

Penerapan data etnobiologi sebagai wahana mendukung pengelolaan sumber daya hayati bahan pangan secara berkelanjutan

The application of ethnobiology data as a vehicle that supports the management of food material biodiversity that is sustainable

YOHANES PURWANTO[♥]

Direktur Eksekutif, The Indonesian Man and Biosphere (MAB) Programme National Committee, LIPI. Jl. Ir. H. Juanda No. 18, Bogor 16122, Indonesia. Tel./fax.: +62-251-8325854, ♥email: purwanto.lipi@gmail.com

Manuskrip diterima: 12 Februari 2020. Revisi disetujui: 30 Juni 2020.

Abstrak. Purwanto Y. 2020. Penerapan data etnobiologi sebagai wahana mendukung pengelolaan sumber daya hayati bahan pangan secara berkelanjutan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 6: 470-483*. Perkembangan studi etnobiologi saat ini sangat pesat, dengan adanya diskusi multidisiplin, interdisipliner dan transdisipliner yang ruang lingkup studinya sangat luas meliputi aspek sosial budaya, sosial ekonomi dan biologi yang luas. Data etnobiologi menjadi peran yang penting dalam mendukung pengelolaan keanekaragaman hayati yang lebih bernilai, meliputi nilai ekonomi, ekologi, etika, dan nilai intrinsik untuk kehidupan masyarakat, terutama untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat. Secara umum, setiap kelompok masyarakat atau kelompok etnis memiliki pengetahuan lokal, kearifan lokal, dan kejeniusan lokal dalam mengelola keanekaragaman hayati di wilayah yang dikuasainya. Studi etnobiologi adalah satu-satunya bidang studi yang dapat digunakan sebagai wahana untuk mengekspresikan pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal masyarakat dalam mengelola keanekaragaman hayati secara berkelanjutan. Makalah ini mengungkap peran data etnobiologi tentang peran pengetahuan lokal/kearifan lokal/kecerdasan lokal dalam rangka mendukung pengelolaan dan pengembangan keanekaragaman hayati, terutama pengembangan sumber daya hayati untuk pangan. Selain itu, makalah ini juga mengungkapkan mengenai daya tarik dan strategi terbaru untuk mengembangkan data etnobiologi dalam pengelolaan dan pengembangan keanekaragaman hayati oleh masyarakat.

Kata kunci: Etnobiologi, keanekaragaman hayati, masyarakat lokal, pemanfaatan berkelanjutan, sumber makanan

Abstract. Purwanto Y. 2020. *The application of ethnobiology data as a vehicle that supports the management of food material biodiversity that is sustainable. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 6: 470-483*. The development of ethnobiology studies is currently very rapid with a discussion of multidisciplinary, interdisciplinary and transdisciplinary whose scope of study is very broad covering socio-cultural, socioeconomic and broad aspects of biology. Ethnobiology data becomes very important role in supporting the management of biodiversity that is more valuable, namely economic, ecological, ethical and intrinsic values for people's lives, especially for the fulfillment of their needs and sustainability. In general, each community group or ethnic group has local knowledge, local wisdom and local genius in managing biodiversity in the area under its control. Ethnobiology study is the only field of study that can be used as a vehicle to express local knowledge, local wisdom and local genius of the community in managing biodiversity in a sustainable manner. This paper reveals the role of ethnobiological data on the role of local knowledge/wisdom/genius in order to support the management and development of biodiversity, especially the development of biological resources for food. The latest appeal and strategies for developing ethnobiological data in the management and development of biodiversity by the community were also revealed.

Keywords: Biodiversity, ethnobiology, food resources, local community, sustainable used

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati dan budaya, sehingga dikenal sebagai salah satu negara "mega biological and cultural diversity". Namun kenyataan terkini bahwa kekayaan keanekaragaman hayati Indonesia yang dimiliki tersebut belum memberikan manfaat bagi kesejahteraan hidup masyarakatnya. Kenyataan tersebut seperti diungkapkan Rifai (2002) sebagai berikut: "Kita mempunyai kekayaan keanekaragaman hayati yang melimpah, namun kita masih

tetap miskin, celaknya tidak hanya miskin harta, tetapi kita juga miskin ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengelolanya; Kita mempunyai keanekaragaman hayati berpotensi, tetapi tidak tergali; Kita mempunyai peluang untuk mengembangkan keanekaragaman hayati, tetapi tidak termanfaatkan; Kita mempunyai tantangan untuk mengembangkan keanekaragaman hayati, tetapi kita tidak mampu menjawabnya; Kita mengetahui bahwa keanekaragaman hayati sangat bernilai guna, tetapi tercampakkan; dan Kita mengetahui bahwa keanekaragaman hayati mempunyai prospek masa depan yang menjanjikan, namun tidak pernah memenuhinya dan

bahkan mengingkarinya melalui eksploitasi yang tidak bertanggung-jawab". Ungkapan ini memiliki makna bahwa pengetahuan, kemampuan dan kepedulian kita terhadap kekayaan keanekaragaman hayati belum memadai dan belum menjadi prioritas pengelolaannya. Oleh karenanya sangat nyata bahwa pengelolaan keanekaragaman hayati saat ini belum memberikan kaidah manfaat kecukupan bagi kehidupan sosial ekonomi masyarakat di Indonesia terutama masyarakat yang langsung bergantung hidupnya pada keanekaragaman sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

Salah satu instrumen untuk menggali potensi dan peran keanekaragaman hayati bagi masyarakat adalah melalui kajian etnobiologi. Artikel ini mengetengahkan peran dan fungsi data etnobiologi terhadap pengelolaan keanekaragaman hayati terutama upayanya mendukung penyediaan dan ketahanan pangan bagi masyarakat di pedesaan sekitar kawasan hutan. Ilmu etnobiologi yang mempelajari, membahas dan menganalisis sistem pengetahuan masyarakat secara holistik tentang pengelolaan dan pemanfaatan keanekaragaman hayati di dalam mencukupi kebutuhan hidupnya. Hasil kajian etnobiologi juga dapat dijadikan salah satu wahana untuk mengukur kebutuhan dan kepentingan masyarakat dalam memanfaatkan keanekaragaman hayati di dalam kehidupannya sehari-hari. Setiap kelompok masyarakat memiliki ilmu pengetahuan dan strategi yang diejawantahkan ke dalam tingkatan sebagai pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal. Ketiga tingkatan kemampuan dan penguasaan pengetahuan tentang sumber daya alam hayati tersebut mengkrystal menjadi sistem budaya masyarakat dalam pengelolaan keanekaragaman hayati termasuk di dalamnya *corpus* dan *praxis* seperti aspek kehutanan, pertanian, perikanan, peternakan, perkebunan, dan hortikultura dan aspek pemanfaatan keanekaragaman hayati lainnya. Penelitian etnobiologi dapat mengungkapkan secara rinci pengetahuan masyarakat dalam mengelola sumber daya hayati di sekitarnya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti pemenuhan bahan pangan, bahan bangunan, bahan pakaian, bahan obat-obatan, bahan pewarna, bahan ritual, bahan energi, bahan peralatan dan lain-lainnya.

Keanekaragaman hayati sebagai bahan pangan meliputi keanekaragaman jenis tumbuhan penghasil pangan (termasuk tanaman pangan), hewan ternak/budidaya dan hewan buruan dalam sistem produksi kawasan terestrial dan akuatik. Keanekaragaman hayati bahan pangan menjadi sangat penting untuk struktur, fungsi, dan proses sistem produksi sebagai bagian dari mata pencaharian dan ketahanan pangan serta berperan dalam penyediaan berbagai layanan jasa ekosistem.

KETAHANAN PANGAN

Berdasarkan publikasi dari *Word Food Summit* (2009) memberikan definisi tentang ketahanan pangan itu ada apabila semua orang, setiap saat, memiliki akses fisik, sosial dan ekonomi untuk makanan yang cukup, aman dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan makanan mereka dan

preferensi makanan untuk kehidupan yang aktif dan sehat. Sehubungan dengan informasi tersebut maka dimensi ketahanan pangan meliputi beberapa hal diantaranya adalah: 1) Ketersediaan pangan; 2) Akses masyarakat terhadap bahan pangan; 3) Pemanfaatan pangan yang aman dan sehat; dan 4) Kondisi stabilitas tentang ketersediaan pangan, aksesibilitas dan pemanfaatannya. Lebih lanjut definisi tentang ketahanan pangan tersebut memiliki lima unsur yang harus dipenuhi, yaitu: 1) Ketahanan pangan harus berorientasi pada rumah tangga dan individu; 2) Memiliki dimensi waktu setiap saat pangan tersedia dan dapat diakses; 3) Menekankan pada akses pangan rumah tangga dan individu, baik fisik, ekonomi dan sosial; 4) Berorientasi pada pemenuhan gizi; dan 5) Ketahanan pangan ditunjukkan untuk hidup sehat dan produktif (Deputi Bidang Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup 2014; Dewan Ketahanan Pangan 2015).

DATA ETNOBIOLOGI

Bidang studi etnobiologi di Indonesia meliputi bidang studi ilmu biologi dan ilmu sosial budaya diantaranya meliputi bidang studi etnobotani, etnozooologi, etnoekologi, sistem kegiatan produksi tradisional, etnobiologi kognitif, budaya materi, bio-fitokimia tradisional, ekonomi botani dan palaeoetnobiologi/palaeoetnobotani. Kajian utama dari ilmu etnobiologi adalah mengungkapkan, mengkaji dan mengembangkannya nilai guna, potensi, dan peran keanekaragaman hayati menjadi lebih berdaya guna dan bernilai ekonomi, ekologi dan sosial budaya bagi kehidupan masyarakat.

