

ANALISIS RELEVANSI BUDAYA LOKAL DENGAN MATERI KIMIA SMA UNTUK MENGEMBANGKAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBASIS BUDAYA

I Nyoman Suardana
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: suardana_sgr@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis relevansi budaya lokal dengan materi kimia SMA sebagai upaya untuk mengembangkan perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Objek penelitian ini adalah budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA. Data dikumpulkan dari dua sumber, yaitu dokumen dan pendapat masyarakat. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA dapat dikelompokkan ke dalam bidang: (1) keagamaan, meliputi: ritual *megat benang* dan *tusuk keris* dalam upacara *pewiwahan*, *abhiseka*, *melasti*, *ngaben*, *mecaru*, *panca mahabhuta*, dan *pancadhatu* (2) pangan meliputi: pembuatan garam dapur, *arak*, *tuak*, *cuka*, gula merah, *daluman* dan santan, pelunakan daging, serta pemeraman buah pisang; (3) kerajinan tradisional, meliputi: perawatan keris pusaka, penyepuhan emas, dan pembuatan *bokor* dan *dulang*; (4) kesehatan, meliputi: *cetik kerawang*, obat penghentian candu, obat sengatan lebah, obat gigitan ular, dan *nginang*; dan (5) pertanian, yaitu pestisida alami. Budaya lokal ini dapat diintegrasikan dalam perangkat pembelajaran kimia SMA untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya.

Kata kunci: budaya lokal, pembelajaran inkuiri terbimbing, pembelajaran kimia

Abstract

This study aimed at analyzing local culture relevancies with chemistry materials of high school to develop tool of guided inquiry learning based on culture. This study is descriptive research. The object of this reseach was local culture that had relevancies with chemistry materials of high school. Data were collected through documents and community respons. Data were analazed by descriptive. Research showed that local culture that had relevancies with chemistry materials of high school could be classified by five cathegories: (1) religius, such as: *megat benang* and *tusuk keris* in meried ritual, *abhiseka*, *melasti*, cremation ceremony, *mecaru*, *panca mahabhuta*, and *pancadhatu*; (2) foods, such as: made of salt, arrack, toddy, vinegar, red sucrose, *daluman* and coconut milk, meat softening, and aging bananas; (3) traditional handicraft, such as: maintenance of inheritance creese, gold electroplating, and made of *bokor* and *dulang*; (4) health, such as: *kerrawang* poison, stopping addiction drug, stinging honeybee drug, snake biting drug, and *nginang*; and (5) agriculture, such as: natural pesticide. This local culture could be

integrated to learning tool of high school chemistry to support implementing of guided inquiry learning based on culture.

Keywords: local culture, guided inquiry learning, chemistry learning

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan informasi yang berlangsung sangat cepat di era globalisasi memberikan pengaruh positif maupun negatif pada berbagai bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan adalah terkikisnya nilai-nilai budaya lokal yang akhirnya berdampak pada hilangnya kepribadian dan jati diri bangsa. Untuk itu, pendidikan yang dilakukan hendaknya dapat mengembangkan potensi diri peserta didik, menumbuhkan kecintaan mereka terhadap budayanya sendiri, serta dapat membangun karakter peserta didik yang mandiri melalui pengintegrasian budaya lokal ke dalam pembelajaran. Budaya lokal sangat berpengaruh pada pembentukan pengetahuan siswa. Baker dan Taylor (1995) menyatakan bahwa jika pembelajaran sains (termasuk ilmu kimia) tidak memperhatikan budaya siswa maka konsekuensinya adalah siswa akan menolak atau menerima hanya sebagian konsep-konsep sains yang dikembangkan dalam pembelajaran. Pendapat senada juga dikemukakan oleh Cobern dan Aikenhead (1996), yang menyatakan bahwa jika subbudaya sains modern yang diajarkan di sekolah selaras dengan subbudaya kehidupan sehari-hari siswa maka pembelajaran sains akan dapat memperkuat pandangan siswa tentang alam semesta. Sebaliknya, jika subbudaya sains yang diajarkan di sekolah berbeda atau bahkan bertentangan dengan subbudaya keseharian siswa maka pengajaran sains akan memisah-

kan pandangan siswa tentang alam semesta (Costa & Ogawa, dalam Suastra, 2005).

