutan zaman.

Setelah mencermati berbagai konten kearifan lokal yang dimiliki oleh Suku Baduy, Suku Jawa, Suku Tengger, suku Bali, dan lain-lainnya, kearifan lokal dapat digolongkan menjadi kearifan lokal teologi, kearifan lokal sosial, dan kearifan lokal ekologi. Ketiga kearifan lokal tersebut bertujuan untuk membangun

hubungan harmonis manusia dengan Tuhan, dengan sesama manusia, dan dengan lingkungan alamnya. Di Bali, ketiga kearifan lokal tersebut dilabel sebagai “*Tri Hita Karana*”, yang secara harfiah berarti tiga penyebab kebahagiaan.

Hubungan harmonis antara manusia dengan Tuhan dikonsepsikan lewat ungkapan “*kaula-Gusti*.” Posisi manusia sebagai *kaula* (hamba), sedangkan Tuhan adalah *Gusti* (penguasa). Hubungan *kaula* dan *Gusti* melahirkan paham “Tuhan sebagai asal dan tujuan hidup manusia.” Kesadaran akan diri sebagai hamba, melahirkan asas bakti sebagai cerminan kesadaran bahwa hidup tidak akan bermakna tanpa cinta dan pelayanan kepada Tuhan. Sikap bakti kepada Tuhan diwujudkan dalam bentuk persembahan yang ditujukan kepada Tuhan dengan segala manifestasinya atas dasar keikhlasan dan ketulusan (Suja, 2010).

Hubungan harmonis antarsesama manusia didasarkan atas asas moral “*Tat Twam Asi*.” Secara harfiah, *Tat Twam Asi* mengandung makna bahwa dia adalah kamu, yang pada akhirnya kamu adalah aku. Mahawakya ini mengandung pesan agar setiap orang memperlakukan orang lain sebagaimana ia ingin diperlakukan, sebagai dasar etika moral (kesusilaan) yang mengatur hubungan antarmanusia. Lebih lanjut, prinsip dasar *Tat Twam Asi* dikonsepsikan ke dalam asas kebersamaan dan kekeluargaan, untuk saling menyayangi, saling membantu, dan saling memberi tahu (*saling asih, saling asuh, saling asah*). Untuk itu, semua orang harus mampu berintrospeksi diri, mawas diri, dan mengendalikan diri (Adnyana, dkk., 2020).

Hubungan harmonis antara manusia dengan alam lingkungannya dianalogikan dengan ungkapan bagaikan janin di dalam rahim (*kadi manik ring cecupu*). Dalam hal ini, manusia diibaratkan sebagai janin, sedangkan alam adalah rahimnya. Manusia memang memiliki kehendak bebas, tetapi jika kebebasannya digunakan untuk mengeksploitasi dan merusak alam, maka manusia yang akan menjadi korbannya. Perumpamaan tersebut juga mengingatkan posisi manusia bukanlah sebagai penguasa alam, tetapi sebagai bagian dari alam. Tanpa dukungan alam, manusia tidak akan bisa hidup; sebaliknya alam akan tetap lestari tanpa campur tangan manusia. Dengan demikian, jika ingin hidup bahagia, manusia harus memanfaatkan alam bersamaan dengan tindakan merawat dan melestarikannya (Suja, 2010; Adnyana, dkk., 2020, Atmadja, 2020).

Apapun substansi dan bentuk kearifan lokal, sasarannya tetap sama, yakni memberikan solusi atas masalah yang dihadapi dalam *scope* lokal menggunakan akal budi, guna mewujudkan harmoni dengan lingkungan sosial dan lingkungan alam. Agar kearifan lokal tetap aktual serta memiliki vitalitas tinggi diperlukan semacam revitalisasi, yang terdiri atas tiga langkah, yaitu: inventarisasi, reorientasi, dan reinterpretasi. Dengan melakukan inventarisasi, kita

bisa memilih nilai budaya yang relevan dengan kepentingan masa kini dan juga bermanfaat bagi kepentingan masa depan. Reorientasi kearifan lokal, terutama yang terkandung dalam *petatah-petitih*, perlu dilakukan agar tetap kontekstual dengan kepentingan masa kini serta dapat diimplementasikan bagi kepentingan masa depan. Selanjutnya, reinterpretasi ditujukan untuk memberikan penafsiran baru atas makna-makna yang terkandung dalam kearifan lokal agar tetap produktif.

