



Published every March and September

MIMBAR PENDIDIKAN

Jurnal Indonesia untuk Kajian Pendidikan

JOHAR MAKNUN

Konsep Sains dan Teknologi pada Masyarakat Tradisional di Provinsi Jawa Barat, Indonesia

ABSTRAKSI: Nilai-nilai luhur budaya yang dimiliki kelompok masyarakat di Indonesia sudah merupakan milik bangsa sebagai potensi yang tak ternilai untuk pembangunan dan kemajuan bangsa. Di lingkungan masyarakat tradisional Jawa Barat terbangun sains asli yang berbentuk pesan, adat-istiadat yang diyakini oleh masyarakatnya, dan disampaikan secara turun-temurun tentang bagaimana harus bersikap terhadap alam. Masyarakat adat yang tidak mendapatkan pengetahuan formal tentang peran gas oksigen, karbondioksida, serta siklus karbon di alam, menerapkan pengetahuan tradisional berupa amanat leluhur untuk menjaga hutan dan air dengan cara tidak menebang hutan sembarangan. Teknologi yang berkembang pada masyarakat tradisional Sunda, salah satunya, bisa diamati pada bangunan tradisional berupa rumah panggung. Sistem kekuatan pada rumah panggung menggunakan ikatan, sambungan “pupurus”, dan pasak. Tidak ada paku, mur, dan baut, karena dilarang oleh adat dan bertentangan dengan aturan leluhur mereka atau tabu. Nilai-nilai luhur dan budaya lokal tersebut tetap dipertahankan dan diwariskan kepada generasi berikutnya yang hidup di era modern.

KATA KUNCI: Sains Modern dan Tradisional; Teknologi Ramah Lingkungan; Kearifan Lokal; Masyarakat Sunda; Rumah Panggung.

ABSTRACT: “The Concept of Science and Technology in Traditional Communities in West Java Province, Indonesia”. The noble values of culture owned by community groups in Indonesia have belonged to the nation as an invaluable potential for the development and progress of the nation. In the West Java traditional community, the original science in the form of messages, customs that are believed by the community, and passed down from generation to generation about how to behave towards nature. Indigenous peoples who do not get formal knowledge of the role of oxygen gas, carbon dioxide, and the carbon cycle in nature, applying traditional knowledge of ancestral mandates to preserve forests and water by not cutting down forests indiscriminately. The technology that developed in Sundanese traditional society, one of them, can be observed in the traditional building in the form of a stage house. The power system of the house on stilts uses ties, connections, and pegs. There were no nails, nuts, and bolts, for it was forbidden by custom and against their ancestral rules or taboos. These valuable values and local cultures are maintained and passed on to the next generation living in the modern era.

KEY WORD: Modern and Traditional Science; Environmental Friendly Technology; Local Wisdom; Sundanese People; Stage House.

About the Author: Dr. Johar Maknun adalah Dosen Senior pada Program Studi Pendidikan Teknik Arsitektur FPTK UPI (Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia), Jalan Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154, Jawa Barat, Indonesia. Alamat email: joharmaknun@upi.edu

How to cite this article? Maknun, Johar. (2017). “Konsep Sains dan Teknologi pada Masyarakat Tradisional di Provinsi Jawa Barat, Indonesia” in *MIMBAR PENDIDIKAN: Jurnal Indonesia untuk Kajian Pendidikan*, Vol.2(2), September, pp.127-142. Bandung, Indonesia: UPI [Indonesia University of Education] Press, ISSN 2527-3868 (print) and 2503-457X (online).

Chronicle of the article: Accepted (January 25, 2017); Revised (April 30, 2017); and Published (September 30, 2017).

PENDAHULUAN

NKRI (Negara Kesatuan Republik Indonesia) memiliki ribuan gugusan pulau dari Sabang sampai Merauke, yang dihuni oleh berbagai macam masyarakat atau suku yang mempunyai bahasa dan budaya yang khas. Budaya atau kearifan lokal di setiap daerah membuat Indonesia menjadi negara yang memiliki tingkat kemajemukan yang tinggi. Keragaman yang terdapat dalam kehidupan sosial manusia melahirkan masyarakat majemuk. Kemajemukan ini haruslah tetap dilestarikan untuk menjaga khasanah budaya di negara Indonesia. Setiap daerah di Indonesia mempunyai potensi kearifan lokal (Sartini, 2004).

Kearifan lokal merupakan segala sesuatu yang menjadi ciri khas suatu daerah, baik berupa makanan, adat-istiadat, tarian, dan lagu maupun upacara daerah. Potensi lokal tidak dapat lepas dari budaya lokal. Budaya bukan hanya potensi yang langsung berhubungan dengan seni dan budaya, namun merupakan segala hal mengenai cara pandang hidup masyarakat setempat yang berhubungan dengan keyakinan, produktivitas, pekerjaan, makanan pokok, kreativitas, nilai, dan norma (Arowolo, 2010).

Secara umum, kearifan lokal dapat difahami sebagai gagasan-gagasan lokal yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, dan bernilai baik yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya (Soumilena, 2010). Kearifan lokal terbentuk sebagai keunggulan budaya masyarakat setempat dan kondisi geografis. Kearifan lokal merupakan produk budaya masa lalu, yang patut secara terus-menerus dijadikan pegangan hidup. Meskipun bernilai lokal, tetapi nilai yang terkandung di dalamnya dianggap universal (Sartini, 2004). Menurut I.W. Kasa (2011), "*the important of local wisdom must also be considered as one of supporting efforts of a decreasingly natural environment*" (Kasa, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya kearifan lokal juga harus dipertimbangkan sebagai

salah satu pendukung upaya lingkungan yang semakin menurun. Kearifan lokal perlu dijaga, dilindungi, dan dilestarikan agar tidak punah.

Kearifan lokal dipahami sebagai segala sesuatu yang didasari pengetahuan, dapat diterima oleh akal, dan tidak bertentangan dengan ketentuan kepercayaan atau agama. Setiap kearifan lokal (*local wisdom*) teruji secara alamiah dan niscaya bernilai baik, karena dilakukan berulang-ulang sehingga mengalami penguatan (*reinforcement*) dengan berjalannya waktu. Apabila perilaku atau tindakan tersebut tidak dianggap baik oleh masyarakat, maka perilaku tersebut tidak akan mempunyai kekuatan berkelanjutan. Apabila suatu tindakan dinilai adat tidak baik, sekalipun ada pemaksaan oleh penguasa, maka tindakan adat tersebut tidak akan tumbuh sebagai kearifan lokal, dan lambat-laun akan hilang dengan sendirinya. Kearifan lokal menjadi penting dan bermanfaat hanya ketika masyarakat lokal yang mewarisi sistem pengetahuan itu mau menerima dan menjadikan pengetahuan itu sebagai bagian dari kehidupan mereka (Santosa, 2011).

Perkembangan sains dan teknologi tidak dapat dipisahkan dari perkembangan masyarakat dan kebudayaan, dengan segala norma, nilai, makna, keyakinan, kebiasaan, dan mentalitas yang dibangun di dalamnya. Ada nilai kultural tertentu di dalam sebuah masyarakat yang mendorong perkembangan sains dan teknologi. Sebaliknya, ada nilai yang justru menghambat perkembangan itu (Piliang, 2014). Di lingkungan masyarakat tradisional terbangun pengetahuan asli berbentuk pesan, adat-istiadat yang diyakini oleh masyarakatnya, dan disampaikan secara turun-temurun bagaimana harus bersikap terhadap alam.