Oleh karena itu, pemanfaatan budaya lokal dalam pembelajaran sains (termasuk kimia) sangat penting. Hal ini didasarkan atas beberapa alasan sebagai berikut. *Pertama*, pengetahuan siswa tentang materi kimia dalam bentuk konten dan konteks budaya yang ada di sekitarnya merupakan pengetahuan awal yang dibawa ke dalam pembelajaran. Pengetahuan awal ini sangat bermanfaat dalam membantu siswa memahami materi kimia yang dipelajari. *Kedua*, materi kimia yang dipahami melalui konten dan konteks budaya siswa juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan pemahaman siswa terhadap budaya yang dimiliki. Hal ini akan dapat menghindari terjadinya ketidakcocokan (*clash*) dan konflik budaya atau marginalisasi khasanah budaya lokal serta dapat memperkuat budaya lokal dari pengaruh budaya asing. *Ketiga*, pengintegrasian budaya lokal ke dalam pembelajaran akan dapat meningkatkan kecintaan siswa (mahasiswa) terhadap potensi (budaya) daerahnya dan keinginan untuk terus melestarikannya (Suardana, 2010).

Budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA dan diintegrasikan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing akan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah. Inkuiri dikarakterisasi oleh suatu tingkat ketidakpastian tentang hasil. Inkuiri yang benar berakhir

dengan suatu elaborasi dan pertimbangan (*judgement*) yang bergantung pada proses penalaran sebelumnya. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri (Trianto, 2007). Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan pembelajaran yang dapat memotivasi siswa untuk menggunakan potensinya semaksimal mungkin dalam menyelesaikan suatu masalah. Temua penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada aspek psikomotor (Rapi, 2008) serta efektif meningkatkan penguasaan konten dan penalaran ilmiah mahasiswa (Suma, 2010). Agar pembelajaran inkuiri dapat berlangsung secara lebih efektif dan efisien, siswa yang mengalami suatu permasalahan perlu mendapatkan bimbingan untuk mengarahkan siswa menemukan solusi dari permasalahannya. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator dan memberikan bimbingan apabila diperlukan.

Untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya lokal secara efektif dan efisien perlu dipersiapkan perangkat pembelajarannya. Budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA perlu digali dan dianalisis relevansinya sehingga dihasilkan suatu perangkat pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya lokal. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis relevansi budaya lokal dengan materi kimia SMA untuk mengembangkan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Subjek atau sumber data berupa dokumen (laporan hasil penelitian dan buku) serta informan dari masyarakat, yaitu petani garam, pengusaha/pembuat *arak*, pengrajin perak dan emas, pemangku, dan ibu-ibu rumah tangga. Objek penelitian adalah budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa pedoman wawancara untuk menginventarisasi pengetahuan informan tentang konten dan konteks budaya lokal dan daftar isian untuk menginventarisasi budaya dalam dokumen. Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara deskriptif. Budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA dideskripsikan untuk memahami keterkaitan antara budaya lokal dan materi kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Budaya lokal Bali yang relevan dengan materi kimia SMA sebagian terdokumentasi secara tertulis dan sebagian lagi diwariskan secara lisan dari generasi ke generasi berikutnya. Budaya lokal yang relevan dengan materi kimia SMA yang berhasil dieksplorasi dapat dikelompokkan ke dalam bidang: (1) keagamaan, meliputi: ritual *megat benang* dan *tusuk keris* dalam upacara *pewiwahan*, *abhiseka*, *melasti*, *ngaben*, *panca mahabhuta*, *pancadhatu* dan *mecaru*; (2) pangan meliputi: pembuatan garam dapur, *arak*, *tuak*, *cuka*, gula merah, *daluman* dan santan, pelunakan daging, serta pemeraman buah pisang; (3) kerajinan tradisional, meliputi: pera-

watan keris pusaka, penyepuhan emas, dan pembuatan *bokor* dan *dulang*; (4) kesehatan, meliputi: *cetik kerawang*, obat penghentian candu, obat sengatan lebah, obat gigitan ular, dan *nginang*; dan (5) pertanian, yaitu pestisida alami