Etnosains

Sains dan teknologi merupakan bagian dari kebudayaan dan sangat berpengaruh terhadap perkembangan kebudayaan tersebut (Koentjaraningrat, 1994). Secara substansi kebudayaan berisikan pengalaman dan pengetahuan yang didapat lewat hubungan masyarakat dengan lingkungan sosial dan alamnya. Pengalaman berkaitan dengan apa yang pernah dialami, dijalani, atau dirasakan oleh manusia dengan menggunakan pancaindera dan perasaannya. Selanjutnya, pengetahuan merupakan pengabstraksian pengalaman. Pengabstraksian bisa dilakukan secara nonilmiah atau ilmiah. Pengabstraksian secara nonilmiah menghasilkan pengetahuan pengalaman atau pengetahuan empiris, sedangkan pengabstraksian secara ilmiah (metodologis) menghasilkan pengetahuan ilmiah. Pengetahuan pengalaman (empiris) maupun ilmiah secara substantif tetap berada pada rumpun pengetahuan. Apapun bentuk pengetahuan tersebut, jika bersifat fungsional bagi masyarakat, maka akan tetap disimpan pada perbendaharaan kebudayaan yang dimilikinya (Suja, 2010).

Pengetahuan pengalaman bisa bersifat individual dan karena kefungsionalannya bisa berkembang menjadi gagasan kolektif, fakta sosial, dan superstruktur ideologi. Mengingat setiap kelompok masyarakat hidup dalam kondisi alam berbeda, maka pengetahuan empirisnya juga berbeda. Pengetahuan masyarakat terhadap fenomena alam secara umum disebut sains tradisional, sains pribumi, sains asli (*indigenous science*), atau etnosains (*ethnoscience*). Etnosains secara etimologis berasal dari kata “*ethnos*” (bahasa Yunani), berarti bangsa dan “*scientia*” (bahasa Latin), berarti “pengetahuan”. Etnosains kurang lebih berarti pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau lebih tepatnya suku bangsa atau kelompok sosial tertentu (Sudarmin, 2014).

Menurut Snively & Corsiglia (2001), sains asli berkaitan dengan pengetahuan sains yang diperoleh melalui budaya oral di suatu tempat dalam kurun waktu yang sangat lama. Pengetahuan tersebut sudah menjadi bagian budaya masyarakat bersangkutan. Sains asli umumnya berbasis empiris, ekologis, dan intuitif-spiritual, serta sangat dipengaruhi oleh budaya lokal (pribumi). Sains asli bersifat kontekstual, memiliki etika (*ethics*), dan kearifan (*wisdom*). Di sisi lain, sains Barat dikembangkan dengan metode ilmiah, bersifat objektif,

universal, teknomekanistik, dan bebas nilai (Suja, 2010).

Sains asli umumnya masih dalam bentuk pengetahuan pengalaman konkret (*concrete experience*) yang diperoleh melalui 1) interaksi masyarakat dengan lingkungannya, dan 2) pendidikan tradisi yang diwariskan secara oral dari generasi ke generasi berikutnya. Pengetahuan tersebut tidak berkembang lebih lanjut karena kehidupan masyarakatnya belum ditantang oleh kebutuhan hidup yang semakin beragam (Zen dalam Suastra, 2005), selain ada upaya untuk merahasiakannya sehingga hanya menjadi milik pribadi dan golongan tertentu. Agar pengetahuan pengalaman tersebut bisa ditingkatkan menjadi pengetahuan sains ilmiah, perlu disertakan pengertian tentang kerja hukum kausal, keterbukaan, dan upaya untuk mengabstraksi pengetahuan pengalaman menjadi pengetahuan sains yang konseptual abstrak dan ilmiah.

Pengetahuan sains asli memang dekat dengan kehidupan masyarakat, tetapi anehnya tidak pernah diajarkan dalam dunia pendidikan. Kurikulum sains yang diberlakukan di sekolah-sekolah formal diadopsi dari Barat. Contoh-contoh konsep sains yang diajarkan pun sering tergolong asing bagi siswa. Untuk mengetahui dampak pembelajaran sains Barat (*Western science*) terhadap siswa pribumi, Jegede dan Aikenhead (2002) telah melakukan *review* terhadap beberapa penelitian berkaitan dengan keterkaitan budaya terhadap pembelajaran sains di negara-negara non-Barat, di antaranya penelitian terhadap siswa pribumi di Afrika (Jegede, 1995), di Sri Lanka (Arseculeratne, 1997), di Amerika (Nelson-Barber & Estrin, 1995), di Alaska (Pomeroy, 1992), di Jepang (Ogawa, 1995), dan di Karibia (George & Glasgow, 1988). Hasil penelitian mereka secara umum menunjukkan siswa pribumi cenderung tidak mampu melintasi batas budayanya. Walaupun mereka bisa memahami sains Barat, tetapi tidak sampai meyakinkannya. Akibatnya, sains Barat hanya digunakan di lingkungan sekolah, sedangkan di rumah mereka kembali kepada sains aslinya.