Studi etnobiologi yang menggali secara menyeluruh hubungan antara kehidupan manusia dengan keanekaragaman hayati harus mampu menampilkan sistem pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, mampu meningkatkan nilai keanekaragaman hayati (nilai ekologi, nilai ekonomi, nilai etik dan nilai instrinsik), dan menampilkan kesahihan ilmu pengetahuan pengetahuan lokal/kearifan lokal/kecerdasan lokal berkaitan dengan bidang studi biologi (ekologi, botani, zoologi), sosial, budaya, ekonomi, fitokimia tradisional, konservasi ekosistem, etika konservasi, hukum lingkungan, bisnis sumber daya hayati, dan lain-lainnya. Berkaitan dengan sudut pandang nilai etik studi etnobiologi berkaitan dengan pengelolaan keanekaragaman hayati, maka cakupan bidang ilmu pendukungnya antara lain: 1) Ilmu rekayasa meliputi: pertanian, kehutanan, perikanan, kelautan, peternakan, teknik komputer, dan sebagainya; 2) Ilmu alam meliputi: biologi, ekologi, botani, evolusi, genetika, biogeografi, geologi, klimatologi, kimia, statistika, epidemiologi, kedokteran, dan sebagainya; dan 3) Ilmu humaniora: sosiologi, antropologi, ekonomi, kebijakan publik, manajemen, filosofi, budaya, dan lain-lainnya. Selanjutnya dari aspek manusia dan aspek biofisik, bidang ilmu pendukungnya antara lain: antropologi, biogeografi biologi meliputi bidang ilmu ekologi komunitas, ekologi ekosistem, ekologi bentang alam, ekologi restorasi, lingkungan hidup (mencakup ekonomi ekologi, etika lingkungan, dan hukum lingkungan), biologi evolusi, genetika, biologi populasi,

sosiologi dan budaya, dan lain-lain. Sedangkan dari aspek pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, maka aspek bahasannya meliputi bidang ilmu ekonomi botani, manfaat sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, pertanian, pemberdayaan masyarakat, perikanan, pembagian tata ruang, kehutanan, peternakan, kesehatan, manajemen kawasan konservasi, pembangunan berkelanjutan, *bio-prospecting*, dan jasa ekosistem (Cotton 1996; Purwanto 2010).

Pada gambar berikut di bawah ini menunjukkan tentang keterkaitan dan hubungan antara pengetahuan lokal (*local knowledge*), kearifan lokal (*local wisdom*) dan kecerdasan lokal (*local genius*) dalam mengelola sumber daya alam hayati dan ekosistemnya berikut aspek-aspek yang mempengaruhinya seperti aspek biofisik, aspek sosial budaya dan aspek sosial ekonomi. Melalui kajian ilmiah dan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menggali pengetahuan lokal, kearifan lokal, dan kecerdasan lokal masyarakat dapat memberikan nilai guna dan manfaat bagi keanekaragaman hayati dan ekosistem yang terdapat di wilayahnya.

Kemampuan kajian etnobiologi terkini yang mengungkapkan nilai keilmiah pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal masyarakat dalam mengelola sumber daya alam hayati dan ekosistem akan terungkap nilai guna, model baru, inovasi baru dan temuan baru tentang produk-produk lokal yang berpotensi tinggi untuk mendukung upaya pengelolaan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan.

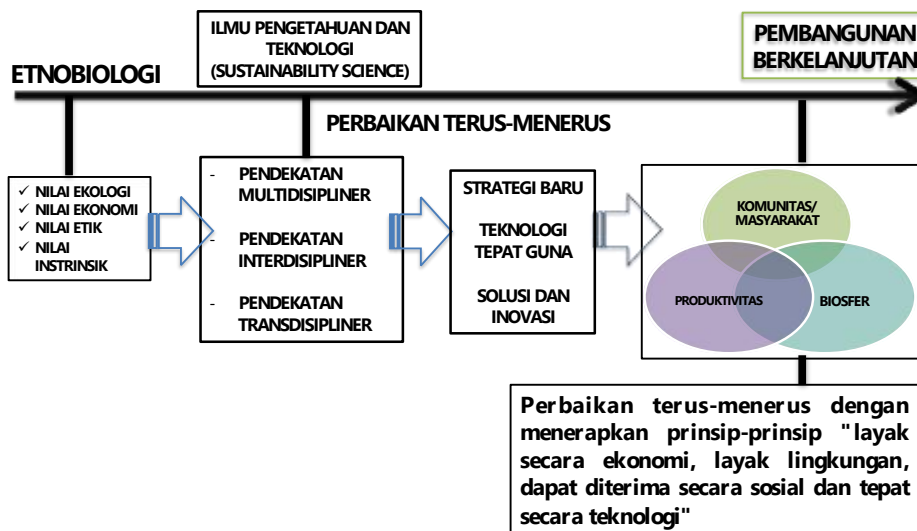
pengelolaan keanekaragaman hayati melalui studi etnobiologi akan menghasilkan temuan-temuan baru, strategi, inovasi dan solusi baru. Hasil studi tersebut diharapkan mampu menjadi pendukung utama perbaikan terus-menerus pengelolaan dan pengembangan sumber daya alam hayati dan ekosistem secara berkelanjutan. Perbaikan terus menerus tersebut terjadi bila menerapkan prinsip-prinsip "*layak secara ekonomi, ramah lingkungan, dapat diterima secara sosial dan tepat secara teknologi*" (Purwanto et al. 2017). Secara skematis Gambar 2 di bawah ini menunjukkan alur studi etnobiologi dalam mendukung pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara berkelanjutan.



Gambar 1. Hubungan antara pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal masyarakat dalam mengelola sumber daya alam hayati dan ekosistemnya serta pengungkapan nilai guna produk-produknya

STUDI ETNOBIOLOGI DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA HAYATI DAN EKOSISTEM BERKELANJUTAN

Pengungkapan, pengkajian dan pengembangan pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal



Gambar 2. Alur studi etnobiologi dalam mengembangkan sumber daya alam hayati dan ekosistem berkelanjutan

PERAN STUDI ETNOBIOLOGI

Studi etnobiologi yang menghasilkan data rinci dan membuktikan kesahihan sistem pengetahuan masyarakat dalam mengelola dan mengembangkan keanekaragaman hayati di suatu kawasannya, secara skematis peran studi etnobiologi tersebut ditampilkan pada Gambar 3.

Untuk mengungkapkan dan meningkatkan nilai sumber daya hayati dan ekosistem:

Pengungkapan nilai keanekaragaman hayati dari suatu kelompok masyarakat di suatu kawasan memiliki nilai penting sebagai data dasar pengembangan jenis hayati berpotensi dari kawasan tersebut menjadi produk unggulan yang menguntungkan. Nilai keanekaragaman hayati bagi suatu kelompok masyarakat diuraikan oleh Leveque (1994), Purwanto dan Munawaroh (2003), sebagai berikut:

Nilai ekologi

Nilai yang dimiliki suatu jenis keanekaragaman hayati, suatu populasi, suatu komunitas, suatu satuan ekosistem dalam mendukung fungsi ekologi di kawasan tersebut. Peran dan fungsi ekologi setiap jenis keanekaragaman hayati (flora dan fauna) memiliki pengaruh besar terhadap keberadaan dan keberlanjutan ekosistem di suatu kawasan. Nilai ekologi pada setiap tingkatan keanekaragaman hayati (genetik, jenis dan ekosistem) dipengaruhi oleh asal-usul, penyebaran, kelimpahan, dominasi, kemampuan adaptasi, dan perannya dalam fungsi ekologi.

Nilai ekonomi

Setiap jenis keanekaragaman hayati (flora, fauna, dan mikroorganisme) memiliki nilai guna yang terbagi ke

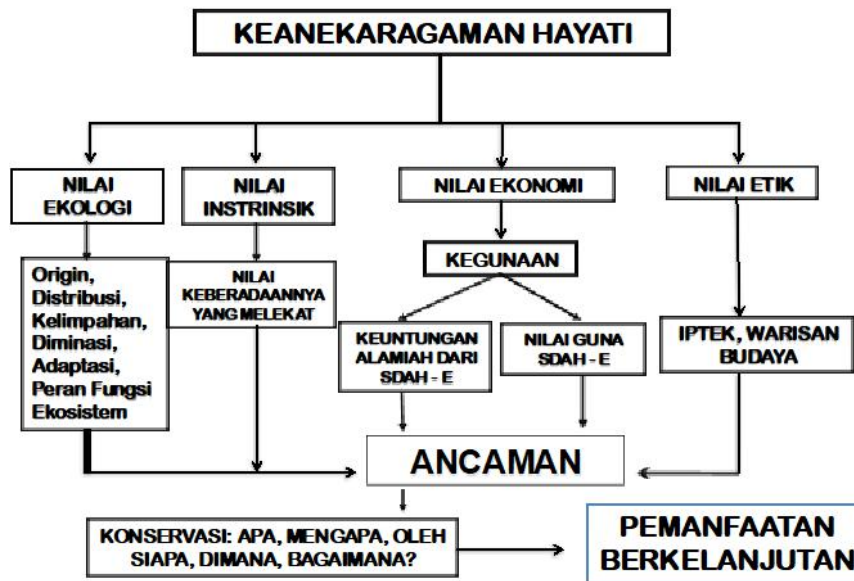
dalam nilai guna yang sifatnya berasal dari nilai keuntungan alamiah dan nilai guna langsung dari keanekaragaman hayati (sumber daya alam hayati dan ekosistem). Nilai keuntungan alamiah dari suatu jenis keanekaragaman hayati meliputi nilai ekonomi dari perannya di dalam kesatuan ekosistem, misalnya peran estetika, peran perlindungan, dan peran jasa ekosistem lainnya yang memiliki nilai ekonomi. Sedangkan nilai ekonomi suatu jenis keanekaragaman hayati merupakan nilai guna yang memiliki nilai ekonomi. Misalnya nilai kuantitatif jenis buah-buahan yang nilainya bisa ditakar secara ekonomi; buah-buahan memberikan andil pendapatan bagi masyarakat Malinau sekira Rp. 125.000 sampai Rp. 1.000.000 setiap bulannya (Saparita et al. 2011).