Ritual *megat benang* pada upacara *pawiwahah* (perkawinan) dan *tusuk keris* atau menyarungkan keris secara bersama-sama antara mempelai wanita dan pria sebagai simbol pemutusan ikatan masa lajang dan membentuk ikatan baru sebagai pasangan suami istri. Ritual ini relevan dengan konsep ikatan kimia. Reaksi kimia terjadi melalui pemutusan ikatan lama dan pembentukan ikatan baru sehingga terbentuk zat yang lebih stabil. Ikatan kimia terjadi karena adanya gaya tarik antara partikel (atom, molekul, ion) satu dengan partikel (atom, molekul, ion) lain. Sementara itu, pemberian nama orang Bali dilakukan dalam upacara *abhiseka (tiga bulanan)* didasarkan pada hari kelahirannya (*wariga*) yang dikaitkan dengan hukum alam yang disebut *rta*. Upacara *abhiseka* untuk memberikan nama kepada si cabang bayi supaya nama yang diberikan sesuai dengan hari kelahirannya sehingga dapat mendatangkan keselamatan dan kebahagiaan. Upacara ini relevan dengan tata cara pemberian nama pada senyawa organik dan anorganik. Perbedaan pemberian nama antara kebiasaan orang Bali dengan aturan ilmiah, yaitu: pemberian nama pada orang Bali memungkinkan terjadi nama yang sama, sedangkan pemberian nama secara ilmiah setiap zat (unsur dan senyawa) harus memiliki satu nama tertentu. Tidak mungkin zat yang berbeda memiliki nama sama.

Setiap tahun menjelang hari raya *nyepi*, umat Hindu Bali melakukan upa-

cara *melasti* ke laut untuk menyucikan *pretima* dan benda-benda pusaka. Air laut merupakan air suci yang dapat menghilangkan *mala/leleh* atau kotoran. Air laut mengandung ion-ion terlarut dan jika dikristalkan akan diperoleh garam dapur. Air laut merupakan larutan elektrolit, yaitu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik.

Upacara keagamaan yang lain adalah upacara *ngaben*. Upacara ini bertujuan menyucikan dan mempercepat kembalinya unsur-unsur *panca mahabhuta* yang terdapat dalam tubuh manusia (*bhuwana alit*) ke alam semesta (*bhuwana agung*). *Ngaben* digolongkan menjadi dua macam, yaitu *Ngaben Sawaprataka* dan *Ngaben Nyawawedana* (Purwita, 1997). *Ngaben Sawaprataka* adalah *ngaben* dengan mengupacarai jenazah, sedangkan *Ngaben Nyawawedana* adalah *ngaben* tanpa mengupacarai jenazah, tetapi yang diupacarai adalah roh orang yang meninggal. Pada upacara *Ngaben Sawaprataka* dilakukan pembakaran jenazah. Pembakaran jenazah merupakan reaksi antara senyawa penyusun tubuh manusia dan oksigen, menghasilkan, gas CO₂, uap air, dan abu. Reaksi pembakaran bersifat eksoterm, yaitu reaksi yang melepaskan panas (kalor).

Dalam upacara *ngaben*, salah satu sarana yang digunakan adalah *Damar Kurung*, yaitu lampu yang terbuat dari batok kelapa, sumbernya dari kapas dan menggunakan bahan bakar minyak kelapa (Suardana & Lilia-sari, 2010). *Damar Kurung* merupakan sarana permohonan kepada *Sanghyang Agni*, agar *kelelahan* (kekotoran) yang dipancarkan oleh *sawa* (jenazah) mendiang diblokir/dinetralsisir terbatas, yakni sebatas areal rumah keluarga mendiang

saja. Selain itu, *Damar Kurung* juga merupakan simbol matahari yang memberikan sinar terang dalam perjalanan *Sang Atma* menuju nirwana. *Damar Kurung* dinyalakan setiap malam hari sampai menjelang pagi selama pelaksanaan upacara *ngaben*, Menyalakan *Damar Kurung* merupakan reaksi pembakaran minyak kelapa yang bersifat eksoterm (melepaskan kalor). Dengan demikian, pembakaran jenazah dan menyalakan *Damar Kurung* merupakan aspek budaya lokal yang sangat relevan dengan bidang termokimia, khususnya konsep kalor pembakaran.

Seperti telah disebutkan di atas, upacara *ngaben* dimaksudkan untuk mempercepat kembalinya unsur-unsur *panca mahabhuta* tubuh manusia (*bhuwana alit*) ke alam semesta (*bhuwana agung*). *Panca mahabhuta* merupakan lima unsur penyusun alam semesta beserta isinya. Unsur-unsur *Panca mahabhuta* terdiri atas: (1) *perthiwi* (zat padat), (2) *apah* (zat cair) (3) *teja* (cahaya), (4) *bayu* (gas) dan (5) *ether/akasa* (ruang kosong) (Raras, 2004). *Panca mahabhuta* dalam tubuh manusia terdiri atas: (1) *perthiwi* terdapat dalam kulit, daging, tulang; (2) *apah* terdapat sebagai *segara banyu* (urin), cairan asam lambung, larutan buffer $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-HCO}_3^-$ dan buffer $\text{H}_2\text{PO}_4^- \text{-HPO}_4^{2-}$ dalam plasma darah, air mata, dan lendir; (3) *teja* berupa panas/suhu tubuh (4) *bayu* berupa angin yang keluar masuk pernapasan, dan (5) *ether/akasa* (kekosongan). Unsur *apah* seperti *segara banyu* bersifat basa; cairan asam lambung bersifat asam, larutan buffer $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-HCO}_3^-$ dan buffer $\text{H}_2\text{PO}_4^- \text{-HPO}_4^{2-}$ dalam plasma darah menjaga pH agar stabil sekitar 7,4. Larutan asam, basa,