Untuk mengantisipasi masalah tersebut, Stanley dan Brickhouse (2001) menyarankan agar pembelajaran sains di sekolah menyeimbangkan antara sains Barat (sains modern) dengan sains asli (*indigenous science*) menggunakan pendekatan lintas budaya (*cross-culture*). Pendapat senada juga disampaikan oleh Cobern dan Aikenhead (1998), yang menyatakan jika subkultur sains modern yang diajarkan di sekolah harmonis dengan subkultur kehidupan sehari-hari siswa, maka pengajaran sains akan cenderung memperkuat pandangan siswa tentang alam semesta. Sebaliknya, apalagi bertentangan, pengajaran sains akan cenderung memisahkan siswa dari budayanya (Ogawa, 1995). Hal tersebut konotasinya sangat negatif karena melibatkan imperialisme budaya, yang biasanya dilawan siswa dengan cara kurang memperhatikan pelajaran (Jegede & Aikenhead, 2002).

Berbagai upaya telah dilakukan para pendidik dan peneliti untuk mengurangi marginalisasi pengetahuan sains asli. Pengenalan dan pewarisan pengetahuan sains asli dan nilai-nilai kearifan lokal dilakukan dengan mengintegrasikannya ke dalam kurikulum pendidikan formal (Suja & Wirta, 2012; Asmani, 2012). Upaya tersebut terbukti dapat meningkatkan minat belajar, kualitas proses pembelajaran, hasil belajar, dan retensi materi ajar dalam pikiran siswa (Ugwu & Diovu, 2016; Asmaningrum, dkk., 2018; Rahmawati, dkk., 2020; Said-Ador, 2017). Beberapa contoh materi etnosains telah diangkat dalam pembelajaran, misalnya etnosains pempek (etnospem) di wilayah Palembang ternyata mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada pembelajaran tema makanan sehat dan bergizi di sekolah dasar (Intika & Jumiaty, 2020). Contoh lainnya, sistem subak untuk menjelaskan konsep ekosistem (Sudiana & Surata, 2010); makanan tradisional untuk mengajarkan zat aditif (Rosyidah, dkk., 2013); serta proses pembuatan garam di Madura untuk menjelaskan konsep campuran, zat tunggal, sifat zat, perubahan zat, pemisahan materi, dan kalor (Hadi & Ahied, 2017). Lebih lanjut, hasil penelitian Arfianawati, dkk. (2016), menunjukkan penerapan model pembelajaran kimia berbasis etnokimia mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian lainnya, penerapan modul IPA dan LKS berbasis etnosains masing-masing mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa (Hadi & Ahied, 2017; Andriani & Widodo, 2018). Di sisi lain, hasil penelitian Wibowo dan Ariyatun (2020) menunjukkan pembelajaran kimia berbasis etnosains dapat meningkatkan literasi sains siswa SMA.

Literasi Sains

Istilah literasi sains secara etimologis berasal dari bahasa Latin "*literatus*" yang berarti melek huruf atau berkependidikan dan kata "*scientia*" yang berarti memiliki pengetahuan. Selanjutnya, istilah literasi sains merupakan tindakan untuk memahami sains dan mengaplikasikannya pada kebutuhan masyarakat (Toharudin, dkk., 2011). Sebelumnya, istilah literasi sains dikenal sebagai kemampuan membaca, menulis dan berhitung (Hayat & Yusuf, 2010). Dewasa ini literasi sains dibutuhkan untuk memahami isu-isu sains, risiko dan manfaat sains, serta untuk memahami sifat sains, termasuk hubungannya dengan budaya (Fasasi, 2017). Untuk itu, setiap orang harus terus belajar mengikuti perkembangan sains dan teknologi yang perkembangannya semakin cepat, dengan derajat ketidakpastian semakin meningkat. Seseorang yang mempunyai kemampuan literasi sains dapat mengaplikasikan konsep sains dalam interaksinya dengan lingkungan serta menggunakan proses sains dalam menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Handayani, dkk., 2018).