Nilai etik

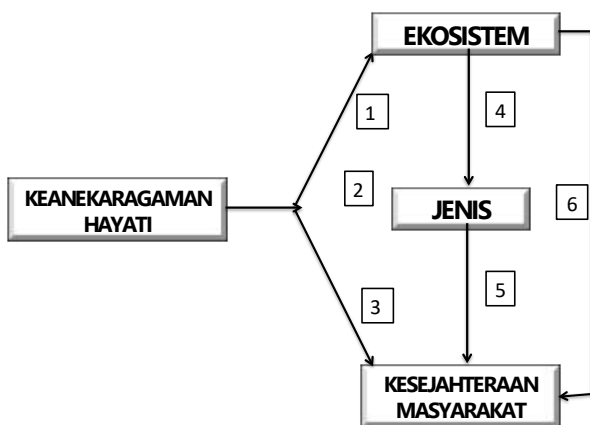
Nilai yang ditampilkan suatu jenis keanekaragaman hayati di dalamnya mengandung ilmu pengetahuan, misalnya suatu jenis keanekaragaman hayati yang memiliki peran simbiose mutualistik dengan jenis-jenis keanekaragaman hayati yang lainnya, misalnya hubungan antara jenis-jenis penyerbuk dengan jenis-jenis tanaman buah-buahan. Hubungan antara jenis *Cecropia* spp., atau jenis *Macaranga* spp., dengan serangga yang didalamnya terkandung ilmu pengetahuan tentang peran serangga terhadap jenis *Cecropia* dan sebaliknya peran jenis *Cecropia* tersebut terhadap kehidupan serangga (Fiala et al. 1989; Oliviera et al. 2015). Nilai etik juga menggambarkan peran suatu jenis keanekaragaman hayati yang di dalam terkandung ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat diwariskan ke generasi selanjutnya. Misalnya nilai etik dari jenis-jenis tumbuhan berkhasiat obat.



Gambar 3. Peran studi etnobiologi dalam mengungkapkan nilai keanekaragaman hayati bagi masyarakat lokal



Gambar 4. Nilai keanekaragaman hayati dan perannya dalam pembangunan berkelanjutan (Leveque 1994; Purwanto dan Munawaroh 2003)



Gambar 5. Kerangka nilai ekonomi keanekaragaman hayati berbasis ekosistem (Nunes et al. 2003)

Nilai instrinsik

Nilai yang melekat dimiliki suatu jenis keanekaragaman hayati dan sifatnya khas yang memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh suatu individu yang lainnya. Keempat nilai keanekaragaman hayati tersebut ditampilkan secara skematik di dalam Gambar 4.

Keunggulan yang dimiliki keanekaragaman hayati tersebut di atas apabila tidak dikelola dengan baik maka akan berhadapan langsung dengan ancaman akibat dari pengaruh perubahan alamiah dan kegiatan ilegal manusia. Pengaruh dari perubahan tersebut menyebabkan suatu degradasi dan kehilangan sejumlah jenis keanekaragaman hayati atau bahkan menyebabkan kepunahan. Teridentifikasinya ancaman terhadap kelestarian suatu jenis keanekaragaman hayati tersebut (Gambar 4) memberikan

suatu inspirasi untuk menyusun strategi cara melindungi, melestarikan, mengelola dan memanfaatkannya agar suatu jenis keanekaragaman hayati tidak mengalami kepunahan. Sehubungan dengan ancaman tersebut, maka melalui kajian data etnobiologi kita dapat menyusun strategi untuk konservasi dan pengembangannya.

Dalam rangka mengoptimalkan nilai guna keanekaragaman hayati, maka perlu diidentifikasi nilai guna dari keanekaragaman hayati meliputi kegunaan langsung dan kegunaan tidak langsung. Nilai guna langsung meliputi nilai guna konsumtif dan nilai guna produktif. Sedangkan nilai guna tidak langsung meliputi nilai sosial budaya, nilai etik, nilai estetika, nilai pilihan, dan nilai jasa ekosistem (Purwanto et al. 2011).

Skema dasar dari analisis valuasi ekonomi suatu jenis atau suatu tipe ekosistem, menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati merupakan salah satu indikator utamanya. Kerangka nilai ekonomi keanekaragaman hayati berbasis ekosistem, jenis dan pengaruhnya terhadap kesejahteraan masyarakat ditampilkan berdasarkan kategori alur tautan angka seperti yang tercantum di dalam skema (Gambar 5). Alur tautan nomor dalam skema tersebut menunjukkan adanya kejelasan peran keanekaragaman hayati terhadap kehidupan masyarakat.

Kategori alur nilai manfaat keanekaragaman hayati pada tataran jenis dan ekosistem bagi masyarakat adalah sebagai berikut: 1) Kategori pertama, arus bertautan nomor 1-6 menggambarkan bahwa keanekaragaman hayati memberikan manfaat kepada kesejahteraan manusia dalam konteks ekosistem “life support functions”, misalnya manfaat penyediaan air bersih, pengendali banjir, siklus nutrisi dan lain-lain (Turner et al. 2000); 2) Kategori kedua, adalah arus tautan nomor 1-4-5 yang maknanya adalah nilai keanekaragaman hayati dalam konteks perlindungan habitat alam. Misalnya manfaat wisata atau rekreasi alam

di pulau-pulau kecil; 3) Kategori ketiga, arus tautan nomor 2-5: manfaat keanekaragaman hayati dapat dilihat dari sisi input bagi sistem produksi barang atau jasa. Sebagai contoh, kayu yang berasal dari kawasan hutan merupakan input produksi bagi industri bahan bangunan; 4) Kategori keempat, arus tautan nomor 3 menunjukkan nilai keanekaragaman hayati yang berasal dari aspek *non-use* seperti aspek bio-etik (*bioethics*) yang merefleksikan pandangan moral manusia terhadap keanekaragaman hayati.

Untuk mendukung konservasi sumber daya hayati dan ekosistem dan budaya

Data etnobiologi berkaitan dengan data keberadaan dan status keanekaragaman hayati di alam dapat dijadikan sebagai dasar pijakan penentuan upaya konservasinya sebagai berikut:

Etika konservasi

Data etnobiologi memberikan informasi kelima etika prinsip biologi dari sudut pandang pengetahuan dan kearifan lokal dalam rangka mendukung upaya konservasi sumber daya hayati dan ekosistem yaitu: 1) Keanekaragaman hayati baik pada tingkat genetik, jenis dan komunitas biologi harus dilestarikan; 2) Mencegah dan menghindari kepunahan jenis sepanjang waktu; 3) Mondisi kompleksitas ekologi di alam harus dijaga; 4) Proses evolusi harus tetap berlangsung; dan 5) Keanekaragaman hayati mempunyai nilai instrinsik.

Aktivitas konservasi

Selanjutnya dalam rangka melindungi dan mengembangkan keanekaragaman hayati dan ekosistemnya terdapat 4 aktivitas konservasi yang dilakukan meliputi: 1) Perlindungan (*save it*); 2) Penelitian (*study it*); 3) Manfaatkan (*use it*) (Alikodra 1996; Suwelo 2000), dan 4) Pengembangan (*develop it*) (Purwanto 2017). Sedangkan untuk penerapan aktivitas tersebut terdapat 4 upaya prioritas yang harus dijalankan diantaranya adalah: 1) Melestarikan keanekaragaman hayati pada tingkatan genetik, jenis dan ekosistem; 2) Melestarikan kawasan yang dikonservasi dalam rangka menjaga keanekaragaman hayati; 3) Meningkatkan nilai sumber daya alam hayati dan ekosistem; dan 4) Meningkatkan jasa ekosistem bagi kehidupan masyarakat. Disamping itu untuk melestarikan keanekaragaman hayati tersebut harus memperhatikan nilai, kondisi dan status konservasinya, seperti: a) Memiliki kekhasannya dalam kontek ekologis, seperti jenis-jenis endemik, kharismatik dan jenis-jenis payung; b) Memperhatikan kondisi keterancamannya (ancaman kepunahan, *critically endangered*); dan c) Kegunaan dan manfaatnya: potensi bagi kehidupan manusia (Supriatna 2018).

Untuk meningkatkan dan memperkuat pengetahuan dan kemampuan masyarakat lokal dalam menghadapi ancaman kehilangan sumber daya hayati dan ekosistemnya

Keberadaan sumber daya hayati dan ekosistemnya sangat dipengaruhi oleh tekanan kegiatan manusia dan tekanan perubahan alamiah. Kegiatan manusia yang sangat

berpengaruh antara lain: a) Kegiatan introduksi jenis keanekaragaman hayati terutama jenis-jenis invasif; b) Perubahan bentang alam yang mengakibatkan perubahan habitat dan komposisi jenis (plasma nutfah); c) Perubahan tata kelola kawasan yang mengakibatkan perubahan habitat, perubahan produksi, perubahan aspek fisik seperti abrasi, erosi, kemunduran kesuburan, munculnya hama dan penyakit; dan d) Aspek sosial budaya dan sosial ekonomi masyarakat memberikan pengaruh langsung terhadap kondisi sumber daya alam dan ekosistem di kawasan tersebut. Sedangkan tekanan alamiah yang saat ini kita rasakan adalah adanya perubahan iklim, walaupun perubahan iklim juga disebabkan oleh aktivitas manusia.

Kajian etnobiologi harus mampu mengidentifikasi kegiatan masyarakat dalam mengelola sumber daya hayati dan ekosistemnya secara holistik dan membahasnya secara multi/inter/transdisiplin. Hasilnya harus mampu menghasilkan identifikasi rinci kondisi aktual, solusi perbaikan pengelolaan dan inovasi pengembangannya. Sehingga masyarakat memiliki kemampuan memahami kondisi sumber daya alam hayati dan ekosistem yang terdapat di sekitarnya untuk dikembangkan secara menguntungkan baik secara ekonomi maupun ekologi. Pengungkapan kondisi aktual yang melibatkan langsung masyarakat dalam kajian sistem pengetahuan dan sistem pengelolaan sumber daya alam hayati yang dimilikinya tersebut memberikan pengetahuan dan kemampuan baru bagi masyarakat itu sendiri untuk memahami dan menganalisis dampak kegiatan yang mereka lakukan. Sehingga mereka mampu secara mandiri mengadaptasikan dan mencari solusi dan inovasi untuk meningkatkan produktivitasnya.

Untuk mengidentifikasi dan meningkatkan potensi manfaat sumber daya hayati dan ekosistem setempat dalam rangka mendukung kehidupan masyarakat

Keanekaragaman hayati (flora dan fauna) memiliki manfaat bagi kehidupan masyarakat sebagai sumber bahan pangan, bahan bangunan, bahan sandang, bahan obat-obatan dan kosmetika, bahan bumbu, bahan pewarna, bahan peralatan, bahan bakar, bahan ritual, bahan racun dan anti racun, dan bahan kebutuhan hidup lainnya (Purwanto 1997). Pemanfaatan sumber daya hayati masa kini lebih dititik beratkan pada penemuan jenis-jenis yang memiliki potensi mendukung perkembangan pertanian (pangan), kesehatan, ketersediaan sumber daya air, dan energi terbarukan. Secara rinci potensi terkini keanekaragaman hayati yang menjadi tren penelitian sebagai berikut:

Keanekaragaman hayati dan pembangunan pertanian

Potensi sumber daya hayati berpotensi sebagai sumber daya genetik untuk kepentingan pemuliaan, identifikasi kultivar-kultivar lokal yang memiliki sumber daya genetik unggul, misalnya tahan terhadap hama dan penyakit, rasanya enak, umurnya genjah, dan lain-lainnya. Potensi lainnya adalah pengungkapan kemampuan menjaga kesuburan tanah dan menjamin terjadinya penyerbukan.