dan buffer merupakan larutan elektrolit sehingga dapat menghantarkan listrik.

Aspek budaya Bali pada bidang keagamaan yang lain adalah *panca-dhatu*. *Pancadhatu* adalah lima unsur yang digunakan sebagai sarana upacara *pedagingan* untuk menghadirkan kekuatan spiritual bangunan (Donder, 2004; Suardana & Liliarsari, 2010). Kelima unsur *Pancadhatu* meliputi: (1) emas (Au) berwarna kuning mewakili *Dewa Mahadewa* yang menguasai arah Barat, (2) perak (Ag) berwarna putih mewakili *Dewa Iswara* menguasai arah timur, (3) tembaga (Cu) berwarna merah mewakili *Dewa Brahma* menguasai arah selatan, (4) besi (Fe) berwarna hitam mewakili *Dewa Wisnu* menguasai arah utara, dan (5) timah (Sn) berwarna abu-abu atau *panca* warna mewakili *Dewa Siwa* menguasai arah tengah. Kelima unsur *pancadatu* adalah unsur-unsur transisi kecuali timah. Sifat-sifat umum unsur-unsur transisi adalah: (1) bilangan oksidasinya lebih dari satu, (2) dapat membentuk senyawa kompleks, (3) senyawanya berwarna dan bersifat paramagnetik.

Lebih lanjut, upacara *mecaru* dilakukan oleh umat Hindu di Bali untuk menjaga keharmonisan atau keseimbangan antara dua kekuatan (*rwabhineda*), yaitu kekuatan positif dan negatif serta keseimbangan antara *bhuwana alit* dan *bhuwana agung*. Kekuatan negatif dipersonifikasikan dalam perasaan manusia sebagai wujud gaib (makhluk halus yang mengerikan dan mengganggu ketentraman hidup manusia). Melalui upacara *mecaru* kekuatan negatif dapat dinetralisir sehingga menimbulkan suasana baik, senang, damai, dan tentram. Upacara *mecaru* di Bali relevan dengan prinsip Le Chatelier, yaitu: jika pada

sistem kesetimbangan diadakan suatu aksi maka sistem akan melakukan reaksi untuk mengurangi pengaruh aksi tadi dengan jalan mengeser letak kesetimbangan. Faktor-faktor pengganggu kesetimbangan seperti: perubahan konsentrasi, tekanan/volume, suhu, penambahan katalis akan diminimalisir dengan menggeser letak kesetimbangan membentuk kesetimbangan baru (prinsip Le Chatelier).

Budaya Bali dalam bidang pangan yang relevan dengan materi kimia SMA, meliputi: pembuatan garam dapur, *arak*, *tuak*, *cuka*, gula merah, *daluman* dan santan, pelunakan daging, dan pemeraman buah pisang. Pembuatan garam dapur banyak dilakukan oleh petani garam Desa Tejakula Buleleng Bali (Suardana & Liliyasi, 2010). Proses pembuatannya adalah sebagai berikut. Air laut dipekatkan dengan cara dituangkan ke tanah tempat pemekatan. Kemudian tanah ini dijemur sambil diaduk supaya lekas kering. Tanah yang sudah kering, selanjutnya ditaruh di atas penyaringan dan direndam dengan air laut. Keesokan harinya hasil saringan diupak menggunakan sinar matahari. Kristal-kristal garam dapur yang terbentuk dikumpulkan menjadi satu.

Garam dapur merupakan senyawa ion yang tersusun dari ion-ion Na^+ dan ion-ion Cl^- . Proses pembuatan garam dapur melibatkan proses filtrasi dan kristalisasi. Filtrasi dilakukan untuk memisahkan zat padat yang tidak larut dalam zat cair. Kristalisasi dilakukan untuk memisahkan zat padat terlarut dalam zat cair. Elektrolisis leburan NaCl menggunakan elektroda inert akan menghasilkan logam Na dan gas klorin.