Lingkungan, baik fisik maupun budaya, dapat memberikan kontribusi pada pengalaman belajar siswa. Dalam bidang sains, D. Baker & P.C.S. Taylor (1995) mengungkapkan konsep sains yang

dikembangkan di sekolah tidak berjalan mulus, karena dipengaruhi kuat oleh faktor-faktor sosial, khususnya pengetahuan intuitif tentang dunia lingkungannya (Baker & Taylor, 1995). M. Ogawa (2002) juga menyatakan bahwa salah satu sains intuitif adalah sains sosial atau budaya, yang dikenal dengan istilah “sains asli” atau *indigenous science*, yang didefinisikan sebagai tanggapan rasional secara kolektif tentang realitas yang tergantung pada budaya (Ogawa, 2002). Tanggapan ini dapat berupa tindakan mengkonstruksi realitas dan bangun realitas itu sendiri. “Kolektif” disini berarti diyakini dan digunakan oleh banyak orang, dan tidak bergantung pada pikiran pribadi atau kelompok.

Selanjutnya D.L. Hardesty (1977a dan 1977b), yang dikutip juga oleh G. Snively & J. Corsiglia (2001), menyebut sains asli sebagai etnosains, yang dijelaskan sebagai studi sistem pengetahuan yang dikembangkan dari perspektif budaya setempat berkenaan dengan pengklasifikasian suatu objek-objek dan aktivitas-aktivitas yang berhubungan dengan fenomena alam (Hardesty, 1977a dan 1977b; dan Snively & Corsiglia, 2001). Sains asli menginterpretasi bagaimana dunia lokal bekerja melalui perspektif budaya khusus. Di samping itu, sains asli juga memiliki proses-proses seperti observasi, klasifikasi, serta pemecahan masalah dengan memasukan semua aspek budaya asli mereka.

Sains dan teknologi asli diperoleh melalui budaya oral di tempat, yang sudah lama mereka tinggali atau pada peninggalan suatu masyarakat tradisional. Pengetahuan ini sudah merupakan bagian budaya yang diperoleh dari pandangan tentang alam semesta, yang diyakini oleh masyarakat tersebut. Sampai saat ini, dalam sistem pendidikan formal di sekolah, kearifan alam belum banyak terungkap. Oleh karena itu, penggalan pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) dan teknologi yang berkembang

pada suatu masyarakat tradisional menjadi penting untuk diteliti (Litaay, 2008; dan Naritoom, 2010).

Setiap masyarakat mengalami pertumbuhan dan perkembangan akibat kebutuhan yang berubah dari zaman ke zaman. Dalam perkembangan itu terjadi berbagai proses pemecahan masalah demi kehidupan yang lebih baik dan sejahtera melalui teknologi. Sebagai implementasi dari sains, masyarakat tradisional juga telah memiliki teknologi yang mereka gunakan dalam upaya mempermudah kehidupannya (Malihah, 2010). Teknologi tersebut tercermin dalam berbagai bentuk, seperti perkakas untuk kegiatan pertanian dan bangunan yang mereka gunakan.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan konsep sains dan teknologi yang terdapat pada masyarakat tradisional di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Untuk memperoleh tujuan tersebut digunakan penelitian kualitatif melalui studi etnografi (Kuswarno, 2008; Suryani, 2008; dan Rahmat, 2009). Melalui studi ini dimungkinkan untuk melakukan analisis, mendeskripsikan, dan menjelaskan hubungan-hubungan yang terjadi, yang membentuk fenomena sains dan teknologi sebagai rekonstruksi pengalaman budaya masyarakat tradisional di Jawa Barat.

Lokasi penelitian yang dipilih adalah 2 kampung adat masyarakat tradisional di Jawa Barat yang berada di wilayah Priangan. Kedua kampung adat tersebut, yaitu: (1) Kampung Naga, Desa Neglasari, Kecamatan Salawu, Kabupaten Tasikmalaya, yang mewakili wilayah Priangan Timur; dan (2) Kampung Cikondang, Desa Lamajang, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, yang mewakili Bandung Raya.

Data sains dan teknologi diperoleh melalui observasi objek dan wawancara dengan warga masyarakat kampung adat (Kuswarno, 2008; Suryani, 2008; dan

Hairida, 2010). Responden utama untuk kegiatan wawancara adalah ketua adat; dan observasi dilakukan terhadap kondisi kampung adat, termasuk bangunan-bangunan yang berada pada kampung adat tersebut. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan, maka peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini. Sebagai alat bantu dalam mengidentifikasi konsep sains dan teknologi yang ada pada masyarakat kampung adat, maka disusun PIKL (Pedoman Identifikasi Kearifan Lokal), yang terdiri dari pedoman observasi dan studi dokumentasi.

Proses analisis data dilakukan secara simultan sejalan dengan pelaksanaan penelitian. Dalam menganalisis data dilakukan penggalian secara intensif dan disertai dengan kategorisasi untuk mendapatkan konsep sains dan teknologi pada masyarakat tradisional tersebut (Kuswarno, 2008; Suryani, 2008; Rahmat, 2009; dan Hairida, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kearifan Lokal Masyarakat Jawa Barat. Kearifan lokal mewakili sistem nilai dan norma yang disusun, dianut, dan diaplikasikan masyarakat berdasarkan pemahaman dan pengalaman mereka dalam berinteraksi dan berinterelasi dengan lingkungan. Kearifan lokal memiliki dimensi sosial dan budaya yang kuat, karena memang lahir dari aktivitas perlakuan berpola manusia dalam kehidupan bermasyarakat. Kearifan lokal dapat menjelma dalam bentuk seperti ide, gagasan, nilai, norma, dan peraturan dalam ranah kebudayaan; sedangkan dalam kehidupan sosial dapat berupa sistem religius, sistem dan organisasi kemasyarakatan, sistem pengetahuan, sistem mata pencaharian hidup, serta sistem teknologi dan peralatan (Koentjaraningrat ed., 2007).

Untuk menyederhanakan upaya penelusuran kearifan lokal suatu masyarakat, maka dapat dilakukan pengamatan

pada suatu kelompok masyarakat yang terorganisir, yang mewakili masyarakat tersebut. Komunitas ialah suatu unit atau kesatuan sosial yang terorganisasikan dalam kelompok-kelompok dengan kepentingan bersama, baik yang bersifat fungsional maupun yang mempunyai teritorial. Istilah komunitas dalam batas-batas tertentu dapat merujuk pada warga sebuah desa, kota, suku, atau bangsa. Apabila anggota-anggota suatu kelompok, baik kelompok besar maupun kecil, hidup bersama sedemikian rupa sehingga merasakan bahwa kelompok tersebut dapat memenuhi kepentingan-kepentingan hidup yang utama, maka kelompok tadi disebut “komunitas” (Sumaatmadja, 2000; dan Koentjaraningrat ed., 2007).

Komunitas adat, menurut Budi Baik Wahono Siregar (2002), adalah komunitas yang hidup berdasarkan asal-usul leluhur di atas wilayah adat, yang memiliki kedaulatan atas tanah dan kekayaan alam, kehidupan sosial yang diatur oleh hukum adat, dan lembaga adat yang mengelola keberlangsungan kehidupan masyarakatnya (Siregar, 2002). Komunitas adat juga merupakan kelompok sosial-budaya yang bersifat lokal dan terpencar, serta kurang atau belum terlibat dalam jaringan dan pelayanan, baik sosial-ekonomi maupun politik.

Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi yang pertama dibentuk pada tahun 1925, berdasarkan *Staatsblad* Tahun 1925, No.378, di Hindia Belanda (kemudian menjadi Indonesia), baru kemudian menyusul Provinsi Jawa Tengah pada tahun 1928 dan Provinsi Jawa Timur pada tahun 1929 (Ricklefs, 1991; dan Lubis *et al.*, 2003). Pembentukan provinsi-provinsi dilakukan oleh pemerintah Hindia Belanda dalam rangka otonomi, yang dicetuskan oleh Ratu Belanda pada tahun 1901. Sedangkan istilah “Jawa Barat” atau *West Java* sudah dikenal sejak tahun 1880, sejak pulau Jawa dibagi atas tiga daerah militer, yaitu Daerah Militer I atau Jawa Barat, Daerah Militer II

atau Jawa Tengah, dan Daerah Militer III atau Jawa Timur (Pembangunan, 2005).

Di Jawa Barat masih banyak ditemukan kampung adat, yang mempunyai ciri khas: lokasi terpisah dari perkampungan di sekitarnya dan beberapa diantaranya terpencil dan sulit dijangkau; rumah dibangun dari bahan yang diperoleh dari lingkungan sekitarnya; serta bentuk rumah seragam dan mempunyai tradisi yang masih dipegang kuat oleh masyarakat pendukungnya (Disbudpar, 2002). Kampung adat yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah Kampung Naga di Kabupaten Tasikmalaya dan Kampung Cikondang di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

Peradaban masyarakat Jawa Barat, yang mayoritas beretnis dan berbahasa Sunda, sangat dipengaruhi oleh alam yang subur. Dalam perilaku sosial terdapat suatu falsafat yang melandasi masyarakat Jawa Barat, yaitu falsafat *silih asuh*, *silih asah*, dan *silih asah* (Warnaen *et al.*, 1987; Ekadjati, 1995; dan Sangganagara, 2010). Filosofi tersebut mengajarkan manusia untuk saling mengasuh yang dilandasi sikap saling mengasihi dan saling berbagi pengetahuan serta pengalaman, suatu konsep kehidupan demokratis yang berakar pada kesadaran dan keluhuran akal budi.

Nilai budaya Sunda ialah nilai-nilai yang dimiliki oleh manusia dan masyarakat Sunda, dan diyakini kebenarannya sehingga menimbulkan tekad pada manusia dan masyarakat Sunda untuk mewujudkannya. Menurut K. Djahiri (2002), budaya Sunda menjadi panutan keyakinan (*cultural pattern*) dan acuan sikap perilaku (*cultural practices*) masyarakat Sunda (Djahiri, 2002).

Budaya Sunda, seperti budaya etnik lainnya, memiliki sejumlah sistem nilai moral budaya yang terdapat dalam wujud kebudayaan Sunda sebagai kompleks ide dan gagasan; kebudayaan Sunda sebagai aktivitas atau tindakan terpola; dan kebudayaan Sunda sebagai hasil fisik karya etnik Sunda yang dijadikan sebagai bagian dari jati diri

etnik Sunda. H. Tajfel & J.C. Turner (1986) menyatakan bahwa jati diri etnik seseorang adalah bagian konsep diri individual yang berasal dari pengetahuan tentang keanggotaannya dalam suatu kelompok etnik, bersama dengan nilai-nilai dan signifikansi emosional yang dilekatkan pada keanggotaan itu (Tajfel & Turner, 1986). Manakala E.S. Ekadjati (1995) mengatakan bahwa nilai moral budaya Sunda merupakan jati diri etnik Sunda yang bersumber pada nilai, kepercayaan, dan peninggalan budaya Sunda, yang dijadikan acuan dalam bertingkah-laku (Ekadjati, 1995).

Nilai-nilai luhur budaya yang dimiliki kelompok masyarakat di Indonesia sudah merupakan milik bangsa sebagai potensi yang tak ternilai harganya untuk pembangunan dan kemajuan bangsa Indonesia. Masyarakat Indonesia merupakan masyarakat yang majemuk, baik dari segi budaya, agama, maupun bahasa, yang memiliki nilai-nilai luhur sebagai *local wisdom*-nya (Alfian, 2013). Dalam konteks ini, A. Chaedar Alwasilah *et al.* (2009) menyatakan bahwa terdapat sejumlah praktek pendidikan tradisional (*etnodidaktik*) yang terbukti ampuh, seperti pada masyarakat adat Kampung Naga dan Baduy dalam melestarikan lingkungan (Alwasilah *et al.*, 2009).

Namun, sebenarnya secara keseluruhan, masyarakat adat yang ada telah menyelenggarakan pendidikan yang dapat disebut sebagai pendidikan tradisi. Masyarakat adat yang masih tetap eksis telah memelihara *local wisdom*-nya menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari dan menjadi dasar bagi solusi terhadap permasalahan yang terjadi di masyarakatnya (Alwasilah *et al.*, 2009; dan Alfian, 2013).

Konsep Sains pada Masyarakat Tradisional Sunda. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong perkembangan sains yang melahirkan sains formal (ilmiah), seperti

diajarkan di lingkungan sekolah. Sementara di lingkungan masyarakat tradisional di Jawa Barat terbangun sains asli berbentuk pesan, adat-istiadat yang diyakini, dan disampaikan secara turun-temurun tentang bagaimana harus bersikap terhadap alam. Bentuk pengetahuan ini tidak tersusun secara sistematis berbentuk kurikulum yang diimplementasikan dalam pendidikan formal. Sains asli ini merupakan bagian dari kehidupan atau budaya masyarakat, yang masih tetap dipertahankan dan diyakini kebenarannya (Suastra, 2005).

Tetap dipertahankannya sains asli ini karena mereka melihat dan mengalami sendiri kebenaran berdasarkan pengalaman hidup (eksperimen alamiah) selama bertahun-tahun dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui proses adaptasi, baik dengan lingkungan alam maupun budaya di mana mereka berada. Berbeda halnya dengan sains Barat, sains asli masih dalam bentuk pengetahuan pengalaman konkret (*concrete experience knowledge*); sedangkan sains Barat sudah berupa konsep, prinsip, teori, ataupun hukum-hukum yang *reproduksibel* (teruji secara eksperimen di laboratorium) dan telah diakui oleh komunitas ilmiah (Snively & Corsiglia, 2001).

Pengetahuan sains asli ini ditransformasikan melalui tradisi oral dari orang tua mereka kepada generasi berikutnya, dan pengalaman konkret dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Dalam proses berjalan waktu, tidak tertutup kemungkinan masuknya budaya-budaya baru sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi, namun pemikiran atau keyakinan yang diwariskan dari generasi sebelumnya masih tetap dipertahankan (Suastra, 2005).

Sebagai contoh, pada makalah ini diuraikan mengenai konsep pengukuran panjang dan keseimbangan ekosistem. Masyarakat adat yang tidak mendapatkan pengetahuan formal tentang peran gas

oksigen, karbondioksida, serta siklus karbon di alam telah menerapkan pengetahuan tradisional berupa amanat leluhur untuk menjaga hutan dan air dengan cara tidak menebang hutan sembarangan. Untuk menjaga hutan dan air, pada masyarakat adat Kampung Naga di Kabupaten Tasikmalaya, misalnya, mereka mempunyai hutan larangan atau hutan keramat (Butaru, 2010).

Dalam sistem pengetahuan lokal Sunda, secara fungsional terdapat khazanah pemikiran dan keyakinan warga bahwa ada hutan yang tidak boleh dieksploitasi. Jenis hutan ini populer disebut dengan nama "hutan larangan" atau *leuweung geuledegan* (Butaru, 2010; dan Maridi, 2015). Biasanya, warga sekitar masyarakat kampung adat berkeyakinan bahwa ketika merambah masuk ke dalam hutan keramat yang berfungsi sebagai hutan lindung, dirinya akan tertimpa musibah, misalnya kesasar. Alasan masyarakat untuk tidak mengeksploitasi hutan keramat tersebut lebih banyak didasari oleh kepercayaan yang turun-temurun dan telah melembaga menjadi sistem sosial dan budaya masyarakat sekitar.