Definisi literasi sains yang digunakan dewasa ini mengacu pada definisi oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA). PISA mengukur kemampuan siswa usia 15 tahun untuk mengetahui kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan masyarakat pada perkembangan zaman (Hayat & Yusuf, 2010). PISA melakukan pengukuran terhadap aspek literasi membaca, literasi matematika dan literasi sains. Penelitian yang dilakukan PISA telah melalui beberapa periode, yaitu pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 dan 2018. Masing-masing periode memiliki fokus berbeda dan yang lainnya hanya sebagai pendamping. PISA 2000, 2009, dan 2018 fokus pada aspek literasi membaca. PISA 2003 dan 2012 fokus pada aspek literasi matematika. PISA 2006 dan 2015 fokus pada aspek literasi sains. PISA 2000 dan 2003 mendefinisikan literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan dan membuat simpulan berbasis bukti-bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alami dan perubahannya melalui aktivitas manusia (OECD, 2001; OECD, 2004). PISA 2006, 2009 dan 2012 mendefinisikan literasi sains sebagai keterampilan untuk mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah untuk kehidupan sehari-hari (OECD, 2007; OECD, 2010; OECD, 2013). Selanjutnya, PISA 2015 dan 2018 mendefinisikan literasi sains sebagai keterampilan untuk terlibat pada isu-isu ilmiah yang berhubungan dengan sains dan ide-ide sains sebagai individu yang reflektif. Berdasarkan definisi-definisi tersebut, secara umum dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains yang telah dipelajari untuk keperluan hidup sehari-hari, seperti menjawab permasalahan, membuat keputusan dan memecahkan permasalahan.

Aspek literasi sains berdasarkan PISA 2015 dan 2018 terdiri atas aspek konten, aspek konteks, aspek kompetensi, dan aspek sikap (OECD, 2016; OECD, 2018). Aspek konten, yaitu pemahaman tentang fakta-fakta, konsep, dan teori yang menjelaskan bentuk dasar pengetahuan ilmiah. Tiga bentuk dasar pengetahuan ilmiah yang dimaksud adalah pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik. Aspek konteks merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan aplikasi proses dan pemahaman konsep sains. Aspek kompetensi berkaitan dengan proses mental yang melibatkan siswa mencari, menemukan dan memecahkan masalah. Aspek sikap berhubungan dengan sikap siswa terhadap ilmu pengetahuan yang ditunjukkan dengan minat dalam sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah melalui penyelidikan, serta persepsi dan kesadaran terhadap masalah lingkungan (Nofiana & Julianto, 2017; Andriani, dkk., 2018; Toharudin, dkk. 2011).

Revitalisasi Etnosains

Posisi etnosains dan sains ilmiah selama ini dibuat berhadap-hadapan, bersaing, dan diakhiri dengan keunggulan sains ilmiah. Akhir dari semua itu adalah ketidaktahuan peserta didik terhadap pengetahuan sains asli yang dalam kehidupan nyatanya di masyarakat sering bersifat lebih fungsional. Cara pandang ini semestinya diubah. Sains ilmiah dan sains asli, silahkan dihadap-hadapkan, bukan untuk meniadakan satu dengan lainnya, tetapi untuk bekerjasama. Agar bisa membangun sinergi antara sains asli dengan sains ilmiah, dapat dilakukan melalui tahap inventarisasi, rekonstruksi dan redefinisi, serta reinterpretasi.

Tahap inventarisasi

Pengetahuan sains asli semestinya tidak ditempatkan pada posisi berlebihan agar tidak terjebak pada romantisme masa lalu. Banyak pengetahuan sains tradisional sudah tidak cocok lagi diterapkan sekarang, seperti perkawinan keluarga untuk mempertahankan kemurnian darah keturunan, anggapan matahari mengelilingi bumi (geosentris), dan lain-lainnya. Dewasa ini perlu dilakukan validasi khasanah pengetahuan tradisional tersebut dengan rincian mana yang masih bisa diambil, mana yang bisa dikembangkan, dan mana yang sesuai dengan khasanah pengetahuan ilmiah. Untuk itu, terlebih dulu perlu dilakukan inventarisasi konten sains asli yang layak diintegrasikan dengan sains ilmiah. Sebagai contoh, kebiasaan nginang yang dilakoni oleh penduduk Nusantara, yang sekarang ini hanya tampak pada kegiatan adat, layak diintegrasikan ke dalam pembelajaran sains. Berbagai bahan yang diperlukan untuk nginang, meliputi daun sirih, kapur sirih, gambir atau biji pinang, dan tembakau bisa dikaji dari aspek fisik, kimia, dan biologi dalam kaitannya dengan menjaga kesehatan mulut dan gigi.

