

KEANEKARAGAMAN HAYATI DALAM MENUNJANG KETAHANAN PANGAN

Kharis Triyono
Fak. Pertanian Univ. Slamet Riyadi Surakarta

ABSTRACTS

Indonesia become the one of biodiversity center in the world and it is known as the megabiodiversity country. It is as natur wealth which can be useful at recent or in the future. The problems of providing food will become the one of main challenge of development, because of population always increase. Actually biodiversity in Indonesia as "Emas hijau" which can be used as alternative to cope the problems of providing food. Although biodiversity the latest in fact is :1) it is abundant yet we are poor of knowledge 2) it is potensial but it is not discovered and useless 3) it has future chances, yet we abandoned it.

Keywords : Biodiversity, problems of providing food, food security

PENDAHULAN

Indonesia menjadi salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia dan dikenal sebagai Negara *megabiodiversity* Keanekaragaman hayati yang tinggi tersebut merupakan kekayaan alam yang dapat memberikan manfaat serbaguna dan mempunyai manfaat yang vital dan strategis, sebagai modal dasar pembangunan nasional serta merupakan paru-paru dunia yang mutlak dibutuhkan baik pada masa kini maupun pada masa yang akan datang (Suhartini, 2009). Selain itu Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki cakupan luas yang bervariasi, dari yang sempit hingga yang luas, dari yang datar, berbukit serta bergunung, dimana didalamnya hidup flora, fauna dan mikrobial yang sangat beranekaragam. Berdasarkan gambaran kawasan biogeografi, Indonesia memiliki posisi sangat penting dan strategis dari sisi kekayaan dan keanekaragaman jenis tumbuhan beserta ekosistemnya. Data Bappenas (2003) memperkirakan terdapat 38.000 jenis tumbuhan (55% endemik) di Indonesia, sedangkan untuk keanekaragaman hewan bertulang belakang diantaranya 515 jenis hewan menyusui (39% endemik), 511 jenis reptilia (30% endemik), 1531 jenis burung (20% endemik) dan 270 jenis amfibi (40% endemik). Tingginya keanekaragaman hayati dan tingkat endemisme itu

menempatkan Indonesia sebagai laboratorium alam yang sangat unik untuk tumbuhan tropik dengan berbagai fenomenanya.

Namun demikian Indonesia juga merupakan negara dengan tingkat keterancaman lingkungan yang tinggi terutama terjadinya kepunahan jenis dan kerusakan habitat yang menyebabkan menurunkan keanekaragaman hayati.

Meskipun Indonesia disebut-sebut sebagai negara agraris, akan tetapi kenyataannya masih banyak kekurangan pangan. Bertambahnya penduduk bukan hanya menjadi satu-satunya pemicu yang menghambat untuk menuju ketahanan pangan nasional. Akan tetapi berkurangnya lahan pertanian yang dikonversi menjadi pemukiman dan lahan industri, telah menjadi ancaman dan tantangan tambahan bagi bangsa Indonesia untuk menjadi bangsa yang mandiri dalam bidang pangan.

Permasalahan pangan inilah yang kemudian menjadi isu politik yang cenderung dikaitkan dengan cita-cita terselenggaranya kecukupan pangan bagi semua rakyatnya. Oleh karena itu untuk memenuhi tuntutan kebutuhan pangan tersebut perlu diupayakan ketersediaan bahan yang memadai, baik dari segi jumlah maupun jenisnya. Berbagai jenis tumbuhan penghasil umbi, buah dan biji dari hidupan liar atau yang berada di pekarangan, bahkan hewan dan mikrobia mestinya dapat dipergunakan sebagai modal dasar pembangunan ketahanan pangan.