Pentingnya hutan bagi masyarakat adat ditunjukkan oleh ketaatan mereka pada amanat leluhur untuk menjaga hutan, dan telah melahirkan kearifan lokal untuk memelihara dan menghindarkan hutan dari kerusakan. Mereka mengibaratkan hutan sebagai bank oksigen dan air. Ketakutan akan hukuman apabila bersikap sembarangan terhadap hutan, membuat mereka sangat berhati-hati dalam memanfaatkan hutan. Kepedulian masyarakat adat terhadap air ditandai dengan adanya upacara adat tersendiri, yang intinya bermohon keberkahan agar air selalu cukup tersedia untuk keperluan hidup. Bagi masyarakat tradisional di Jawa Barat, sungai sebagai sumber kehidupan. Karena hutan sebagai sumber air, untuk itu perlu dijaga agar aman airnya (Maridi, 2015).

Dalam perspektif ekologis, sistem pengetahuan lokal yang berkembang dalam

keyakinan masyarakat Sunda adalah warisan yang amat berharga bagi kita semua (Sumaatmadja, 2000; dan Wandansari, 2010). Sebagai contoh, Kampung Naga memiliki empat ciri ekologis yang hingga kini masih tetap dipertahankan, yaitu: (1) rona lingkungan hidup biogeofisik Kampung Naga, yaitu pada daerah sebelah hulu berbentuk punggung bukit, wilayahnya merupakan hutan alam yang relatif masih utuh, sehingga fungsi hidro-orologinya masih berperan baik menjadi sumber daya air, dan bagian punggung bukit yang letaknya berdampingan dengan tempat permukiman mereka, ditanami berbagai jenis pohon; (2) hutan berfungsi sebagai penyangga ketahanan lereng dan bukit dari kemungkinan terjadinya longsor atau banjir pada musim hujan, dan sebaliknya kekeringan pada musim kemarau; (3) arsitektur bangunan yang mereka tempati merupakan bangunan rumah yang masih tetap mencerminkan arsitektur tradisional Sunda, yang penuh dengan kandungan nilai-nilai filosofis; serta (4) kekayaannya berupa keanekaragaman sumber daya alam hayati yang dapat dijumpai di sawah, di kebun atau pekarangan, yang dapat digunakan untuk pemenuhan kebutuhan gizi dan obat (Maria *et al.*, 1995; Butaru, 2010; dan Rusnandar, 2015).

Sebelum adanya peralatan yang canggih dalam mengukur, menakar, dan menimbang, masyarakat tradisional di Jawa Barat sudah mengenal beberapa jenis bentuk ukuran, takaran, dan timbangan (*cf* Sufi, 1997; dan Iskandar & Iskandar, 2011). Satuan ukuran panjang yang digunakan masyarakat tradisional di Jawa Barat berpatokan pada tubuh manusia. Ukuran dalam fisika



Gambar 1:
Ilustrasi Pengukuran Tidak Baku

dikenal dengan ukuran baku dan tidak baku. Ukuran baku adalah ukuran yang telah disepakati semua orang dan memiliki hasil yang baku. Ukuran baku akan selalu sama besar, walaupun berbeda orang yang mengukurnya. Contoh ukuran baku untuk mengukur panjang adalah penggaris dengan ukuran cm (centimeter) ataupun m (meter). Sedangkan ukuran tidak baku adalah alat ukur yang memiliki ukuran dan hasil yang tidak baku.

Ukuran panjang yang digunakan oleh masyarakat tradisional di Jawa Barat dengan berpatokan pada tubuh manusia, dan digolongkan pada ukuran tidak baku. Contoh, pengukuran benda menggunakan *jengkal* (pengukuran didasarkan pada jarak paling panjang antara ujung jempol dengan ujung kelingking); *hasta* (didasarkan pada ukuran sepanjang lengan bawah dari siku sampai jari tengah); *depa* (didasarkan pada ukuran sepanjang dua belah tangan); *kaki* (berdasarkan ukuran panjang sebuah kaki); *digit* (berdasarkan lebar sebuah jari); *tali*, dan lain sebagainya. Ilustrasi proses pengukuran panjang pada masyarakat tradisional di Jawa Barat tertera pada gambar 1.

Tabel 1:
Padanan Ukuran Panjang

No	Ukuran Tidak Baku	Kesetaraan dengan Ukuran Baku
1	1 <i>jengkal</i>	Sekitar 22 cm
2	1 langkah (kaki)	Sekitar 31 cm
3	1 <i>hasta</i> = 2 <i>jengkal</i>	Sekitar 45 cm
4	1 <i>depa</i>	Sekitar 170 cm

Meskipun proses pengukuran pada masyarakat tradisional di Jawa Barat dikategorikan ukuran tidak baku, namun kita dapat menentukan rasio panjang atau lebar bagian tubuh yang satu dengan yang lain, juga dapat menetapkan keterkaitan satuan ukuran panjang yang satu dengan yang lain. Lihat tabel 1.

Konsep Teknologi pada Bangunan Tradisional Sunda. Kearifan lokal atau *indigenous knowledge or local wisdom* merupakan pengetahuan yang dikembangkan didalam suatu masyarakat, yang didapatkan melalui proses *trial & error* terhadap lingkungan fisiknya, seperti terhadap gempa, banjir, dan lain-lain (Nuryanto, 2006; Naritoom, 2010; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015). Pengetahuan tersebut banyak tersimpan didalam suatu masyarakat lokal yang diterapkan terhadap lingkungan binaannya, seperti bangunan atau rumah tinggal.

Arsitektur bangunan tradisional Sunda yang paling khas adalah *rumah panggung*, yaitu rumah yang memiliki kolong di bawah lantai sekira 40-60 cm, yang menggunakan pondasi umpak. *Panggung* berasal dari kata *pang* dan *agung*, artinya yang diletakkan paling tinggi atau tertinggi (Nuryanto, 2006).

Dalam pandangan orang Sunda, rumah merupakan lambang wanita, karena seluruh aktivitas di dalamnya dilakukan oleh wanita. Di samping itu, panggung merupakan bentuk yang paling penting bagi masyarakat Sunda, dengan suhunan panjang dan *jure*. Secara teknik, rumah panggung memiliki tiga fungsi, yaitu: tidak mengganggu bidang resapan air; kolong sebagai media pengkondisian ruang

dengan mengalirnya udara secara silang, baik untuk kehangatan maupun kesejukan; serta dipakai untuk menyimpan persediaan kayu bakar dan lain-lain (Nuryanto, 2006; dan Adimihardja, 2008).

Bangunan tradisional Sunda memiliki kearifan lokal, salah satunya adalah ramah terhadap gempa bumi. Sebagai contoh, rumah adat di Cikondang, yang terletak di RT (Rukun Tetangga) 003, RW (Rukun Warga) 03, Kampung Cikondang, Desa Lamajang, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, masih berdiri kokoh, kendati daerah tersebut terkena dampak gempa berkekuatan 7.3 SR (Skala Richter) yang terjadi pada hari Rabu, tanggal 2 September 2009. Kearifan lokal mencuat dari bangunan berwarna coklat sederhana itu, seakan menjawab tantangan, tak goyah diterjang gempa (*Pikiran Rakyat*, 7/9/2009).

Tak seperti ratusan rumah di sekitarnya, yang retak hingga ambruk akibat gempa, rumah berukuran 12 x 8 meter tersebut berdiri tegak seperti biasa. Nyaris tak ada yang berubah. Atapnya beralaskan ijuk, dengan dinding *gedeg*. Tak ada kerusakan, selain faktor usia bangunan dan minimnya perawatan, yang terlihat pada 5 jendela yang menghiasi dinding dan satu pintunya. Begitu pula pada 9 *saregseg* yang berdiri kokoh pada setiap jendela (Maknun, Nanang & Tjahyani, 2012). Lihat gambar 2.