Penggunaan bahan-bahan alam untuk menunjang kehidupan masyarakat juga penting dimasukkan ke dalam pembelajaran sains. Hasil penelitian Nursaadah, dkk.. (2017) menunjukkan bahwa masyarakat Baduy telah memanfaatkan bahan alami sebagai obat-obatan, pengawet, pewarna, dan penyedap makanan. Hasil penelitian sejenis ditunjukkan oleh Suja, dkk. (2009), bahwa masyarakat Bali memiliki pengetahuan asli yang relevan diintegrasikan ke dalam kurikulum sains sekolah, seperti pengetahuan tentang obat dan racun, pestisida alami, pewarna alami, penataan lingkungan, dan kegiatan ritual keagamaan. Pengetahuan kimia asli Bali tersebut sebagian sudah terdokumentasi dalam bentuk lontar, tetapi sebagian lainnya dalam bentuk pengetahuan pengalaman yang diwariskan secara oral. Keberadaan pengetahuan pengalaman yang fungsional juga disampaikan oleh Said-Ador (2017), bahwa masyarakat provinsi Maguindanao, Filipina masih menggunakan bahan-bahan alam, khususnya tumbuh-tumbuhan, sebagai bahan pewarna, pembersih lantai, pengusir nyamuk, sabun mandi dan cuci, pasta gigi, parfum, sampo dan kosmetik lainnya.

Kajian etnobotani berdasarkan lima dimensi kebutuhan hidup dasar Suku Tidung Kalimantan Utara, Indonesia menunjukkan masyarakat suku tersebut menggunakan 60 spesies tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, meliputi bahan makanan (*ngakan*), tempat tinggal (*baloy*), kesehatan/obat (*sihat*), upacara adat (*adat*), dan pakaian (*memana*) (Suciyati, dkk., 2021). Di sisi lain, masyarakat Sangau Kalimantan Barat menggunakan 59 spesies tumbuhan dari 27 famili sebagai bahan rempah tradisional. Bahan-bahan rempah tersebut dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, penguat cita rasa, bahan aromatik, penetral rasa, pewarna alami, pelunak daging, dan paling sedikit sebagai pengawet (Robi, dkk., 2019). Hasil penelitian sejenis juga ditunjukkan oleh Suja dan Sudiana (2021) yang meneliti tentang etnokimia bahan bumbu masakan tradisional Bali. Hasil penelitiannya menunjukkan masyarakat Bali menggunakan 33 jenis bahan bumbu masakan tradisional, sebagian besar di antaranya tergolong tumbuhan obat-obatan dan rempah-rempah.

Tahap rekonstruksi dan redefinisi

Setelah berhasil menginventarisasi pengetahuan sains asli, langkah berikutnya adalah memberikan penjelasan ilmiah atas temuan tersebut. Hasil penelitian Suja, dkk. (2009) serta Suja dan Sudiana (2021) menunjukkan pengetahuan sains masyarakat hanya berupa klaim dan bukti empiris, tanpa penjelasan sebab akibat antara bukti dan klaim. Pada posisi tersebut, kehadiran sains ilmiah sebagai konektor merupakan hal yang sangat penting. Sebagai contoh, masyarakat telah mengetahui bahwa kunyit (*Curcuma longa*), yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan dapat meningkatkan selera makan. Dari sisi ilmiah, kondisi itu dapat dijelaskan berdasarkan kandungan kimianya. Rimpang kunyit mengandung kurkumin, α -turmeron, kurkumenol, dan zingiberen yang dapat merangsang dinding empedu mengeluarkan cairan empedu dan getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase, dan protease sehingga dapat meningkatkan kinerja organ pencernaan, termasuk gerak peristaltik usus.

Integrasi antara pengetahuan sains asli masyarakat (*indigenous knowledge*) sebagai bagian dari kebudayaan dan sains ilmiah itulah yang semestinya disebut sebagai etnosains (*ethnoscience*). Etnosains dapat dipandang sebagai cabang sains yang dikembangkan dengan pendekatan interdisipliner melibatkan ilmu budaya dan sains. Dalam etnosains, etnis (budaya) memberikan jawaban (klaim) dan bukti empiris tentang apa (fenomena, sifat, dan manfaat), sedangkan sains berkontribusi untuk menjawab pertanyaan mengapa dan bagaimana yang tidak dapat dijelaskan secara tuntas dengan pendekatan budaya. Dengan demikian, etnosains perlu didefinisi sebagai produk asimilasi budaya dan sains yang bersifat sinergis dan kontekstual. Pandangan ini sejalan dengan pendapat Rahayu dan Sudarmin (2015) yang menyatakan etnosains sebagai kegiatan

mentransformasikan sains asli (pengetahuan yang berkembang di masyarakat) menjadi sains ilmiah. Pandangan sejenis juga disampaikan oleh Rosa dan Orey (2011), bahwa etnosains merupakan studi sains dari sudut pandang budaya, dalam artian bagaimana sains telah membentuk sebuah kebudayaan dan bagaimana kebudayaan turut berkontribusi terhadap pengembangan sains.