Selain membuat garam dapur, masyarakat Bali juga bisa membuat

arak. *Arak* adalah minuman beralkohol yang digunakan sebagai *tetabuhan* dalam upacara *Bhuta Yadnya*. *Arak* dibuat dengan cara penyulingan *tuak wayah* (nira terasa agak masam) atau *brem* (beras ketan). Proses pembuatan kedua jenis *arak* menggunakan metode distilasi, yaitu pemisahan komponen campuran berdasarkan perbedaan titik didih; dalam hal ini perbedaan titik didih alkohol dan air dalam *tuak*.

Tuak yang digunakan untuk membuat *arak* dihasilkan dengan cara menyadap tandan bunga enau atau aren yang mulai mekar. *Tuak* yang baru menetes terasa manis. *Tuak manis* ini disebut nira. Apabila dalam *bumbung* (tahang bambu) yang digunakan untuk menampung nira ditambahkan *lau* (serpihan serabut kelapa yang sebelumnya digunakan untuk membuat *tuak wayah*) maka *tuak* yang dihasilkan terasa masam. *Tuak masam* ini disebut *tuak wayah*. *Tuak* apabila dibiarkan di tempat terbuka dalam waktu lama akan menjadi *cuka*. Perubahan rasa *tuak* karena terjadinya reaksi kimia. *Tuak wayah* mengandung alkohol hasil fermentasi gula (dalam *tuak manis*). Penambahan *lau* dapat mempercepat laju perubahan rasa *tuak*. *Lau* mengandung bakteri penghasil enzim yang mempercepat laju perubahan rasa *tuak*. Enzim merupakan biokatalis yang mempercepat laju reaksi dalam tubuh makhluk hidup.

Perubahan *tuak* menjadi *cuka* sebagai hasil reaksi fermentasi secara aerob. Fermentasi ini dilakukan oleh bakteri asam cuka (*Acetobacter aceti*) dengan substrat etanol. *Cuka* adalah elektrolit lemah yang bersifat asam dan dapat ditentukan konsentrasinya melalui titrasi asam-basa. Materi kimia SMA yang relevan dikaitkan pembuatan *tuak*

dan *cuka* meliputi: laju reaksi, pengaruh katalis terhadap laju reaksi, larutan elektrolit, dan larutan asam.

Aspek budaya lokal di bidang pangan yang lain adalah pembuatan gula merah (gula Bali). Gula merah dibuat dari nira kelapa atau nira rontal melalui proses pemanasan. Gula digunakan sebagai bahan pemanis dalam berbagai jenis makanan. Larutan gula dalam air tidak menghantarkan listrik (bersifat non elektrolit) karena larutannya tidak terdiri atas ion-ion, tetapi berupa molekul-molekul gula (sukrosa). Selain pembuatan gula merah, pembuatan *daluman* (cincau) dan santan juga banyak dilakukan oleh ibu-ibu rumah tangga di Bali. *Daluman* dibuat dengan cara meremas daun cincau dalam air, disaring dan dibiarkan mengental. Sementara itu, pembuatan santan dilakukan dengan memarut kelapa terlebih dahulu, ditambahkan air, diremas-remas dan disaring. *Daluman* dan santan adalah suatu koloid. Sifat-sifat koloid meliputi: menunjukkan efek *Tyndall*, gerak *Brown*, adsorpsi, dan koagulasi.

Ibu-ibu rumah tangga di Bali, pada saat memasak daging yang keras, biasanya merendam daging terlebih dahulu dengan ekstrak buah atau daun nenas muda untuk melunakkannya. Ekstraks buah dan daun nenas muda mengandung enzim bromelin yang bersifat proteolitik sehingga dapat mempercepat lunaknya daging. Sementara itu, untuk mempercepat masakannya buah pisang, ibu-ibu rumah tangga di Bali *nyekeb* (memeram) buah pisang dengan cara memasukkan buah pisang dalam *penyekeban* (gentong yang terbuat dari batu padas) dan di atasnya ditutup dengan *payuk* (periuk) atau *paso* (baskom) dari tanah liat yang berisi abu

dapur panas, bara api, atau sekam padi yang dibakar untuk mempercepat matangnya buah pisang. Panas dari abu dapur, bara api, atau sekam yang dibakar dapat memacu kerja hormon auksin yang berperan dalam merangsang pembentukan etilena (C_2H_4) dalam proses pematangan buah pisang. Etilena yang terbentuk akan terperangkap dalam *penyekeban* sehingga konsentrasinya meningkat dan dapat mempercepat laju pematangan buah pisang.