Keistimewaan rumah panggung memang anti gempa. Hal itu dijelaskan oleh seorang Ketua Adat, sebagai berikut:

Kalau orang dulu itu kan tidak mewah, jadi waktu itu ada pantangan, jangan membuat

rumah dari batu, karena berbahaya kalau ada gempa. Penggunaan genteng juga dinilai tabu, karena genteng terbuat dari tanah. Kalau orang dulu punya pemikiran, masih hidup kok dikubur di bawah tanah (wawancara dengan Responden A, 5/7/2016).

Kearifan lokal pada bangunan tradisional Sunda adalah sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan S. Triyadi & A. Harapan (2008), yang menunjukkan bahwa bangunan vernakular di Jawa Barat bagian Selatan merupakan salah satu contoh yang sudah teruji dari gempa yang melanda daerah tersebut.

Bangunan tersebut mampu bertahan, sedangkan bangunan lainnya (non vernakular) banyak yang roboh (Triyadi & Harapan, 2008). Hal ini merupakan bukti bahwa adanya suatu sistem *indigenous knowledge* masyarakat Jawa Barat yang diterapkan terhadap bangunan tersebut. *Indigenous knowledge* seperti ini merupakan kekayaan pengetahuan bangsa Indonesia, yang perlu diketahui dan dicari melalui kajian lapangan serta wawancara dengan masyarakat, sehingga terkumpul data *indigenous knowledge* yang dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat secara umum, khususnya untuk masyarakat di daerah tersebut.

Pengaruh gempa bumi pada gedung tergantung dari kecepatan gerak bumi. Gedung umumnya dikonstruksikan untuk gaya vertikal saja, sedangkan gaya horisontal atau gaya lateral sangat membahayakan untuk gedung jika terjadi gempa bumi. Struktur gedung yang baik adalah bila struktur gedung tersebut dapat bekerja sama dan menahan gaya horisontal dan vertikal (Nuryanto, 2006; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015). Untuk mengetahui kearifan lokal bangunan tradisional Sunda



Gambar 2:
Rumah Adat Cikondang di Kabupaten Bandung
(Sumber: Maknun, Nanang & Tjahyani, 2012)

yang aman terhadap gempa bumi, maka struktur bangunan tradisional Sunda dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pertama, Kosmologi. Gambaran kosmologi dapat dilihat pada bentuk rumah masyarakat tradisional Sunda. Rumah (*imah*), atau lebih dihaluskan *bumi*, merupakan bagian dari rangkaian kosmogoni sebagaimana kandungan arti *bumi* sebenarnya. Dengan sandaran itu, maka *imah* atau *bumi* bagi masyarakat tradisional Sunda merupakan bangunan yang sudah memiliki aturan-aturan pembuatan dan penataan yang diselaraskan dengan prinsip-prinsip kembali ke alam, dimana pembagian wilayah terdiri dari: dunia atas, dunia tengah, dan dunia bawah (Saringendayanti, 2008). Lihat gambar 3.

Menurut pandangan kosmologis, rumah dalam bahasa Sunda dipandang sebagai dunia atau alam semesta. Dalam kepercayaan masyarakat Sunda, terdapat pandangan bahwa dunia ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu: dunia bawah, dunia tengah, dan dunia atas, sesuai pula dengan pembagian ruangan di dalam rumah: ada ruang muka, tengah, dan belakang. Ruang tengah merupakan tempat kegiatan keluarga, karena merupakan daerah

netral (Disbudpar, 2002).

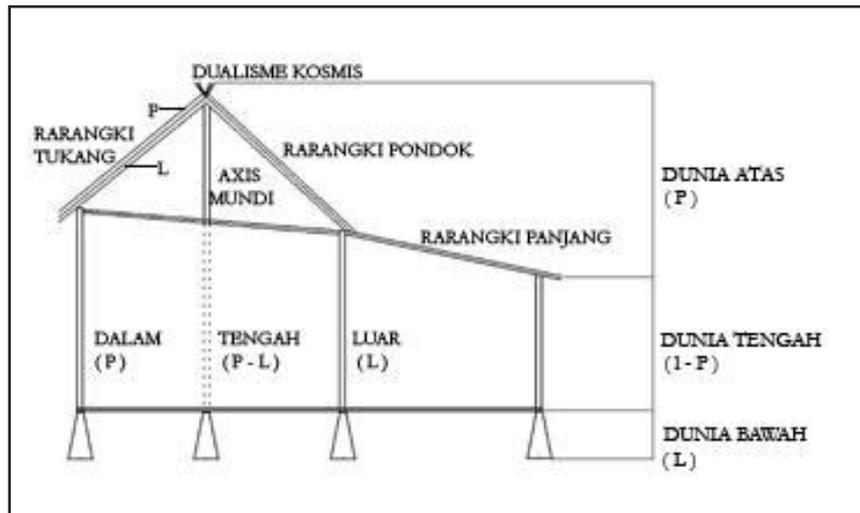
Dunia tengah merupakan pusat alam semesta, dan manusia menempatkan dirinya pada pusat alam semesta. Oleh karena itu, rumah yang secara keseluruhan merupakan tempat tinggal manusia harus terletak di tengah-tengah antara dunia atas (langit) dan dunia bawah (bumi).

Dengan demikian, rumah pada masyarakat tradisional Sunda harus memakai tiang yang berfungsi sebagai pemisah antara dunia atas dan dunia bawah, dan tiang ini pun tidak boleh terletak di atas tanah; oleh karena itu harus diberi alas yang berfungsi memaisahkannya dari tanah, yaitu dipisahkan oleh batu yang disebut *tatapakan* (Nuryanto, 2006; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015).

Kedua, Komponen Bangunan.

Komponen rumah adat bangunan tradisional Sunda terdiri atas: Atap, *Flapon* atau Langit-langit, Tiang, Dinding, Pintu dan Jendela, serta Lantai. Masing-masing komponen bangunan itu penjelasannya adalah sebagai berikut (Nuryanto, 2006; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015).

Atap. Atap rumah adat bangunan tradisional Sunda memiliki bentuk atap *suhunan jolopong* atau *suhunan lurus*, yakni bentuk atap yang terdiri dari dua bidang atap (Nuryanto, 2006; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015). Kedua bidang atap ini dipisahkan oleh jalur *bubungan* atau *suhunan* di bagian tengah bangunan rumah. Pada gambar 4 diperlihatkan contoh atap pada bangunan rumah Kampung Adat Cikondang di Kabupaten Bandung. Satu ciri khas penutup atap daerah Cikondang adalah adanya penutup atap yang terbuat dari bilahan bambu. Atap dari bilahan bambu ini



Gambar 3:

Kosmologi Penataan Ruang Rumah
(Sumber: Saringendayanti, 2008)

dipasang di bagian dapur, sedangkan atap yang dipergunakan untuk menutup bagian rumah lainnya terbuat dari ijuk dan *kiray* (nipah), yang dikaitkan dengan tali dan bambu ke bagian atas dari rangka atap.

Flapon atau Langit-langit. Komponen *flapon* atau langit-langit (*lalangit/paparan*) ini terbuat dari bilah-bilah bambu yang dipasang dengan jarak tertentu. Untuk mendukung *lalangit* ditempelkan di atas bambu bulat (utuh), yang disebut dengan *darurang para* atau *dolas* dan pada dasar rangka atap (*tatapakan adeg*). Namun, *lalangit* ada juga yang dibuat dari bambu bulat atau utuh yang dijajar rapat.