Tahap reinterpretasi

Dalam perspektif budaya, belajar sains tidak cukup sampai mendeskripsikan dan menjelaskan fenomena, tetapi harus sampai pada kedalaman memberikan makna atas fenomena tersebut. Sebagai contoh, pada saat mempelajari metamorfosis ulat menjadi kupu-kupu, pebelajar tidak hanya cukup memahami alur proses yang terjadi, tetapi yang lebih penting adalah makna proses tersebut bagi perkembangan psikologis siswa. Kondisi ini sejalan dengan arah pendidikan karakter, di samping untuk mengembangkan sikap spiritual dan sosial peserta didik, yang memang perlu diarahkan oleh pendidik. Setelah belajar etnosains, pebelajar diharapkan memiliki sikap ilmiah dan mampu memposisikan diri sebagai pemecah masalah, bukan sebaliknya menjadi bagian atau bahkan penyebab terjadinya masalah. Harapan ini sangat sejalan dengan literasi sains sebagai kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains yang telah dipelajari untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menjawab permasalahan, membuat keputusan, dan memecahkan permasalahan.

Melalui ketiga tahapan, inventarisasi, rekonstruksi dan redefinisi, serta reinterpretasi, eksistensi etnosains diharapkan bisa diterima dalam khasanah pengetahuan ilmiah dan bermanfaat untuk melahirkan siswa yang berkarakter, bersikap ilmiah, dan melek sains.

Simpulan

Berdasarkan pemaparan di depan dapat dirumuskan beberapa simpulan berikut. Pertama, kearifan lokal (*local wisdom*) sebagai bagian dari budaya masyarakat dikonstruksi oleh para leluhur untuk memecahkan masalah lokal pada zamannya. Kearifan lokal dibedakan menjadi kearifan teologi, kearifan sosial, dan kearifan ekologi, yang masing-masing bertujuan untuk membangun hubungan harmonis antara manusia dengan Tuhan, manusia dengan manusia lainnya, dan manusia dengan lingkungan alam. Kedua, etnosains dimaknai sebagai pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau suku bangsa, yang diperoleh melalui interaksi masyarakat dengan lingkungannya dan pendidikan tradisi yang diwariskan secara oral dari generasi ke generasi berikutnya. Ketiga, literasi sains merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains yang telah dipelajari untuk keperluan hidup sehari-hari, seperti menjawab permasalahan, membuat keputusan dan memecahkan permasalahan. Keempat, revitalisasi etnokimia dapat dilakukan melalui

tahap inventarisasi pengetahuan sains asli yang relevan diintegrasikan dengan sains ilmiah, rekonstruksi dan redefinisi etnosains melalui integrasi pengetahuan sains asli dan sains ilmiah, serta reinterpretasi target pembelajaran sains. Melalui ketiga tahapan tersebut diharapkan eksistensi etnosains dapat diterima dalam khasanah pengetahuan ilmiah sebagai perpaduan antara pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) dan sains ilmiah, serta bermanfaat untuk melahirkan siswa yang berkarakter, bersikap ilmiah, dan melek sains.