Keanekaragaman hayati dan energi

Pengungkapan sumber daya alam hayati khususnya sumber daya tumbuhan sebagai bahan bakar dan sumber biomasa.

Keanekaragaman hayati dan perubahan iklim

Pengungkapan peran keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim, kemampuan resiliensi ekosistem, dan identifikasi jenis-jenis indikator ekologi.

Keanekaragaman hayati dan kesehatan

Peran keanekaragaman hayati sebagai penyedia bahan obat-obatan; identifikasi peran keanekaragaman hayati dalam ekosistem yang memiliki pengaruh terhadap kesehatan manusia.

Keanekaragaman hayati dan ketersediaan air

Keberadaan keanekaragaman jenis tumbuhan dalam suatu kawasan konservasi memiliki peran dan fungsi penting sebagai penangkap air (*catchment area*). Kawasan ini mendukung penyediaan air bersih kelimpahan ketersediaan air. Melimpahnya ketersediaan air menjadi faktor penting dalam kegiatan pertanian tanaman pangan dan menjadi bagian dari ekosistem perairan.

Untuk mengungkap dan membuktikan pengetahuan, kearifan dan kecerdasan lokal

Penguasaan terhadap keanekaragaman hayati oleh masyarakat meliputi 3 tingkatan yaitu:

Pengetahuan lokal (local knowledge)

Masyarakat Indonesia memiliki pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumber daya hayati dan ekosistem di kawasannya dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Pengetahuan lokal (*local knowledge*) adalah suatu gagasan atau tindakan, keyakinan, nilai, norma, dan ritual, yang asli dan tertanam dalam pikiran orang atau anggota masyarakat sebagai suatu pengetahuan masyarakat dalam rangka mengelola keanekaragaman hayati. Studi etnobiologi harus mampu membuktikan bahwa pengetahuan lokal masyarakat tersebut memiliki nilai ilmiah dan memiliki manfaat bagi kehidupannya agar mendapatkan legitimasi bahwa pengetahuan lokal suatu masyarakat memiliki manfaat secara umum. Sebagai contohnya adalah pengetahuan lokal masyarakat Dani Baliem dalam membudidayakan ubi jalar telah terbukti secara agronomi dan mampu menjadi tempat untuk konservasi keanekaragaman cultivar ubijalar (Purwanto 1997). Sehingga Lembah Baliem menjadi kawasan pusat penyebaran ubi jalar (*center of distribution*).

Kearifan lokal (local wisdom)

Kearifan setempat (*local wisdom*) dari suatu kelompok masyarakat dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan lokal atau tindakan lokal yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai yang tertanam dan diikuti oleh warga masyarakatnya. Kearifan lokal dapat diterjemahkan sebagai karya akal budi, perasaan mendalam, tabiat, bentuk perangai, dan anjuran untuk kemaslahatan kehidupan warganya. Sebagai contoh kearifan lokal adalah sistem

agroforestri damar masyarakat Krui di Lampung (Michon et al. 1995); sistem budidaya tanaman kemenyan masyarakat di Lembah Sarula dan Pusuk, Dolok Sanggul, Sumatera Utara (Purwanto dan Walujo 1999); kawasan tanah ulen Dayak kenyah di Kalimantan Timur (Purwanto et al. 2011); *Mophilolonga Katuvua*: Konsepsi masyarakat adat Toro dalam mempertahankan kelestarian sumber daya hutan (Golar 2009); dan lain-lainnya.

Kecerdasan lokal (Local genius)

Kecerdasan lokal juga disebut "*cultural identity*" adalah identitas/kepribadian budaya bangsa yang menyebabkan bangsa tersebut mampu menyerap dan mengolah kebudayaan asing sesuai watak dan kemampuan sendiri. Misalnya budaya ekosistem Subak dari masyarakat Bali yang telah diakui sebagai warisan dunia dari UNESCO merupakan bentuk kecerdasan lokal masyarakat Bali. Ekosistem Subak telah menjadi identitas masyarakat Bali dalam mengelola sistem budidaya tanaman padi yang mencakup sistem irigasi, sistem pengelolaan kawasan (kawasan konservasi), aspek religi, dan aspek kelembagaan tradisional Subak. Sehingga sistem Subak memiliki fungsi sebagai wahana membagi air, memelihara saluran irigasi, memelihara tempat ritual (candi), mobilisasi sumber daya (sumber daya manusia melalui gotong royong/kerjasama dan sumber daya materi), wahana solusi konflik, tempat aktivitas ritual, regulasi lokal (*awig-awig*), dan ketahanan pangan masyarakat di kawasan Subak. Sehingga Subak memiliki 3-dimensi yaitu dimensi fisik (aspek *palemahan*) berupa lahan; dimensi sosial (aspek *pawongan*) berupa kelembagaan sosial bekerjasama; dan dimensi spiritual (aspek *parhyangan*) berupa ritual-ritual dalam proses produksi budidaya padi (Windya 2017).

KUNTUNGAN DATA ETNOBIOLOGI: PENGEMBANGAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN EKOSISTEM

Pada prinsipnya data etnobiologi yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistem oleh suatu masyarakat meliputi 3 dimensi keuntungan yaitu:

Keuntungan ekologi

Data etnobotani harus mampu menampilkan keunggulan dan kelemahan ekologi tentang pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistem dari suatu kelompok masyarakat yang dipelajari seperti data identifikasi, karakterisasi, valuasi, dan pemetaan jenis sumber daya alam hayati; pemetaan status ekologis; data pemetaan dan informasi potensi jenis sumber daya alam hayati dan ekosistem; dan data teknik, temuan baru dan inovasi pengelolaan dan pengembangan sumber daya alam hayati dan ekosistem. Keunggulan ekologi tersebut dapat menjadi acuan dalam mengelola keanekaragaman hayati secara berkelanjutan.

Keuntungan ekonomi

Keuntungan ekonomi dapat diungkapkan melalui kajian tentang sistem pertanian tradisional, budaya materi

(teknologi lokal dan seni), dan pengetahuan lokal tentang keanekaragaman hayati yang mengandung bahan kimia seperti obat-obatan, bahan pewarna, bahan bumbu, bahan pengawet, bahan perekat, bahan racun dan anti racun. Pengetahuan lokal tentang sistem pertanian, teknologi lokal (seni dan peralatan), dan pengetahuan biokimia tradisional tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber ekonomi bagi masyarakat (Purwanto 2010a). Data etnobiologi harus mampu mengungkapkan nilai ekonomi dari kegiatan pertanian, kegiatan budaya materi dan pengetahuan biokimia tradisional yang erat kaitannya dengan pengelolaan sumber daya alam hayati yang menjadi dasar pijakan pengembangan produk-produk pengembangan sumber daya alam hayati dan produk layanan ekosistem serta bioprospeksi.

Keuntungan sosial budaya

Pengetahuan masyarakat lokal tentang pengelolaan keanekaragaman hayati merupakan sumber ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat dikembangkan sebagai teknologi tepat guna yang bermanfaat bagi kehidupan sosial dan budaya serta ekonomi masyarakat (Purwanto 2010a). Ilmu pengetahuan, teknologi dan inovasi tersebut diantaranya adalah ilmu pengetahuan, teknologi, inovasi, konsep dan nilai-nilai etika pengelolaan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan. Selain itu ilmu pengetahuan lokal/kearifan lokal/kecerdasan lokal masyarakat tersebut juga merupakan warisan budaya dan inspirasi bagi generasi mendatang. Kegiatan penelitian etnobiologi harus melahirkan inovasi baru yang didasarkan pada pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal.

PENERAPAN DATA ETNOBIOLOGI

Penerapan data etnobiologi dalam pengelolaan keanekaragaman hayati di suatu kawasan adalah untuk mendukung pengembangan keanekaragaman hayati untuk meningkatkan kemakmuran dan pembangunan nasional. Data etnobiologi memiliki peran penting dalam mendukung pengungkapan dan peningkatan nilai keanekaragaman hayati sebagai sumber kehidupan dan untuk masa depan sebagai sumber bahan pangan, kesehatan, serat, energi, air bersih, sumber daya genetik, proteksi bencana alam, pengendali erosi dan abrasi, bahan studi material, rekreasi dan estetika, peran sebagai polinator, siklus nutrisi, penyerapan karbon, kesuburan tanah, pengatur unsur klimatik, pengendali hama dan penyakit, produsen O₂, siklus dan pemurnian air, distribusi biji, dan nilai spiritual (Purwanto 2010a).

Selain itu, data etnobiologi juga dapat digunakan untuk mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terapan di bidang pertanian, bioteknologi, ekologi dan ilmu terapan lainnya. Data etnobiologi masyarakat menjadi pijakan bagi pengembangan ilmu terapan dalam pengelola sumber daya alam hayati, sehingga dihasilkan produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan ramah lingkungan. Sebagai contoh adalah temuan-temuan jenis-jenis tumbuhan berpotensi ekonomi

seperti getah jernang (*Daemonorop draco*, *Daemonorps* spp.), pengembangan tanaman kemenyan (*Styrax benzoin*), pengembangan gaharu (*Aquilaria* spp.), pengembangan kayu manis (*Cinnamomum* spp.), pengembangan lebah madu, dan lain-lainnya (Purwanto dan Walujo 1999; Purwanto et al. 1999).

Data etnobiologi juga digunakan untuk dapat mengungkap dan membuktikan kearifan lokal menjadi pengetahuan yang bermanfaat dan berharga. Salah satu contoh adalah pengungkapan sistem konservasi lokal melalui kajian tempat-tempat keramat masyarakat Indonesia memberikan pandangan baru tentang konservasi keanekaragaman hayati yang lebih aman dan lestari (Soedjito et al. 2009).