Tiang. Tiang dari kayu yang mendukung rangka atap, lantai, serta sebagai bagian rangka bangunan rumah induk berjumlah 18 tiang. Tiang utama yang terletak di tengah-tengah bangunan induk (*sasaka*) berjumlah 2 buah, dan tiang yang terletak di pinggir (*sisi*) bangunan induk dan yang berguna untuk menempelkan dinding *bilik* berjumlah 16 buah. Sedang tiang *bale-bale* berjumlah 6 buah. Untuk pondasi tiang digunakan batu alam berbentuk bulat. Tiang merupakan struktur utama terbuat dari kayu yang cukup elastis dan mudah diperoleh

dari lingkungan. Kayu merupakan bahan organik yang memiliki beberapa sifat umum, seperti tahan lentur, kurang tahan tekan, tetapi kuat untuk tarik.

Dinding. Seluruh dinding terbuat dari anyaman bambu (*bilik*), yang pola anyamannya ada dua macam, yaitu *kepang* dan *kandang jaga*. *Bilik* ini menempel langsung pada bagian luar tiang rumah, yang dipasang dengan lembaran yang tingginya antara *lincar* dan *pamikul*, dan panjangnya merupakan jarak antara tiang-tiang bagian luar bangunan rumah, sehingga ukuran *bilik* per lembarnya hampir sama sesuai ukuran jarak antara tiang-tiang tersebut. Untuk menahan dinding rumah di bagian dalam dipasang kayu dengan posisi horizontal, yang disebut *paneer*, dan berfungsi pula sebagai penahan tiang rumah.

Pintu dan Jendela. Memiliki satu pintu (*panto*) masuk, yang berhubungan langsung ke ruangan tamu, pintu ini berbentuk persegi panjang berukuran 1.90 meter x 1 meter. Selain itu terdapat 2 buah pintu (*panto*) lainnya, yaitu pintu kamar tidur (*pangkeng*) dan pintu kamar gudang (*goah*). Pintu muka rumah ini dikenal dengan bentuk buka *pelayu*, yakni letak pintu muka sejajar dengan salah satu sisi bidang atap, dengan demikian jika dilihat dari arah muka tampak dengan jelas keseluruhan garis suhunan yang melintang dari kiri ke kanan.

Selain pintu terdapat tiga jendela pada bangunan induk, yang terletak di sisi timur, di sisi barat satu, serta di sisi utara satu jendela. Ukuran masing-masing jendela adalah 1.16 x 0.73 meter. Jendela berbentuk persegi panjang dan dipasang kayu dengan jarak tertentu secara vertikal, yang disebut *jalosi*, serta daun jendela kayu sebagai penutupnya. Lihat gambar 5.



Gambar 4:
Atap Rumah Adat Cikondang di Kabupaten Bandung
(Sumber: Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015)



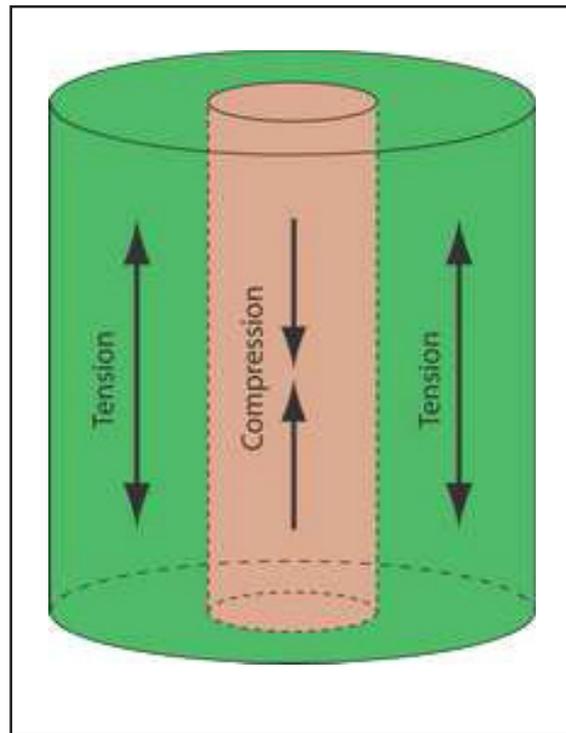
Gambar 5:
Dinding, Pintu, dan Jendela Rumah Adat Cikondang
(Sumber: Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015)

tapi semata-mata dari gangguan alam berupa hujan, angin, terik matahari, dan binatang (Nuryanto, 2006; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015).

Berdasarkan material bangunan, bangunan tradisional Sunda telah memenuhi salah satu persyaratan bangunan tahan gempa, yaitu terbuat dari material ringan, yang terdiri dari kayu dan bambu. Keunggulan kayu sebagai material bangunan diungkapkan oleh W. Brostow, T. Datashvili & H. Miller (2010) bahwa kayu terdiri dari dua bagian, bagian tengah dapat melawan kompresi, dan bagian luar dapat melawan tension. Kayu yang memiliki kadar air rendah memiliki kemampuan yang lebih baik dalam melawan kompresi. Sel kayu dapat meneruskan tekanan kompresi. Kayu juga merupakan bahan struktur yang mendukung pengembangan *green* arsitektur (Brostow, Datashvili & Miller, 2010). Lihat gambar 7.

Bahan lain yang banyak digunakan pada bangunan tradisional Sunda adalah bambu. Menurut B. Sharma *et al.* (2015), bambu memiliki banyak keunggulan sebagai bahan konstruksi, yaitu merupakan bahan yang cepat terbarukan dan memiliki sifat mekanik seperti kayu (Sharma *et al.*, 2015). Serat bambu bervariasi sehingga dapat digunakan, baik untuk bahan interior maupun eksterior bangunan. Selanjutnya, Thomas & Ganiron (2014) menyatakan bahwa bambu merupakan sumber daya yang sangat fleksibel dan banyak tersedia, sehingga perlu diadopsi sebagai bahan rekayasa untuk pembangunan rumah dan bangunan lainnya (Thomas & Ganiron, 2014).

Secara umum, sistem kekuatan pada rumah *panggung* bagi masyarakat Sunda menggunakan ikatan, sambungan *pupurus*, dan *paseuk* (pasak). Pada rangka lantai, dinding, kuda-kuda, dan balok-balok yang dipasang dan disambung, baik secara vertikal maupun horisontal, menggunakan sambungan *pupurus* atau pen dan lubang;



Gambar 7:

Tree Trunk Regions in Compression and Tension
(Sumber: Brostow, Datashvili & Miller, 2010)

sedangkan hubungannya menggunakan ikatan dengan tali ijuk atau rotan, serta pasak kayu. Tidak ada paku, mur, dan baut, karena dilarang oleh adat dan bertentangan dengan aturan leluhur mereka atau *tabu* (Nuryanto, 2006; dan Maknun, Tjahyani & Sidik, 2015).

Menurut Felix (1999), sambungan pasak memiliki tingkat efisiensi 60% dan lebih baik dibandingkan dengan sambungan baut yang memiliki tingkat efisiensi 30%, maupun sambungan paku yang memiliki tingkat efisiensi 50% (Felix, 1999). Struktur dan konstruksi memiliki kaitan erat, karena salah satu tidak ada, maka bangunan tidak dapat diberdirikan; atau dalam bahasa Sunda dikatakan bahwa “*euweuh rarangka teu bisa ngarangka, euweuh ngarangka wangunan teu bisa ngadeg*”, yang artinya: tidak ada kerangka, maka rumah tidak dapat didirikan atau dibangun (Warnaen *et al.*, 1987; dan wawancara dengan Responden C, 25/7/2016).