Daftar Pustaka

- Abdullah, I., Mujib, I., & Ahnaf, M. I (Eds.). (2008). *Agama dan kearifan lokal dalam tantangan global*. Pustaka Pelajar.
- Adimihardja, K. (2004). *Sistem pengetahuan dan teknologi lokal dalam pembangunan berkelanjutan di Indonesia*. Humaniora.
- Adnyana, P. B., Suja, I W., Mudana, I W., & Pageh, I M. (2020). *Tri hita karena*. Rajawali Pers.
- Andriani, R. P. & Widodo, W. (2018). Efektivitas lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis etnosains untuk melatih keterampilan proses sains siswa kelas VIII. *E-Journal Pensa: Pendidikan Sains*, 6(2), 238-242.
- Arfianawati, S., Sudarmin, & Sumarni, W. (2016). Model pembelajaran kimia berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 46-51. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v21i1.36256>.
- Arseculeratne, S.N. (1997). Science and technology education and scientific literacy in Sri Lanka: Concepts and problems. In E.W. Jenkins (Ed.), *Innovations in science and technology education*. Vol. VI (pp. 251-270). UNESCO.
- Asmani, J.M. (2012). *Buku panduan internalisasi pendidikan karakter di sekolah*. Diva Press.
- Asmaningrum, H. P., Koirudin, I., & Kamariah. (2018). Pengembangan panduan praktikum kimia dasar terintegrasi etnokimia untuk mahasiswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(2), 125-134. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i2.3205>.
- Atmadja, N. B. (2008). Local genius dan kearifan lokal (perspektif sosiobudaya). *Makalah disampaikan pada Seminar FMIPA Undiksha*, 6 Desember 2008.
- Atmadja, N. B. (2020). *Wacana ostgenerik terhadap tri hita karena pada masyarakat Bali*. Rajawali Pers.
- Biantoro, S. (2011). Kearifan lokal dan politik identitas: Menjawab tantangan global? Strategi masyarakat adat dalam kasus pembalakan hutan di Kalimantan Barat. Dalam Makmur, A., *Kearifan lokal di tengah modernisasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kebudayaan Badan Pengembangan Sumber Daya Kebudayaan dan Pariwisata Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata Republik Indonesia. <http://repositori.kemdikbud.go.id/13000/>
- Cobern, W.W. & Aikenhead, G.S. (1998). Cultural aspects of learning science. In K. Tobin & B. Fraser (Eds.). *International handbook of science education* (pp. 39-52). Kluwer Academic Publishers.
- Fasasi, R. A. (2017). Effects of ethnoscience instruction, school location, and parental educational status on learners' attitude towards science. *International Journal of Science Education*. 39(5), 548-564. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1296599>.
- George, J. & Glasgow, J. (1988). Street science and conventional science in the West Indies. *Studies in Science Education*, 15, 109-118.
- Giddens, A. (2003). The constitution of society (Terjemahan Adi Loka Sujono). *Teori strukturasi untuk analisis sosial*. Pedati.
- Hadi, W. P. & Ahied, M. (2017). Kajian etnosains madura dalam proses produksi garam sebagai media pembelajaran IPA terpadu. *Jurnal Rekayasa*, 10(2), 79-86. <https://doi.org/10.21107/rys.v10i2.3608>.
- Handayani, G., Adisyahputra & Indrayanti, R. (2018). Hubungan keterampilan proses sains terintegrasi dan kemampuan membaca pemahaman terhadap literasi sains pada mahasiswa calon guru biologi. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 21-31. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-13>.
- Hayat, B. & Yusuf, S. (2011). *Benchmark internasional mutu pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Intika, T. & Jumiati. (2020). Pengembangan bahan ajar etnosains (etosains pempek) terhadap keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Resit Pendidikan Dasar*, 3(2): 134-142. <https://doi.org/10.26618/jrpd.v3i2.4188>.
- Jegede, O. J. & Aikenhead, G. S. (2002). *Transcending cultural borders: Implications for science teaching*. (Online). (<http://www.ouhk.edu.hk/cridal/misc/jegede.htm>). Diakses 23 Mei 2002).
- Keraf, A.S., 2002. *Etika lingkungan*. Kompas.
- Koentjaraningrat. (1994). *Kebudayaan, mentalitas dan pembangunan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Maharani, S. D. (2020). Pitutur jembar segarane sebagai kearifan lokal masyarakat Jawa. Dalam Hidayatullah, S. *Filsafat dan kearifan dalam agama dan budaya lokal*. Gajah Mada University Press.
- Nelson-Barber, S. & Estrin, E.T. (1995). *Culturally responsive mathematics and science education for native students*. San Francisco: Far West Laboratory for Education Research and Development.
- Nofiana, M., & Julianto, T. (2017). Profil kemampuan literasi sains siswa SMP di kota Purwokerto ditinjau dari aspek konten, proses, dan konteks sains. *JSSH*