Kemudian, data etnobiologi juga dapat mengungkap perkembangan kearifan lokal tentang tanaman obat dan membuktikan kegunaannya secara ilmiah. Salah satu contoh adalah penemuan bahan obat baru yang didasarkan pada kajian “*ethno-direct sampling method*” dan perburuan gen (*genomic hunting and post genomic*) untuk mengatasi perubahan iklim global dan pencapaian SDGs (Purwanto 2002b; Purwanto and Munawaroh 2002).

Penerapan data etnobiologi yg lainnya adalah untuk mengungkapkan kultivar tanaman pangan lokal yang memiliki produksi tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit, berumur genjah, dan tahan kekeringan: Salah satu prioritas penelitian etnobiologi masa kini adalah menemukan jenis-jenis keanekaragaman hayati yang memiliki sifat unggul untuk dijadikan sumber genetik pemuliaan (Purwanto 2002a).

Terakhir, data etnobiologi mampu menjadi instrumen dasar untuk membantu menyelesaikan masalah yang ditangani secara global: pengungkapan nilai-nilai tradisional dalam pengelolaan sumber daya hayati oleh masyarakat lokal berupa pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal dapat dijadikan acuan pengelolaan kawasan secara berkelanjutan (Purwanto et al. 2014). Upaya pengembangan yang didasarkan pada keunggulan lokal akan mendapat dukungan dan diterima dengan mudah oleh masyarakat.

DATA ETNOBIOLOGI DAN PENYEDIAAN BAHAN PANGAN

Data etnobiologi yang mendukung penyediaan bahan pangan diperoleh melalui beberapa kajian diantaranya:

Kajian etnobotani sumber bahan pangan

Ruang lingkup studi etnobotani saat ini telah berkembang menjadi sangat luas dan merupakan bidang studi beragam yang mengkaji semua aspek hubungan timbal balik antara manusia dengan sumber daya alam hayati tumbuhan. Sehingga kajiannya dilakukan dengan pendekatan multidisipliner, interdisipliner, dan transdisipliner mencakup bidang studi dan bahasan tentang: etnoekologi, pemanfaatan jenis tumbuhan, pertanian lokal, etnobotani kognitif, budaya materi, fitokimia tradisional, tumbuhan obat dan palaeoetnobotani.

Masyarakat lokal dalam menyediakan bahan pangannya bersumber dari kegiatan produksi (budidaya tanaman) dan dari hasil kegiatan ekstraktivisme dari kawasan hutan di sekitarnya. Berdasarkan data pengamatan di beberapa kawasan di Kalimantan yang dilakukan oleh Purwanto et al. (2011) dan Egenther et al. 2018 menunjukkan bahwa kebutuhan pangan masyarakat lokal yang bermukim di sekitar kawasan hutan di wilayah Kalimantan Utara, Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah berasal dari kegiatan produksi (budidaya) berkisar antara 4-67 % dan hasil meramu dari alam sekitar 7-63 % tergantung dari lokasi pemukiman masyarakat. Pada umumnya semakin jauh lokasi pemukiman masyarakat dari kawasan hutan, kebutuhan bahan pangan yang berasal dari lingkungan alami menjadi berkurang. Sebaliknya kebutuhan masyarakat akan bahan pangan yang berasal dari kegiatan budidaya menjadi meningkat jumlahnya dibanding dengan kebutuhan bahan pangan yang berasal dari kawasan hutan.

Kajian etnoekologi dan pengelolaan kawasan

Kajian etnoekologi mengungkapkan pengetahuan masyarakat tentang persepsi, konsepsi, klasifikasi, dan pengelolaan lingkungan alam. Dalam studi ini diungkapkan hubungan menyeluruh masyarakat dengan lingkungannya meliputi: pengungkapan secara rinci tentang kondisi ekosistem aktual kawasan yang diteliti; pengungkapan sistem pengetahuan masyarakat meliputi persepsi dan rekonstruksi konsepsi (*corpus*) dari masyarakat setempat tentang sumber daya alam dan lingkungan; pengungkapan tentang proses dan kegiatan produksi (*praxis*); melakukan analisis ekologis pada penilaian kegiatan produksi termasuk didalamnya adalah dampak manusia dan teknologi adaptasi masyarakat lokal; menganalisis konfrontasi sudut pandang lokal dan ilmu pengetahuan dalam rangka mencari solusi, strategi baru dan model pengelolaan sumber daya alam hayati secara berkelanjutan (Purwanto 2010a). Sehingga data etnoekologi mengungkapkan pengetahuan masyarakat tentang tipe-tipe ekosistem dan pembagian tata ruang dalam rangka pengelolaan kawasannya. Pembagian tata ruang tradisional meliputi kawasan pemukiman, kawasan produksi, kawasan konservasi lokal dan kawasan keramat, kawasan hutan alam, dan satuan lingkungan lainnya seperti danau, sungai, perbukitan, pegunungan dan lain-lainnya.

Manfaat data etnoekologi terkait dengan pengelolaan lokal keanekaragaman hayati khususnya kegiatan konservasi tradisional antara lain: a) Kawasan konservasi tradisional memiliki nilai konservasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan konservasi konsep baru seperti Taman Nasional, Hutan Lindung, dan lain-lainnya, karena kawasan konservasi lokal umumnya berupa tempat keramat lebih dihormati dan dijaga dengan baik. Kawasan konservasi lokal tersebut memiliki kekayaan keanekaragaman hayati dan peran ekologis seperti habitat spesies keanekaragaman hayati, kumpulan gen, dan situs indikator; b) Kawasan konservasi lokal memiliki dimensi konservasi yang lebih berkelanjutan dari demonstrasi kesadaran publik dalam pendidikan lingkungan; c) Bisa dijadikan sebagai model pengelolaan kawasan; d) Melindungi dan memelihara budaya lokal; e)

Sebagai wujud kebudayaan dan bentuk keanekaragaman budaya; f) Memiliki nilai jasa ekowisata (keanekaragaman hayati dan budaya); dan g) Memiliki nilai religi (Purwanto 2010a).

Pengetahuan pembagian tata ruang, pengelolaan kawasan, kelestarian habitat dan keanekaragaman hayati memiliki peran penting dalam konteks pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat. Pembagian tata ruang ke dalam unit-unit satuan lingkungan tersebut sebagai wujud strategi pemenuhan kebutuhan hidup, kebutuhan sosial ekonomi terutama bahan pangan, bahan sandang, bahan papan, energi, kesehatan dan jasa ekosistem, dan keberlanjutannya.

Kajian sistem pertanian masyarakat lokal

Kajian etnobiologi pada aspek sistem pertanian masyarakat lokal berhubungan langsung dengan pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Pada bidang studi ini diungkapkan sistem produksi pertanian lokal yang dipraktikkan masyarakat meliputi budidaya tanaman pangan, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura, budidaya ikan dan budidaya ternak. Kegiatan produksi masyarakat lokal yang diamati meliputi: teknologi adaptasi lokal pada proses budidaya tanaman, perikanan dan peternakan; pengetahuan lokal tentang jenis dan kultivar tanaman, jenis ikan, dan jenis ternak yang diusahakan; pengetahuan lokal tentang aspek biologi dan fisik kawasan yang berpengaruh terhadap sistem produksi, misalnya jenis tanah, iklim, ketersediaan air, hama dan penyakit, dan lain-lainnya; pengetahuan lokal tentang sistem pertanian misalnya sistem perladangan berpindah, agroforestri, perkebunan, pertanian pastoral, pesawahan, silvipastoral, mina padi, dan lain-lainnya; dan strategi adaptasi, inovasi dan teknik pengembangan (Purwanto 2010a).

Pengungkapan strategi adaptasi, pengembangan inovasi dan penerapan teknologi tepat guna pada kegiatan produksi masyarakat lokal mempunyai peran penting dalam rangka pengembangan penyediaan pangan dan kebutuhan hidup masyarakat.

Hutan, keanekaragaman hayati, pertanian dan ketahanan pangan

Semua makanan kita berasal dari keanekaragaman hayati. Sejak manusia hidup dengan berburu, meramu dan eksploitasi sumber daya hayati laut (penangkapan ikan), kegiatan pengumpulan keanekaragaman jenis keanekaragaman hayati bahan pangan terus berkembang menjadi sangat besar dan pada saat ini terdapat jenis-jenis keanekaragaman hayati yang terancam akibat dari eksploitasi yang berlebihan. Tetapi di bidang domestikasi tanaman dan hewan, manusia memiliki kecerdasan lokal (*local genius*) telah memberikan dimensi yang luar biasa berupa perkembangan budidaya ternak. Oleh sebab itu pertanian dalam dimensi yang luas (budidaya tanaman, peternakan dan akuakultur memiliki peran dan bertanggung jawab atas perubahan terbesar dalam keanekaragaman hayati. Hasil karya manusia tersebut berupa seperangkat jenis tanaman atau ternak yang membentuk tingkatan berbeda dan menyebar ke seluruh dunia sebagai dasar dari makanan kita. Globalisasi ini telah dimulai sejak awal

berkembangnya pertanian dan telah memberi manfaat bagi semua masyarakat di seluruh dunia dan telah mempengaruhi banyak jenis-jenis keanekaragaman hayati lainnya. Secara alami, jenis-jenis yang diperkenalkan ini telah melahirkan sejumlah varietas-varietas yang disesuaikan dengan konteks lokal. Manusia telah menemukan ratusan atau bahkan ribuan jenis-jenis tanaman atau hewan dan pada saat ini ada yang berkembang dan juga ada yang dalam bahaya. Karena pertanian modern yang diterapkan setelah perang dunia kedua (Revolusi Hijau) hanya menggunakan beberapa varietas terpilih dengan hasil tinggi, sehingga memarginalkan jenis-jenis lokal. Kami menemukan kembali minat warisan jenis-jenis tersebut ketika banyak yang mulai menghilang (Purwanto 2010b).