KESIMPULAN

Nilai-nilai luhur budaya yang dimiliki kelompok masyarakat di Indonesia sudah merupakan milik bangsa sebagai potensi yang tak ternilai harganya untuk pembangunan dan kemajuan bangsa. Ada sejumlah praktek pendidikan tradisional (*etnodidaktik*) yang terbukti ampuh, seperti pada masyarakat adat Kampung Naga dan Kampung Cikondang dalam melestarikan lingkungan. Namun, sebenarnya secara keseluruhan masyarakat adat yang ada telah menyelenggarakan pendidikan yang dapat disebut sebagai pendidikan tradisi. Masyarakat adat yang masih tetap eksis telah memelihara *local wisdom*-nya menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari dan menjadi dasar bagi solusi terhadap permasalahan yang terjadi di masyarakatnya.

Kearifan lokal, atau *indigenous knowledge or local wisdom*, merupakan pengetahuan yang dikembangkan didalam suatu masyarakat yang didapatkan melalui proses *trial & error* terhadap lingkungan fisiknya, seperti terhadap gempa, banjir, dan lain-lain. Pengetahuan tersebut banyak tersimpan didalam suatu masyarakat lokal yang diterapkan terhadap lingkungan binaannya, seperti bangunan rumah tinggal.

Di lingkungan masyarakat tradisional di Jawa Barat terbangun sains asli berbentuk pesan, adat-istiadat yang diyakini oleh masyarakatnya, dan disampaikan secara turun-temurun tentang bagaimana harus bersikap terhadap alam. Sains asli ini merupakan bagian dari kehidupan atau budaya masyarakat yang masih tetap dipertahankan dan diyakini kebenarannya. Sebagai contoh, sains asli adalah konsep pengukuran panjang dan keseimbangan ekosistem. Masyarakat adat yang tidak mendapatkan pengetahuan formal tentang peran gas oksigen, karbondioksida, serta siklus karbon di alam telah menerapkan pengetahuan tradisional berupa amanat leluhur untuk menjaga hutan dan air dengan

cara tidak menebang hutan sembarangan.

Pentingnya hutan bagi masyarakat adat ditunjukkan oleh ketaatan mereka pada amanat leluhur untuk menjaga hutan, yang telah melahirkan kearifan lokal untuk memelihara dan menghindarkan hutan dari kerusakan. Mereka mengibaratkan hutan sebagai bank oksigen dan air. Sebelum adanya peralatan yang canggih dalam mengukur, menakar, dan menimbang, masyarakat tradisional di Jawa Barat sudah mengenal beberapa jenis bentuk ukuran, takaran, dan timbangan. Ukuran panjang yang digunakan oleh masyarakat tradisional di Jawa Barat dengan berpatokan pada tubuh manusia dan digolongkan pada ukuran tidak baku. Contoh, pengukuran benda menggunakan *jengkal*, *hasta*, *depa*, kaki, *digit*, dan tali.

Teknologi yang berkembang pada masyarakat tradisional Sunda, salah satunya, bisa diamati pada bangunan tradisional Sunda. Gambaran kearifan lokal struktur dan konstruksi bangunan tradisional Sunda dapat diamati dari rumah *panggung*. Sistem kekuatan pada rumah *panggung* masyarakat Sunda menggunakan ikatan, sambungan *pupurus*, dan *paseuk* atau pasak. Pada rangka lantai, dinding, kuda-kuda, dan balok-balok yang dipasang dan disambung, baik secara vertikal maupun horisontal, menggunakan sambungan *pupurus* atau pen dan lubang; sedangkan hubungannya menggunakan ikatan dengan tali ijuk atau rotan, serta pasak kayu. Tidak ada paku, mur, dan baut, karena dilarang oleh adat dan bertentangan dengan aturan leluhur mereka atau *tabu*.¹

¹*Pernyataan*: Saya, dengan ini, menyatakan bahwa artikel ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri melalui hasil penelitian. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak dibenarkan dalam etika keilmuan yang berlaku dalam dunia akademis. Saya bersedia menanggung hukuman secara akademik, sekiranya pernyataan yang saya buat ini tidak sesuai dengan kenyataan. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Referensi

- Adimihardja, K. (2008). *Dinamika Budaya Lokal*. Bandung: Pusat Kajian LBPB.
- Alfian, Magdalia. (2013). "Potensi Kearifan Lokal dalam Pembentukan Jatidiri dan Karakter Bangsa". Tersedia secara online di: <https://icssis.files.wordpress.com/2013/09/2013-01-33.pdf> [diakses di Bandung, Indonesia: 20 Mei 2017].
- Alwasilah, A. Chaedar *et al.* (2009). *Etnopedagogi: Landasan Praktek Pendidikan dan Pendidikan Guru*. Bandung: Penerbit Kiblat.
- Arowolo. (2010). "The Effects of Western Civilization and Culture on Africa" in *Afro-Asian Journal of Social Sciences*, Vol.1, No.1 [Quarter IV].
- Baker, D. & P.C.S. Taylor. (1995). "The Effect of Culture on the Learning of Science in Non-Western Countries: The Results of an Integrated Research Review" in *International Journal of Science Education*, 17(6), pp.695-704.
- Brostow, W., T. Datashvili & H. Miller. (2010). "Wood and Wood Derived Materials" in *Journal of Materials Education*, Vol.32(3-4), pp.125-138.
- Butaru, Redaksi. (2010). "Kampung Naga: Masyarakat Adat yang Menjaga Pelestarian Lingkungan". Tersedia secara online di: <http://tataruang.atr-bpn.go.id/Bulletin/upload/data/artikel/Kampung%20Naga> [diakses di Bandung, Indonesia: 20 Mei 2017].
- Disbudpar [Dinas Kebudayaan dan Pariwisata]. (2002). *Kampung Adat dan Rumah Adat di Jawa Barat*. Bandung: Disbudpar Jawa Barat.
- Djahiri, K. (2002). *Hakekat Pembelajaran AJEL (Active, Joyful, Effective, Learning)*. Bandung: Laboratorium PPKn FPIPS UPI [Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia].
- Ekadjati, E.S. (1995). *Kebudayaan Sunda: Suatu Pendekatan Sejarah*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Felix. (1999). *Konstruksi Kayu*. Bandung: CV Trimitra Mandiri.
- Hairida. (2010). "Pemanfaatan Budaya dan Teknologi Lokal dalam rangka Pengembangan Sains" dalam *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, Vol.1, No.1 [Januari]. Tersedia secara online juga di: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=33530&val=2343> [diakses di Bandung, Indonesia: 20 Mei 2017].
- Hardesty, D.L. (1977a). *Ecological Anthropology*. New York: John Wiley
- Hardesty, D.L. (1977b). "Ekonesia" dalam *A Journal of Indonesian Human Ecology*, Vol.1, No.1, hlm.1-22. Jakarta: Program Studi Antropologi PPs UI [Program Pascasarjana Universitas Indonesia].
- Iskandar, Johan & Budiawati S. Iskandar. (2011). *Agroekosistem Orang Sunda*. Bandung: Kiblat Buku Utama.
- Kasa, I.W. (2011). "Local Wisdom in Relation to Climate Change" in *Journal of ISSAAS*, 17(1), pp.22-27.
- Koentjaraningrat [ed]. (2007). *Manusia dan Kebudayaan di Indonesia*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Kuswarno, E. (2008). *Etnografi Komunikasi: Suatu Pengantar dan Contoh Penelitiannya*. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Litaay, T. (2008). "Kemendesakan Perlindungan Pengetahuan Tradisional di Indonesia". Tersedia secara online di: <https://dewapurnama.files.wordpress.com> [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Lubis, Nina H. *et al.* (2003). *Sejarah Tatar Sunda, Jilid 2*. Bandung: Satya Historika.
- Maknun, J., D.H. Nanang & B. Tjahyani. (2012). "Pengembangan Pembelajaran Mitigasi Bencana Berorientasi Kearifan Lokal dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat pada Pelajaran IPA Sekolah Menengah Kejuruan". *Laporan Penelitian Tidak Diterbitkan*. Bandung: LPPM UPI [Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Pendidikan Indonesia].
- Maknun, J., B. Tjahyani & H. Sidik. (2015). "Pengembangan Pembelajaran Konstruksi Bangunan Berbasis Kearifan Lokal Bangunan Tradisional Sunda Bervisi *Science Environment Technology and Society (SETS)*". *Laporan Penelitian Tidak Diterbitkan*. Bandung: LPPM UPI [Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Pendidikan Indonesia].
- Malihah, Ely. (2010). "Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Seni dalam Kehidupan Manusia". Tersedia secara online di: http://file.upi.edu/Direktori/DUAL-MODES/PLSBT/Modul_5_PLSBT.pdf [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Maria, Siti *et al.* (1995). *Peranan Tabu dalam Pelestarian Lingkungan pada Masyarakat Kampung Naga*. Jakarta. Proyek IDKD, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Maridi. (2015). "Mengangkat Budaya dan Kearifan Lokal dalam Sistem Konservasi Tanah dan Air". Tersedia secara online di: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=375177> [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Naritoom, Chatcharee. (2010). *Local Wisdom/ Indigenous Knowledge*. Nakhon Pathom, Thailand: Kasetsart University.
- Nuryanto. (2006). "Kontinuitas dan Perubahan Pola Kampung dan Rumah Tinggal dari *Kasepuhan* Ciptarasa ke Ciptagelar di Kabupaten Sukabumi (Selatan), Jawa Barat". *Tesis Riset Magister Tidak Diterbitkan*. Bandung: Program Studi Arsitektur