Dalam bidang kerajinan tradisional, aspek budaya yang dapat dikaitkan dengan materi kimia SMA meliputi: perawatan keris pusaka, penyepuhan emas, pembuatan *bokor* dan *dulang*. Keris pusaka yang terbuat dari besi sangat cepat berkarat. Orang Bali merawat keris pusaka menggunakan minyak kelapa, yaitu dengan cara mengoleskan minyak kelapa di seluruh bagian keris. Besi berkarat merupakan proses oksidasi oleh oksigen dan uap air di udara. Untuk menghambat proses oksidasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya melapisi permukaan benda dengan bahan yang tidak mudah teroksidasi seperti minyak kelapa. Aspek budaya ini sesuai dengan konsep reaksi redoks. Sementara itu, pada aspek penyepuhan dapat diuraikan sebagai berikut. Perempuan Bali banyak menggunakan bunga-bunga hiasan hasil sepuhan emas dalam kegiatan upacara keagamaan atau kesenian. Penyepuhan emas ini dilakukan menggunakan larutan potas (kalium karbonat), anoda adalah emas murni dan katodanya adalah perhiasan yang disepuh (Suardana & Liliyasi, 2010). Penyepuhan emas adalah proses elektrolisis dengan cara melapisi emas pada benda yang disepuh. Pada proses

penyepuhan emas, benda yang disepuh ditempatkan sebagai katoda dan emas sebagai logam penyepuh ditempatkan sebagai anoda.

Kerajinan tradisional lainnya adalah pembuatan *bokor* dan *dulang*. *Bokor* dan *dulang* dapat dibuat dari kuningan atau perak. Pada pembuatan *bokor* dan *dulang* dari kuningan, kuningan dalam bentuk lembaran dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Selanjutnya, ditempa dan sesekali dipanaskan. Kemudian *ditatah* (diukir), dibersihkan (direbus menggunakan campuran air *lunak* (asam jawa), air aki dan tawas), disikat sampai bersih. Proses *finishing* dengan mengoleskan larutan perak (perak dilarutkan dalam air keras/larutan asam nitrat pekat). Sementara itu, proses pembuatan *bokor* dan *dulang* perak, prinsipnya sama tetapi perak butiran dicampur terlebih dahulu dengan 5-10% tembaga, dilebur dan diubah menjadi lembaran. Proses selanjutnya sama, hanya tidak perlu dilakukan pelapisan perak lagi. Kuningan merupakan *alloy* (paduan) tembaga (Cu) dan seng (Zn), sedangkan perak (Ag) merupakan logam murni. Logam Cu dan Ag adalah unsur-unsur transisi yang bersifat konduktor, sehingga dapat digunakan sebagai elektroda dalam sel elektrokimia. Unsur-unsur transisi memiliki sifat-sifat: (1) bilangan oksidasi lebih dari satu, (2) dapat membentuk senyawa kompleks, (3) senyawanya berwarna dan bersifat paramagnetik. Pengecualian terjadi pada Zn, yaitu: Zn hanya memiliki satu bilangan oksidasi, tidak bersifat paramagnetik dan senyawanya tidak berwarna. Hal ini terjadi karena orbital "d" dari Zn sudah terisi penuh. Aspek budaya ini sesuai dengan konsep elektrokimia dan sifat-sifat unsur transisi.

Aspek budaya Bali pada bidang kesehatan yang berkaitan dengan materi kimia SMA adalah *cetik*, *usadha*, *nginang* (nyirih). *Cetik* adalah racun khas Bali yang spesial dipergunakan untuk "mencelakai" orang lain (Suja *et al.*, 2007). Salah satu *cetik* yang mengandung unsur kimia adalah *cetik kerawang*, dibuat dari *kerikan gangsa* dicampur dengan *medang tiing gading* (merang bambu kuning) dan *medang tiing buluh*. Bahan pembuat *gangsa* (gong) adalah perunggu yang merupakan campuran tembaga (Cu) dan timah (Sn). Kedua logam tersebut memiliki toksisitas tinggi, sedangkan merang bambu bersifat iritatif. Tembaga merupakan unsur transisi dan timah merupakan unsur utama sehingga budaya Bali tentang *cetik* ini relevan dengan materi kimia SMA, yaitu kimia unsur