Kawasan hutan tropis yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan penghasil bahan pangan seperti buah-buahan, biji-bijian, umbi-umbian dan sayur-sayuran memberikan andil besar hingga lebih dari 50% kebutuhan bahan pangan bagi masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan (Purwanto et al. 2011). Sedangkan penyediaan bahan pangan terbesar diperoleh dari kegiatan pertanian hingga mencapai 60-100% khususnya bagi masyarakat yang bermukim jauh dari kawasan hutan dan masyarakat urban yang bermukim di sekitar dan di dalam perkotaan 100% tergantung dari bahan pangan hasil budidaya. Sehubungan dengan hal tersebut maka peran kawasan hutan, keanekaragaman hayati dan kegiatan produksi pertanian dalam menyediakan kebutuhan bahan pangan menjadi sangat penting.

Tantangan yang dihadapi masyarakat lokal dalam menyediakan bahan pangan antara lain: a) Warisan program intensifikasi yang mewarisi biaya tinggi, agrokimia, polusi, dan kehilangan keanekaragaman jenis tanaman budidaya akibat dari penerapan penanaman monokultur; b) Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat membutuhkan bahan pangan dan lahan; c) Perubahan iklim dapat mengakibatkan terganggunya sistem produksi bahan pangan terutama penurunan produksi pertanian; d) Kesenjangan dan ketidakadilan ketersediaan bahan pangan: pada suatu kelompok masyarakat mengalami kekurangan, tetapi pada kelompok lainnya mengalami kelebihan; e) Kenaikan harga pangan terus menerus setiap tahunnya; f) Ketergantungan pangan terhadap satu jenis pangan, misalnya beras dan gandum; g) Sistem globalisasi mengakibatkan ketimpangan daya beli dan terjadinya dominasi oleh beberapa negara maju; h) Kehilangan habitat dan keanekaragaman hayati yang terus berlanjut akibat konversi lahan untuk pemukiman dan industri; i) Ketidaksetaraan gender, sekitar 50-80% perempuan adalah petani kecil yang kurang memiliki akses, dan lain-lain.

Inovasi untuk mengintegrasikan manfaat kawasan hutan, keanekaragaman hayati, kegiatan produksi pertanian tanaman pangan dan ketahanan pangan antara lain: a) Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola keanekaragaman hayati, khususnya bahan pangan; b) Memanfaatkan tanah marjinal dan perbaikan sistem tata guna lahan; c) Diversifikasi sistem produksi: pengembangan agroforesteri, pengembangan sistem

tumpangsari, pemeliharaan dan pengembangan jasa ekosistem; d) Pengaturan kepemilikan lahan dan reformasi tenurial; e) Pengembangan pertanian yang mengacu kepada konsep “*green agriculture*” dengan sistem pertanian organik; f) Memberikan akses yang adil dan merata ke pasar terutama bagi petani kecil; dan g) Pembayaran untuk layanan jasa ekosistem.

Pendekatan baru untuk mengintegrasikan bidang pertanian, kehutanan dan keanekaragaman hayati telah diungkapkan oleh beberapa ahli dan institusi dalam rangka memenuhi kebutuhan akan bahan pangan yang berkelanjutan, seperti berikut: a) Pendekatan eko-pertanian (*eco-agriculture*) yang diketengahkan oleh Scherr dan McNeely (2008); b) Pendekatan pertanian konservasi atau *conservation agriculture* (Hobbs et al. 2006); c) Pendekatan revolusi hijau baru atau *new green revolution* (Time 2009); d) Pendekatan pertanian baru atau *new agriculture* (UNDP 2011); e) Pendekatan agro-ekologis atau *agro-ecology approach* (Bank Dunia 2011); f) Pendekatan manajemen terpadu keanekaragaman hayati untuk pangan dan pertanian (FAO 2011); g) Melindungi keanekaragaman hayati dan memastikan keamanan pangan adalah bagian dari agenda tunggal (Godfray 2011); and h) Pendekatan berkelanjutan/*sustainability approach* (MAB Indonesia-Purwanto 2014). Inti dari berbagai pendekatan tersebut di atas sebenarnya adalah upaya pengembangan bidang pertanian dalam rangka mendapatkan produksi yang optimal, secara ekologi yang ramah, secara sosial budaya diterima masyarakat dan secara teknologi menggunakan teknologi yang tepat guna dan mudah penerapannya. Pendekatan tersebut mengacu pada tercapainya keseimbangan antara kepentingan ekonomi dan ekologi sehingga usaha pertanian yang dikembangkan terjadi perbaikan yang terus-menerus untuk tujuan berkelanjutan.

Etnobotani kognitif dan keanekaragaman jenis hayati bahan pangan

Studi etnobiologi kognitif banyak dilakukan oleh para peneliti yang memiliki latar belakang ilmu sosial dan antropologis, karena penelitian ini mengungkapkan nilai sosial-budaya masyarakat lokal dalam kaitannya dengan pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Penelitian etnobotani kognitif berfokus pada persepsi dan konsepsi masyarakat lokal tentang sumber daya alam dan lingkungan melalui konsekuensi simbolik, mitos, totem, ritual dan ekologis.

Etnobiologi kognitif didasarkan pada landasan antropologi kognitif, yaitu *ethnoscience* dan *ethnosemantic*. Studi ini mengadopsi pemahaman budaya manusia sebagai sistem pengetahuan yang dapat diperiksa secara formal melalui mode analisis linguistik (Nolan and Stepp 2013). Studi ini mengidentifikasi konstituen domain budaya, seperti organisasi pengetahuan lokal melalui etnotaksonomi yang mempelajari tentang klasifikasi lokal terhadap sumber daya alam meliputi kegiatan identifikasi, penamaan (nama lokal) dan cara mengklasifikasikannya. Studi ini menampilkan sistem penamaan lokal tanaman dengan mengacu pada dimensi semantik yang dapat menentukan struktur dari bidang studi ini. Sebagai contohnya adalah gradien panas dan dingin, atau pahit dan

manis atau terang dan gelap, dan lain-lainnya. Aturan untuk memberi nama dan mengklasifikasikan dunia hidup terus dikembangkan oleh bidang studi etnobiologi kognitif dalam upaya mereka untuk memahami pengetahuan masyarakat tentang flora dan fauna asli di lokasi studi. Sebagai contoh adalah penelitian Freidberg (1990) tentang “*Le savoir botanique des Bunaq*”, studi ini mengamati dan mengelompokkan sistem pengetahuan masyarakat Bunaq di kawasan “*Le Haut Lamaknen*”, Timor, Indonesia; Friedberg (1986) tentang klasifikasi populer; dan Purwanto (1997) tentang pengelolaan keanekaragaman hayati masyarakat Dani di Lembah Baliem, Irian Jaya, Indonesia. Etnobiologi kognitif mencakup beberapa pendekatan teoretis untuk memperoleh dan menafsirkan informasi etnobiologis dalam konteks kerja lapangan etnografi (Nolan and Turner 2011). Menurut Nolan dan Stepp (2013) prinsip dasar yang membimbing etnobiologi kognitif adalah keyakinan bahwa informasi ekologis dikodekan dalam pengetahuan kolektif manusia. Bahasa memiliki peran penting sebagai media komunikasi dan ekspresi manusia, merupakan dasar untuk analisis semantik yang terlibat dalam etnografi etnobiologis. Sehingga pendekatan tersebut dapat melalui kombinasi teknik pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif, karena penelitian ini tidak hanya menemukan apa yang orang ketahui tentang dunia biotik mereka, tetapi juga bagaimana pengetahuan ini diterjemahkan secara bermakna melalui pengalaman sehari-hari. Pengetahuan budaya makhluk hidup dan pemahaman kualitatif yang menyertainya, termasuk pemikiran simbolik dan ritual dalam kehidupan sehari-hari dan sepanjang musim kalender, digunakan oleh studi etnobiologi untuk menilai kondisi dan mengutip masalah nyata dengan komponen antropologi yang diterapkan. Etnobiologi kognitif membahas topik-topik yang memiliki signifikansi praktis yang besar terkait dengan biologi konservasi, pelestarian sistem pengetahuan ekologi asli, dan lebih luas lagi pemeliharaan, konservasi, dan revitalisasi bahasa tradisional, seni, dan cerita rakyat.

Kajian bidang studi etnobotani kognitif ini dapat juga menjadi petunjuk tentang kategorisasi nilai budaya, persepsi, konsepsi dan kegiatan lokal yang dikembangkan masyarakat yang dapat dikategorisasikan sebagai pengetahuan lokal (*local knowledge*), kearifan lokal (*local wisdom*), dan kecerdasan lokal (*local genius*). Sebagai salah satu contoh kecerdasan lokal masyarakat adalah budaya ekosistem Subak di Bali yang meliputi keseluruhan aspek pengelolaan pesawahan secara berkelanjutan mencakup sistem pengairan, sistem budidaya padi, pengelolaan kawasan konservasi, pengelolaan sumber air, sistem kerja bersama dan budaya religi yang berkaitan dengan penanaman padi. Kesatuan pengelolaan ekosistem Subak masyarakat Bali ini mampu menciptakan sistem pengelolaan pesawahan yang berkelanjutan dan mampu menyediakan bahan pangan untuk masyarakatnya.

Budaya materi dan penyediaan bahan pangan

Budaya material adalah studi objek yang bidangnya relatif baru dari penyelidikan akademik, yang biasa disebut studi budaya material. Bahan budaya adalah pengetahuan tradisional dan penggunaan tanaman dan produk tanaman

dalam seni dan teknologi (Cotton 1996). Penelitian budaya material berupaya memahami masyarakat atau komunitas, baik dulu maupun sekarang, melalui studi dan pengamatan cermat terhadap objek fisik atau material yang diproduksi oleh suatu kelompok masyarakat atau etnik. Studi budaya material mengacu pada pengetahuan lokal yang terkait dengan objek fisik, sumber daya, dan ruang yang digunakan orang untuk mendefinisikan budaya mereka. Mempelajari benda-benda fisik (budaya material) dari budaya masyarakat dapat memberi kita pemahaman dan apresiasi yang lebih baik untuk kehidupan yang kompleks antara masyarakat setempat yang berinteraksi dengan benda-benda budaya ini. Mempelajari budaya material suatu kelompok masyarakat dapat memberi kita wawasan yang lebih jelas tentang budaya nonmateri, yang mencakup gagasan, keyakinan, kebiasaan, dan nilai-nilai masyarakat. Budaya material sebagai rentang total objek yang diproduksi oleh masyarakat tertentu termasuk istilah fungsional seperti alat, tempat berteduh dan pakaian serta lebih banyak seni dekoratif dan kerajinan tangan (Bahru et al. 2012). Studi budaya materi etnobiologi di Indonesia ini mengungkapkan pengetahuan masyarakat lokal dalam teknologi lokal objek fisik termasuk: 1) Studi tentang teknologi pengetahuan lokal dan keanekaragaman seni (bahan berbasis sumber daya alam tumbuhan); 2) Studi tentang keanekaragaman tanaman yang digunakan sebagai seni dan teknologi lokal; 3) Transfer teknologi seni dan teknologi lokal (generasi masa lalu, sekarang dan selanjutnya); 4) Studi tentang peran sosial, ekonomi dan ekologi budaya material; dan 5) Inovasi dan pengembangan.