- (*Jurnal Sains Sosial dan Humaniora*), 1(2), 77-84.
<https://doi.org/10.30595/jssh.v1i2.1682>.
- Nursaadah, E., Wijayanti, I. E., Zidny, R., Solfarina, & Aisyah, R. S. (2017). Inventarisasi pengetahuan etnokimia masyarakat Baduy untuk pembelajaran kimia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*, 25-32.
<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/25-32>.
- Ogawa, M. (1995). Science education in a multisience perspective. *Science Education*, 79, 583-593.
<https://doi.org/10.1002/sce.3730790507>
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2019). PISA 2018 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2001). PISA 2000 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2004). PISA 2003 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2007). PISA 2006 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2010). PISA 2009 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2013). PISA 2012 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2016). PISA 2015 Result in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 2019. PISA 2018 Result in Focus". <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Indonesia.pdf>.
- Pomeroy, D. (1992). Science across cultures: Building bridges between traditional Western and Alaskan Native sciences. In G.L.C. Hills (Ed.), *History and philosophy of science in science education. Vol. II* (pp. 257-268). Faculty of Education, Queen's University.
- Rahayu, W. E., & Sudarmin. (2015). Pengembangan modul IPA terpadu berbasis etnosains tema energi dalam kehidupan untuk menanamkan jiwa konservasi siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 920-926.
<https://doi.org/10.15294/USEJ.V4I2.7943>.
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Fustine, S., & Mawarni, P. C. (2020). Pengembangan soft skills siswa melalui penerapan culturally responsive transformative teaching (CRTT) dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 86-96.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.317>.
- Robi, Y., Kartikawati, S.M., & Muflihati. (2019). Etnobotani rempah tradisional di desa Empoto kabupaten Sangau Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1), 130-142.
<http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v7i1.31179>.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatematica*, 4(2), 32 – 54.
- Rosyidah, A.N., Sudarmin, & Siadi, K. (2013), Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Zat Aditif dalam Bahan Makanan untuk Kelas VIII SMP Negeri 1 Pegandon Kendal. *Jurnal Pendidikan IPA*, 2(1): 133-139.
- Said-Ador, N.K. (2017). Ethnochemistry of maguindanaons' on the usage of household chemicals: Implications to chemistry education. *Journal of Social Sciences (COES&RJ-JSS)*, 6(2), 8-26. <https://doi.org/10.25255/jss.2017.6.2S.8.26>.
- Snively, G. & Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 7-34.
[https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1<6::AID-SCE3>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1<6::AID-SCE3>3.0.CO;2-R).
- Stanley, W. B. & Brickhouse, N.W. (2001). The multicultural question revisited. *Science Education*. 85(1), 35-49. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1<35::AID-SCE4>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1<35::AID-SCE4>3.0.CO;2-6).
- Suastra, I W. (2005). *Merekonstruksi sains asli (indigenous science) dalam rangka mengembangkan pendidikan sains berbasis budaya lokal di sekolah: Studi etnosains pada masyarakat Penglipuran Bali*. [Unpublished Doctoral's Disertation]. Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suciyati, A., Suryadarma, I. G. P., Paidi, & Abrori, F. M. (2021). Ethnobotanical study based on the five dimensions of basic life needs in Tidung tribe of North Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(6), 3199-3208.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d220623>.
- Sudarmin. (2014). *Pendidikan karakter etnosains dan kearifan lokal*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Sudiana, I. M., & Surata, I. K. (2010). IPA biologi terintegrasi etnosains subak untuk siswa SMP: Analisis tentang pengetahuan tradisional subak yang dapat diintegrasikan dengan materi biologi SMP. *Suluh Pendidikan*, 8(2), 43-51.

- Suja, I. W. & Sudiana, I. K. (2021). *Etnokimia bumbu masakan tradisional Bali: Inventarisasi bahan dan eksplorasi kandungan kimianya* (Laporan Penelitian Tidak Dipublikasikan). Universitas Pendidikan Ganesha.
- Suja, I. W. & Wirta, I. M. (2012). Implementasi buku ajar bermuatan konten sains asli dan konteks pedagogi catur pramana. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 45(2), 179-189. <http://dx.doi.org/10.23887/jppundiksha.v45i2.1831>.
- Suja, I. W. (2007). Pendidikan sains berbasis content dan context budaya Bali. *Jurnal IKA*, 5(1), 80 – 93.
- Suja, I. W. (2010). *Kearifan lokal sains asli Bali*. Paramita.
- Suja, I. W., Sudria, I B. N., & Anggreni, N. K. (2009). Eksplorasi dan integrasi konsep-konsep sains kimia asli (indigenous chemistry) ke dalam pembelajaran sains SMP. *Jurnal IKA*, 7(1), 45-56.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik*. Buku Pendidikan.
- Ugwu, A. N. & Diovu, Ch. I. (2016). Integration of indigenous knowledge and practices into chemistry teaching and students' academic achievement. *International Journal of Academic Research and Reflection*, 4(4), 22-30. <http://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2016/04/Full-Paper-INTEGRATION-OF-INDIGENOUS-KNOWLEDGE-AND-PRACTICES-INTO-CHEMISTRY-TEACHING.pdf>
- Wibowo, T. & Ariyatun (2020). Kemampuan literasi sains pada siswa SMA menggunakan pembelajaran kimia berbasis etnosains. *Edusains*, 12(2), 214-222. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.16382>.