Lebih lanjut, materi kimia SMA yang berkaitan dengan *usadha* ditemukan dalam lontar *Usadha Dharmosada*. Dalam lontar ini disebutkan bahwa ramuan untuk menghentikan ketagihan candu adalah buah belimbing besi agak banyak, segenggam garam, dan *lunak tanek* (asam jawa/*Tamarindus indica L.* yang telah dimasak). Cara pemakaiannya diminum setiap hari (Suja *et al.*, 2007; Suardana & Liliarsari, 2010) Senyawa adiktif yang menyebabkan ketagihan bagi pemakainya tergolong senyawa alkaloid yang bersifat basa. Untuk menetralkan senyawa tersebut di dalam tubuh dapat dilakukan dengan mengkonsumsi bahan-bahan yang bersifat asam, seperti belimbing besi dan asam jawa. Sementara itu, secara tradisional, masyarakat Bali menggunakan air *pamor* (air kapur) untuk mengobati sengatan lebah. Pemakainnya dengan cara dioleskan pada tempat yang

terkena sengatan. Bisa sengatan lebah (apitoksin) dihasilkan dari lebah pekerja. Apitoksin disekresikan dalam bentuk cairan bening dengan bau tajam, rasanya pahit dan pedas, aromanya khas serta cepat kering. Apitoksin mengandung senyawa-senyawa kimia antara lain; triptofan, kolin, gliserin, asam fosfat, asam palmitat, asam lemak, asam vitelin, apromin, peptida, enzim, hystamin, dan mellitin. Untuk menetralkan sengatan lebah yang bersifat asam dapat digunakan bahan-bahan yang bersifat basa, seperti *pamor*. Aspek budaya ini relevan dengan konsep larutan asam-basa.

Lontar *usadha* lain adalah lontar *Usadha Tarupramana*. Dalam lontar tersebut dinyatakan bahwa ramuan getah papaya dan *pamor* (kapur tohor) dapat digunakan sebagai obat bagi orang yang terkena gigitan ular. Getah papaya mengandung enzim papain yang bersifat proteolitik sehingga dapat menetralkan bisa ular. Larutan kapur tohor merupakan elektrolit yang bersifat basa. Aspek budaya ini sesuai dengan konsep larutan elektrolit dan larutan asam-basa.

Aspek budaya Bali yang berkaitan dengan bidang kesehatan yang lain

adalah *nginang* (nyirih). *Nginang* adalah mengunyah daun sirih yang biasanya ditambahkan dengan kapur tohor, biji pinang, dan gambir. Tradisi *nginang* dapat menjaga kesehatan gigi dan mulut. Kapur tohor yang dicampurkan pada sirih merupakan bahan kimia yang bersifat basa.

Dalam bidang pertanian, aspek budaya Bali yang relevan dengan materi kimia SMA adalah pestisida alami. Dalam lontar *Dharmaning Pamaculan* disebutkan bahwa untuk mengusir walang sangit digunakan sarana campuran *awon* dan *kesuna jangu*; untuk mengusir tikus digunakan *apuh bubuk* beralas daun memori; dan untuk mengusir hama *lanas* digunakan daun legundi (digiling dan kemudian dilarutkan dalam *cuka*). *Awon* (abu dapur), *apuh bubuk* (kapur tohor) yang yang digunakan sebagai bahan pestisida alami bersifat basa, dan *cuka* yang bersifat asam. Larutan *awon*, *apuh bubuk*, dan *cuka* bersifat elektrolit sehingga dapat diuraikan secara elektrolisis. Aspek budaya ini relevan dengan konsep larutan elektrolit dan larutan asam-basa.

Budaya lokal Bali yang relevan dengan materi kimia SMA dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1 Budaya lokal Bali yang relevan dengan materi kimia SMA

No.	Budaya Bali	Materi kimia SMA
1	<p>Bidang Keagamaan:</p> <p>a. <i>Megat benang</i> dan <i>tusuk keris</i> dalam upacara <i>pewiwahan</i></p> <p>b. <i>Abhiseka</i></p> <p>c. <i>Melasti</i></p> <p>d. <i>Ngaben</i></p> <p>e. <i>Mencaru</i></p> <p>f. <i>Panca mahabhuta</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ikatan kimia • Tata nama senyawa kimia • Larutan elektrolit • Termokimia • Keseimbangan kimia • Larutan elektrolit dan asam basa