Studi bahan budaya di Indonesia menjadi sangat penting karena perubahan dalam masyarakat Indonesia yang bersinggungan dengan dunia industri dan menurunnya sumber daya alam. Keanekaragaman hayati memiliki peran yang sangat mendasar dalam budaya materi masyarakat lokal di Indonesia. Keanekaragaman hayati adalah bagian dari produk dalam budaya material masyarakat Indonesia. Hilangnya keanekaragaman hayati sebagai pembuat materi dalam budaya material (teknologi dan seni) masyarakat akan memiliki pengaruh pada kehidupan mereka. Hasil studi budaya material dapat memberikan dukungan dalam pengelolaan keanekaragaman hayati yang berkelanjutan.

Budaya materi yang berkaitan dengan keanekaragaman jenis hayati bahan pangan adalah tentang bahan pangan, cara pengolahan bahan pangan, menu makanan, penyajian makanan dan budaya makan dari suatu kelompok masyarakat atau etnik. Budaya materi bahan pangan erat kaitannya dengan pengelolaan keanekaragaman jenis hayati sebagai sumber bahan pangan mulai dari cara memperolehnya meliputi hasil budidaya atau hasil meramu, teknik budidaya atau teknik meramu, cara pengolahannya, cara membuat menu makanan, cara meracikannya, cara mengolahnya, cara penyajiannya dan cara pengembangannya.

Palaeoetnobotani dan pengelolaan keanekaragaman hayati

Studi palaeoetnobotani adalah merupakan bidang studi etnobotani yang menganalisis tentang interaksi antara populasi manusia dan keanekaragaman hayati pada masa

lalu berdasarkan data arkeologi peninggalan berupa bagian flora dan fauna. Kita dapat melakukan rekonstruksi sejarah dan evolusi kegiatan manusia di wilayah tertentu, dampak manusia dan evolusi keanekaragaman hayati terutama tumbuh-tumbuhan dari waktu ke waktu. Penelitian paleoethnobotani baru-baru ini membahas isu-isu yang menonjol dalam sub disiplin arkeologi seperti asal usul pertanian, penggunaan sumber daya, rekonstruksi lingkungan, perubahan lingkungan antropogenik, perubahan ekonomi, budidaya dan produksi tanaman, pemrosesan tanaman, konsumsi (diet), dan situs-situs peninggalan kegiatan manusia yang berkaitan dengan pengelolaan keanekaragaman hayati.

Beberapa metode yang digunakan untuk mengidentifikasi sisa-sisa arekologi makro-botani menggunakan mikroskop cahaya atau dengan histologi pemindaian mikroskop elektron, dan analisis statistik. Studi sisa-sisa mikroba telah berkembang pesat dan sekarang termasuk serbuk sari, *phytoliths*, kimia, dan analisis molekuler. Bidang studi palaeoetnobotani di Indonesia belum berkembang dengan baik dan bahkan saat ini sangat jarang peneliti Indonesia yang melakukan kegiatan penelitian di bidang ini. Sebenarnya hasil studi palaeoetnobotani ini sangat berguna sebagai dasar pembangunan daerah dengan memberikan informasi tentang hubungan antara masyarakat dan sumber daya alam hayati di masa lalu hingga sekarang. Misalnya hasil penelitian Haberle et al. (1993) yang melakukan penelitian tentang Perubahan lingkungan di Lembah Baliem, Irian Jaya/Papua, Republik Indonesia, memberikan gambaran tentang evolusi perubahan ekosistem dan hubungan orang-orang Dani di Lembah Baliem dengan lingkungannya telah terjadi sejak 6500-7000 tahun lalu. Hasil studi ini menggambarkan proses perkembangan masyarakat Dani di Lembah Baliem dalam mengelola kawasannya. Selanjutnya hasil studi ini dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan kawasan melalui analisis polinik akan diperoleh jenis-jenis tumbuhan yang tumbuh di kawasan tersebut. Hasil identifikasi jenis tumbuhan asli (*native species*) melalui analisis polinik ini dapat kita gunakan dalam menentukan jenis-jenis tumbuhan untuk kegiatan revegetasi yang sesuai di kawasan Lembah Baliem.

DAYA TARIK KEKINIAN DATA ETNOBIOLOGI DAN PENGEMBANGAN KENAKEARAGAMAN JENIS HAYATI

Pada saat ini daya tarik studi etnobiologi oleh para peneliti di berbagai Negara meliputi 3 hal yaitu tentang: 1) Identifikasi jenis keanekaragaman sumber daya hayati yang berguna: identifikasi, karakterisasi dan valuasi terutama valuasi nilai ekonomi jenis-jenis hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi jenis-jenis budidaya yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Diantaranya adalah (a) identifikasi jenis-jenis tumbuhan yang memiliki potensi sebagai sumber energi seperti jenis meranti bakau (*Shorea uliginosa*), nyamplung (*Calophyllum inophyllum*), kesambi (*Schleichera oleosa*), simalakian (*Croton tiglium*), kemiri sunan (*Aleurites trisperma*); (b) sumber bahan obat-obatan:

alang-alang (*Imperata cylindrica*), asam kranji (*Dadaliium indium*), asam jawa (*Tamarindus indica*), awar-awar (*Ficus septica*), dan lain-lainnya; dan (c) sumber bahan pangan alternatif seperti: botan (*Setaria italica* var *italica*), ganyong (*Canna edulis*), porang atau iles-iles (*Amorphophalus muelleri*), uwi (*Dioscorea* spp.), dan lain-lainnya; 2) Teknologi lokal tentang konservasi sumber daya hayati dan habitatnya: masyarakat lokal memiliki sistem pengetahuan tradisional dalam mengelola kawasannya tetap lestari. Kita identifikasi dan analisis sistem pengelolaan kawasan dan sistem pembagian tata ruang tradisional yang memiliki nilai dalam kategori kearifan lokal (*local wisdom*) dan kecerdasan lokal (*local genius*) yang dapat dijadikan model bagi pengelolaan kawasan secara berkelanjutan; dan 3) Konservasi plasma nutfah tanaman budidaya untuk pemuliaan dan bioprospeksi: identifikasi dan penemuan jenis-jenis plasma nutfah yang berpotensi untuk pengembangan keanekaragaman hayati untuk masa depan menjadi salah satu daya tarik tersendiri bagi penelitian etnobiologi.

STRATEGI PENGEMBANGAN DATA ETNOBIOLOGI

Studi etnobiologi melalui pendekatan multidisipliner, interdisipliner, dan transdisipliner, dengan cakupan bahasan meliputi bidang studi etnobotani, etnozooologi, etnoekologi, budaya materi, kegiatan produksi pertanian (pertanian tanaman pangan, perkebunan, perikanan dan peternakan), botani ekonomi, bio-kimia tradisional, etnobotani kognitif, dan paleoetnobiologi dapat digunakan sebagai pijakan upaya mengembangkan strategi adaptasi pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya akibat dari perubahan. Untuk mewujudkan hal tersebut maka perlu dilakukan: pendekatan ekosistem bentang alam (*landscape ecosystem approaches*), peran dan keterlibatan multi-pihak (*multistakeholder engagement*), kerjasama (*partnership*), pelibatan masyarakat lokal (*local community involvement*), aplikasi ilmu pengetahuan, teknologi dan inovasi (*science, technology and innovation application*), dan meningkatkan nilai keberlanjutan (*sustainability*) dari semua tingkah laku para pihak baik masyarakat biasa sampai pengambil keputusan (Purwanto 2019).

Dalam rangka untuk meningkatkan peran data etnobiologi dalam mendukung pengelolaan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, maka perlu dilakukan peningkatan perannya yaitu: a) Sudi etnobiologi harus fokus pada titik sentral studi etnobiologi yaitu sistem pengetahuan masyarakat (etnisitas) dan pengelolaan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan; b) Studi etnobiologi harus bisa mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini, misalnya menyediakan data dasar untuk kegiatan bioprospeksi, bio-energi, bio-organik, bio-medisinal dan lain-lainnya; c) Studi etnobiologi harus dapat menyediakan sumber data untuk mendukung sains dan teknologi terapan yang diperlukan masyarakat terkini; d) Studi etnobiologi harus mampu mengungkapkan pengetahuan lokal, kearifan lokal dan kecerdasan lokal yang memiliki nilai guna dan berharga

dengan menghubungkannya pada masalah yang sebenarnya; e) Etnobiologi harus dapat memberikan dukungan untuk peningkatan persaingan untuk produk lokal, upaya konservasi keanekaragaman hayati, fungsi lingkungan dan dukungan untuk hak properti lokal; dan f) Studi etnobiologi harus dapat membuktikan secara ilmiah pengetahuan lokal dan meningkatkan nilainya menjadi ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi semua orang.

Keberhasilan studi etnobiologi dalam mendukung penyediaan dan ketahanan pangan lokal, selain diperlukan metode yang tepat, analisis yang transdisipliner, dan dukungan sumber daya mumpuni yang memiliki pemikiran luas (multi-aspek), pandangan dan analisis lintas disiplin, bekerja secara rinci dan berwawasan jauh ke depan (*visioner*).