- ITB [Institut Teknologi Bandung].
- Ogawa, M. (2002). "Nature of Indigenous Science: A Stratified and Amalgamated Model of Knowledge and Cosmology". Paper presented to the 33rd Annual Meeting of the Australasian Science Education Research Association, Townsville, Australia.
- Pembangunan, Y. (2005). *West Java: Miracle Sight a Mass of Verb and Scene Information*. Jakarta: MPI Foundation.
- Pikiran Rakyat* [suratkabar]. Bandung: 7 September 2009.
- Piliang, Y.A. (2014). "Transformasi Budaya Sains dan Teknologi Membangun Daya Kreativitas" dalam *Jurnal Sositologi*, Vol.13, No.2 [Agustus].
- Rahmat, P.S. (2009). "Penelitian Kualitatif" dalam *Jurnal Equilibrium*, Vol.5(1), Januari-Juni, hlm.1-8.
- Ricklefs, M.C. (1991). *A History of Modern Indonesia since c.1300*. London: MacMillan, 2nd edition.
- Rusnandar, Nandang. (2015). "Tatacara dan Ritual Mendirikan Rumah di Kampung Naga Kabupaten Tasikmalaya" dalam *Patanjala*, Vol.7, No.3 [September], hlm.525-542. Tersedia secara online juga di: <file:///C:/Users/acer/Downloads/117-305-1-SM.pdf> [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Sangganagara, Harjoko. (2010). "Pendidikan Berbasis Kearifan Lokal di Jawa Barat". Tersedia secara online di: <https://www.kompasiana.com/harjoko-sang/pendidikan-berbasis-kearifan-lokal-di-jawa-barat> [diakses di Bandung, Indonesia: 20 Mei 2017].
- Santosa, Edi. (2011). "Revitalisasi dan Eksplorasi Kearifan Lokal (*Local Wisdom*) dalam Konteks Pembangunan Karakter Bangsa". Tersedia secara online di: <file:///C:/Users/acer/Downloads/8202-18054-1-SM.pdf> [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Saringendayanti, E. (2008). *Kampung Naga Tasikmalaya dalam Mitologi: Upaya Memaknai Warisan Budaya Sunda*. Bandung: Fakultas Sastra UNPAD [Universitas Padjadjaran].
- Sartini. (2004). "Menggali Kearifan Lokal Nusantara: Sebuah Kajian Filsafati" dalam *Jurnal Filsafat*, 37(2), hlm.111-120.
- Sharma, B. et al. (2015). "Engineered Bamboo for Structural Applications" in *Construction and Building Materials*, 81, pp.66-73.
- Siregar, Budi Baik Wahono. (2002). *Kembali ke Akar: Kembali ke Konsep Otonomi Masyarakat Asli*. Jakarta: Penerbit FPPM.
- Snively, G. & J. Corsiglia. (2001). "Discovering Indigenous Science: Implications for Science Education" in *Science Education*, Vol.85(1), pp.7-34.
- Soumilena, Nicoll. (2010). "Pengertian Kearifan Lokal". Tersedia secara online di: http://www.academia.edu/4145765/Pengertian_kearifan_lokal [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Suastra, I.W. (2005). "Merekonstruksi Sains Asli (*Indigenous Science*) dalam Upaya Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah" dalam *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, Th.XXXVIII, No.3 [Juli].
- Sufi, Rusdi. (1997). *Ukuran, Takaran, dan Timbangan Tradisional Masyarakat Aceh*. Banda Aceh: Penerbit BPSNT.
- Sumaatmadja, Nursid. (2000). *Manusia dalam Konteks Sosial-Budaya dan Lingkungan Hidup*. Bandung: Apfabet.
- Suryani, Anne. (2008). "Comparing Case Study and Ethnography as Qualitative Research Approaches" dalam *Jurnal Ilmu Komunikasi*, Vol.5, No.1 [Juni]. Tersedia secara online juga di: <https://pdfs.semanticscholar.org> [diakses di Bandung, Indonesia: 20 Mei 2017].
- Tajfel, H. & J.C. Turner. (1986). "The Social Identity Theory of Inter-Group Behavior" in S. Worchel & L.W. Austin [eds]. *Psychology of Intergroup Relations*. Chicago: Nelson-Hall.
- Thomas & Ganiron. (2014). "Investigation on the Physical Properties and Use of Lumampao Bamboo Species as Wood Construction Material" in *International Journal of Advanced Science and Technology*, Vol.72, pp.49-62.
- Triyadi, S. & A. Harapan. (2008). "Kearifan Lokal Rumah Vernakular di Jawa Barat Bagian Selatan dalam Merespon Gempa" dalam *Jurnal Sains dan Teknologi EMAS*, Vol.18, No.2 [Mei].
- Wandansari, G.K.R. (2010). "Aktualisasi Nilai-nilai Tradisi Budaya Daerah sebagai Kearifan Lokal untuk Memantapkan Jatidiri Bangsa". Tersedia secara online di: http://ikadbudi.uny.ac.id/sites/ikadbudi.uny.ac.id/files/lampiran/MAKALAH_0.pdf [diakses di Bandung, Indonesia: 19 Desember 2016].
- Warnaen, Suwarsih et al. (1987). *Pandangan Hidup Orang Sunda: Seperti Tercermin dalam Tradisi Lisan dan Sastra Sunda*. Bandung: Bagian Proyek Penelitian dan Pengkajian Kebudayaan Sunda (Sundalogi), Direktorat Jenderal Kebudayaan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wawancara dengan Responden A, seorang Ketua Adat, di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, Indonesia, pada tanggal 5 Juli 2016.
- Wawancara dengan Responden B, seorang Ketua Adat, di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, Indonesia, pada tanggal 15 Juli 2016.
- Wawancara dengan Responden C, seorang Ketua Adat, di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia, pada tanggal 25 Juli 2016.