No.	Budaya Bali	Materi kimia SMA
	g. <i>Pancadhathu</i>	• Elektrokimia dan kimia unsur
2	Bidang pangan:	
	a. Pembuatan garam dapur	• Senyawa ion
	b. Pembuatan <i>arak</i>	• Senyawa kovalen
	c. Pembuatan <i>tuak</i> dan <i>cuka</i>	• Laju reaksi, larutan elektrolit dan non elektrolit, serta asam-basa
	d. Pembuatan gula merah	• Larutan non elektrolit
	e. Pembuatan <i>daluman</i> dan santan	• Koloid
	f. Pelunakkan daging	• Laju reaksi
	g. Pemeraman buah pisang	• Laju reaksi
3	Kerajinan tradisional:	
	a. Perawatan keris pusaka	• Reaksi redoks
	b. Penyepuhan emas	• Elektrolisis
	c. Pembuatan <i>bokor</i> dan <i>dulang</i>	• Elektrokimia dan kimia unsur
4	Bidang kesehatan	
	a. <i>Cetik kerawang</i>	• Kimia unsur
	b. Obat penghentian ketagihan candu	• Larutan elektrolit dan asam-basa
	c. Obat sengata lebah	• Larutan elektrolit dan asam-basa
	d. Obat gigitan ular	• Larutan elektrolit dan asam-basa
	e. <i>Nginang</i>	• Asam-basa
5	Bidang pertanian:	
	Pestisida alami	• Larutan elektrolit dan asam-basa

Integrasi budaya Bali yang relevan dengan materi kimia SMA untuk mendukung pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya akan dapat menjadikan pembelajaran kimia lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Hal ini disebabkan pembelajaran disesuaikan dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa sehingga memudahkan siswa mengkonstruksi pengetahuan yang sedang dipelajari.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan

bahwa budaya lokal Bali yang relevan dengan materi kimia SMA dapat dikelompokkan ke dalam lima bidang, yaitu: (1) keagamaan, meliputi: ritual *megat benang* dan *tusuk keris* dalam upacara *pewiwahan*, *abhiseka*, *melasti*, *ngaben*, *mecaru*, *panca mahabhuta*, dan *pancadhathu*; (2) pangan, meliputi: pembuatan garam dapur, *arak*, *tuak*, *cuka*, gula merah, *daluman* dan santan, pelunakan daging, serta pemeraman buah pisang; (3) kerajinan tradisional, meliputi: perawatan keris pusaka, penyepuhan emas, dan pembuatan *bokor* dan *dulang*; (4) kesehatan, meli-

puti: *celetik kerawang*, obat penghentian candu, obat sengatan lebah, obat gigitan ular, dan *nginang*; dan (5) pertanian, yaitu pestisida alami. Budaya lokal ini dapat diintegrasikan dalam perangkat pembelajaran kimia SMA untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis budaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, D. & Taylor, P. C. S. (1995). The effect of culture on the learning of science in non-western countries: The result of an integrated research review. *Journal Science education*. 17(6), 695-704.
- Coburn, W. W. & Aikenhead, G. S. (1996). Cultural aspects of learning science. Tersedia pada: "<http://wmich.edu/slscsp/121.htm>". Diakses pada tanggal 21 Desember 2003"
- Donder, I K. (2004). *Panca Dhatu (Atom, Atma dan Animisme)*. Surabaya: Paramita.
- Purwita, I.B.P. (1997). *Upacara Ngaben*. Cetakan kedua. Denpasar: PT. Usada Sastra.
- Rapi, K. (2008). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa pada Kelas X SMA Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 1(41), 170-185.
- Raras, N. T. (2004). *Kajeng Kliwon: Kerinduan Kosmik Panca Maha Bhuta*. Cetakan Pertama. Surabaya: Paramita.
- Suardana, I N. (2010). Pengembangan Model Praktikum Kimia Dasar Berbasis Budaya Bali untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Kimia. Disertasi Sps Upi. Tidak Dipublikasikan.
- Suardana, I N. & Liliarsari. (2010). "Identifikasi Konten dan Konteks Budaya Bali untuk Mengembangkan Model Praktikum Kimia Dasar Berbasis Budaya". *Proceeding Seminar Nasional Kimia II*. ISBN: 978 979 097 015 1. 16-23.
- Suja, I W., Sudria I B N., & Muderawan, I W. Integrasi Sains Asli (*Indigenous Science*) ke dalam Kurikulum Sains Sekolah sebagai Upaya Pengembangan Pendidikan Sains Berbasis *Content* dan *Context* Budaya Bali. Laporan Penelitian. 2007. Tidak Diterbitkan. 41-42.
- Suma, K. (2010). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Meningkatkan Penguasaan Konten dan Penalaran Ilmiah Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 43(6), 47-55.
- Trianto. (2007). Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik. Cetakan pertama. Jakarta: Prestasi Pustaka. Raras, N.T. (2004). *Kajeng Kliwon: Kerinduan Kosmik Panca Maha Bhuta*. Cetakan Pertama. Surabaya: Paramita.