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra HS. 1996. The implementation of forest resource conservation in sustainable forest management in Indonesia (in) Indonesia's efforts to achieve sustainable forestry (Revised Edition). Forum of Indonesian Forestry Scientists.
- Bahru T, Asfaw Z, Demissew S. 2012. Knowledge on plant species of material culture (construction, traditional arts & handicrafts) used by the Afar & Oromo Nations in & Around the Awash National Park, Ethiopia. *Glob J Hum Soc Sci* 12 (11): 1-22.
- Cotton CM. 1996. Ethnobotany: Principles and Applications. John Wiley and Sons, New York.
- Deputi Bidang Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. 2014. Rancangan Awal Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019. Bappenas, Jakarta.
- Deputi Bidang Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. 2014. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, Bappenas, Jakarta.
- Dewan Ketahanan Pangan. 2015. Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Indonesia Tahun 2015. Dewan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian dan World Food Programme, Indonesia.
- Eghenter C, Aliyub A, Dewi L, Kustini SJ. 2018. Perempuan, Pangan dan Keanekaragaman Pangan (Ceritera dari Kalimantan). WWF Indonesia, Jakarta.
- FAO. 2011. Women in Agriculture: Closing the Gender Gap for Development. <http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf>
- Fiala B, Maschwitz U, Pong TY, Helbig AJ. 1989. Studies of a South East Asian ant-plant association: Protection of *Macaranga* trees by *Crematogaster borneensis*. *Oecologia* 79 (4): 463-470.
- Friedberg C. 1986. Classification Populaires des Plantes et Modes de Connaissance. In: L'ordre et la diversité du vivant. Ouvrage coordonné par Pascal Tassy. Fondation Diderot Fayard.
- Friedberg C. 1990. Le Savoir Botanique des Bunaq, percevoir et classer dans le Haut Lakmanen (Timor, Indonésie). Edition di Museum, Serie B: Botanique, Tome 32, paris 303 p.
- Godfray HCJ. 2011. Food and biodiversity. *Science* 333 (6047): 1231-1232.
- Golar B. 2009. *Mophilolonga Katuvua*: Konsepsi masyarakat adat Toro dalam mempertahankan kelestarian sumber daya hutan. In: Soedjito, Purwanto Y, Sukara E (eds). Situs Keramat Alami: Peran Budaya dalam Konservasi Keanekaragaman Hayati. Yayasan Obor dan LIPI, Indonesia.
- Haberle SG, Hope GS, de Fretes Y. 1991. Environmental change in the Baliem Valley, Montane Irian Jaya, Republic of Indonesia. *J Biogeogr* 18 (1): 25-40.
- Hendra M. 2009. Etnoecologi Perladangan dan Kearifan Botani Lokal Masyarakat Dayak Benuaq di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hobbs RJ, Arico S, Arico S, Aronson J. 2006. Novel ecosystems: Theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Glob Ecol Biogeogr* 15 (1): 1-7.
- Iskandar J. 2009. Pelestarian daerah mandala dan keanekaragaman hayati oleh orang Badui. In: Soedjito, Purwanto Y, Sukara E (eds). Situs Keramat Alami: Peran Budaya dalam Konservasi Keanekaragaman Hayati. Yayasan Obor dan LIPI, Indonesia.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. Rencana Strategi 2015-2019. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Lévêque C. 1994. Le concept de biodiversité: de nouveaux regards sur la nature. *Nat Sci Soc* 2 (3): 243-254.
- Michon G, de Foresta H, Levang P. 1995. Stratégies agroforestières paysannes et développement durable: Les agroforêts à damar de Sumatra. *Nat Sci Soc* 3 (3): 207-221.
- Nabhan GP. 2014. Food security, biodiversity and human health: Ethnobiology as a predictive science. *J Ethnobiol* 34 (1): 7-11.
- Nolan JM, Tunner N. 2011. Ethnobotany: The study of people plants relationships. In: Anderson E, Piersall D, Hunn E, Turner N (eds). *Ethnobiology*. Wiley-Blackwell, New York.
- Nolan JM, Stepp JR. 2013. The application of cognitive ethnobiology to environmental education. In: Kopnina H (eds). *Anthropology of Environmental Education*. Nova Science Publishers, New York.
- Oliviera KN, Coley PD, Kursar T, Campos RI. 2015. The effect of symbiotic ant colonies on plant growth: A test using an azteca-*cecropia* system. *PLoS One* 10 (3): e0120351. DOI: 10.1371/journal.pone.0120351.
- Purwanto Y. 1997. Gestion de la biodiversité: Relation aux plantes et dynamiques végétales Chez Les Dani de la vallée de la Baliem en Irian Jaya, Indonésie. [Thèse de Doctorat]. Université Pierre et Marie Curie, Paris.
- Purwanto Y. 2002a. Gestion de la biodiversité: Relations aux plantes et dynamiques végétales chez les Dani de la vallée de la Baliem en Irian Jaya, Indonésie. *Reinwardtia* 12 (1): 1-94.
- Purwanto Y. 2002b. Study on ethnomedicinal and phytopharmacopie traditional in Indonesia. Proceeding Symposium APINMAP II, Bogor, 8-10 August 2001.
- Purwanto Y. 2003. Etnobotani Masyarakat Tanimbar Kei, Maluku Tenggara. Perhimpunan Masyarakat Etnobiologi Indonesia dan Lembaga Etnobiologi Indonesia, Indonesia.
- Purwanto Y. 2010a. Etnobiologi Indonesia: Bahan kuliah pasca sarjana. Laboratorium Etnobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor. (Tidak diterbitkan)
- Purwanto Y. 2010b. Nilai-Nilai Etnobotani untuk Pembangunan Berkelanjutan. Orasi Profesor Riset. LIPI, Bogor.
- Purwanto Y. 2019. Indonesian Biosphere Reserves Concept as a Vehicle of Sustainable Development. Presentation in Southeast Asian Biosphere Reserve (SeaBRnet) Network Meeting. Phillipine on February, 2019. (unpublished)
- Purwanto Y, Walujo EB. 1999. Evolution and vegetation dynamics in the active and abandoned Kemenyang garden and the fallow of shifting cultivation at Pusuk, North Tapanuli, North Sumatra. *Forssasia*. The Kemenyang Meeting, ICRAF, CIFOR, Bogor, 27-29 April 1999.
- Purwanto Y, Munawaroh E. 2002. Quantitative approach in the ethnomedicinal studies. Proceeding Symposium APINMAP II. Bogor, 8-10 August 2001.
- Purwanto Y, Munawaroh E. 2003. The management of biodiversity: Ecological and conservation approach. Botanical Garden International Conference. Bedugul Botanical Garden, Bali, 15-18 July, 2003.
- Purwanto Y, Mizuno K. 2011. Sustainable management of bio-resources in tropical peat swamp forest. Proceeding of the International Workshop. Jakarta, 19 July 2011.
- Purwanto Y, Walujo EB, Suryanto J, Munawaroh E. 2013. Strategi Adaptasi Pengelolaan Sumber Daya Alam Hayati Masyarakat Lokal di Cagar Biosfer Lore Lindu. Pusat Penelitian Kependudukan, LIPI, Jakarta.
- Purwanto Y, Walujo EB, Setyowati FM, Susiarti S. 1999. Cinnamon extractivism at upper Bahau River, East Kalimantan. *Forssasia*. General Extractivism and Silviculture Meeting. ICRAF, CIFOR, Bogor, 5-7 may 1999.
- Purwanto Y, Walujo EB, Suryanto J, Munawaroh E. 2014. Strategi Adaptasi dan Mitigasi Masyarakat Wakatobi terhadap Perubahan Iklim: Pengelolaan Sumber Daya Alam Hayati. Pusat Penelitian Kependudukan, LIPI, Jakarta.
- Purwanto Y, Hartono, Subagiadi H, Sukandar S, Susyafrianto J, Munawir A. 2017. Pedoman Pengelolaan Cagar Biosfer Indonesia. Direktorat Kawasan Konservasi, Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- Purwanto Y, Saporita R, Munawaroh E. 2011. Keanekaragaman Jenis Hasil Hutan Non Kayu Berpotensi Ekonomi dan Cara Pengembangannya di Kabupaten Malinau. LIPI Press, Bogor.

- Rifai MA. 2002. Presentasi pada Seminar Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor. (Tidak dipublikasi).
- Saparita R, Munawaroh E, Purwanto Y. 2014. Nilai ekonomi hasil hutan non kayu bagi masyarakat suku dayak di Kabupaten Malinau. In: Purwanto Y, Saparita R, Munawaroh E (eds). Keanekaragaman Hasil Hutan Non Kayu Berpotensi Ekonomi dan Cara Pengembangannya di Kabupaten Malinau. Puslit Biologi, Balai Besar Pembangunan Teknologi Tepat Guna, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, Lembaga Ilmu Pengetahuan, Bogor.
- Scherr SJ, McNeely J. 2008. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: Towards a new paradigm of "ecoagriculture" landscapes. *Phil Trans R Soc B* 363: 477-494.
- Soedjito H, Purwanto Y, Sukara E. 2009. Situs keramat alami: Peran Budaya dalam konservasi keanekaragaman hayati. *Prosiding Lokakarya, Kebun Raya Cibodas*. Cianjur, Jawa Barat, 30-31 Oktober 2007.
- Sunderland T. 2011. Forest, diversity and food security. 2nd World Biodiversity Congress. Kuching, Malaysia, 10 September 2011.
- Supriatna J. 2018. Konservasi biodiversitas: Teori dan praktek di Indonesia. Yayasan Pustaka Obor, Jakarta.
- Suwelo. 2000. Tak kenal maka tak sayang: Pengawetan alam. *Proceeding Workshop Teknik Pengelolaan dan Kebijakan Konservasi Sumberdaya Alam Hayati*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan dan Perkebunan, Bogor, 10-11 Maret 2000.
- Time. 2009. The New Green revolution: Why the world's farmers are back in business. *Time*. <http://content.time.com/time/covers/europe/0,16641,20091026,00.html>
- Turner RK, van den Bergh JCJM, Soderqvist T, Barendregt A, van der Straaten J, Maltby E, Ekko CI. 2000. Ecological-economic analysis of wetlands: Scientific integration for management and policy. *Ecol Econ* 35: 7-23
- UNDP. 2011. Human Development Report 2011: Sustainability and Equity: A Better Future for All. United Nations Development Programme, New York.
- Windya W. 2017. The Subak System in Bali. Presentasi pada Kunjungan Peserta Pertemuan UNESCO di Museum Subak Denpasar, Bali. (tidak dipublikasikan).
- World Food Summit. 2009. Food Security Indicator Training 2009-2013. HOPS, Rome.
- World Bank, FAO and IFAD. 2009. Gender in Agriculture Sourcebook. World Bank, FAO and IFAD, Washington, DC.
- World Bank. 2011. Agroecology Approach. World Bank, Washington, DC.