PEMBAHASAN

Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati menurut World Wildlife Fund dalam Mochamad Indrawan dkk (2007) adalah jutaan tumbuhan, hewan dan mikroorganisme termasuk yang mereka miliki serta ekosistem rumit yang mereka bentuk menjadi lingkungan hidup. Keanekaragaman hayati dapat digolongkan menjadi tiga tingkat yaitu :

1. Keanekaragaman spesies, hal ini mencakup semua spesies di bumi, termasuk bakteri dan protista serta spesies dari kingdom bersel banyak (tumbuhan, jamur, hewan yang bersel banyak atau multiseluler)
2. Keanekaragaman genetik. Variasi genetik dalam satu spesies baik diantara populasi –populasi yang terpisah secara geografis, maupun diantara individu-individu dalam satu populasi

3. Keanekaragaman komunitas. Komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing.

Ketiga tingkatan keanekaragaman hayati itu diperlukan untuk kelanjutan kelangsunga makhluk hidup di bumi dan penting bagi manusia. Keanekaragaman spesies menggambarkan seluruh cakupan adaptasi ekologi, serta menggambarkan evolusi spesies terhadap lingkungan tertentu. Keanekaragaman hayati merupakan sumberdaya hayati dan sumberdaya alternative bagi manusia.

Jatna Supriatna (2008) menyatakan Indonesia sebagai negara *mega-biodiversity* berdasarkan keanekaragaman jenis menempati urutan papan atas, yakni :

- Urutan kedua setelah Brasil untuk keanekaragaman mamalia, dengan 515 jenis yang 99% diantaranya merupakan endemik
- Urutan keempat untuk keanekaragaman reptil (511 jenis, 150 endemik)
- Urutan kelima untuk keanekaragaman burung (1531 jenis, 397 endemik) bahkan khusus untuk keanekaragaman burung pruh bengkok, Indonesia menempati urutan pertama 75 jenis 38 endemik)
- Urutan keenam untuk keanekaragaman amfibi(270 jenis, 100 endemik)
- Urutan keempat dunia untuk keanekaragaman duna tumbuhan (38000 jenis)
- Urutan pertama untuk tumbuhan palmae(477 jenis, 225 endemik)
- Urutan ketiga utuk keanekaragaman ikan tawar (1400 jenis) setelah Brazil dan Columbia.

Keanekaragaman hayati yang ada di alam telah terancam punah oleh berbagai cara. Suhartini (2009) menyatakan ancaman terhadap keanekaragaman hayati dapat terjadi melalui barbagai cara berikut :

1. Perluasan areal pertanian dengan membuka hutan atau eksploitasi hutannya sendiri akan mengancam kelestarian varietas liar/lokal yang hidup di hutan (seperti telah diketahui bahwa varietas padi liar/lokal banyak dijumpai di hutan belukar, hutan jati dan hutan jenis lain). Oleh karena itu sebelum pembukaan hutan perlu dilakukan ekspedisi untuk pengumpulan data tentang varietas liar/lokal.
2. Rusaknya habitat varietas liar disebabkan oleh terjadinya perubahan lingkungan akibat perubahan penggunaan lahan.

3. Alih fungsi lahan pertanian untuk penggunaan di luar sektor pertanian menyebabkan flora yang hidup di sana termasuk varietas padi lokal maupun liar, kehilangan tempat tumbuh.
4. Pencemaran lingkungan karena penggunaan herbisida dapat mematikan gulma serta varietas tanaman budidaya termasuk padi.
5. Semakin meluasnya tanaman varietas unggul yang lebih disukai petani dan masyarakat konsumen, akan mendesak/tidak dibudidayakannya varietas lokal.
6. Perkembangan biotipe hama dan penyakit baru yang virulen akan mengancam kehidupan varietas lokal yang tidak mempunyai ketahanan.

Seiring dengan berubahnya fungsi areal hutan, sawah dan kebun rakyat, menjadi area permukiman, perkantoran, industri, jalan dan lain-lain, maka menyusut pula keanekaragaman hayati pada tingkat jenis, baik tumbuhan, hewan maupun mikrobial. Pada gilirannya jenis-jenis tersebut menjadi langka, misalnya jenis-jenis yang semula banyak terdapat di Pulau Jawa, seperti nam-nam, mundu, kepel, badak Jawa dan macan Jawa sekarang mulai jarang dijumpai (Anonim, 1995).

Keanekaragaman hayati Indonesia sebagian telah dimanfaatkan, sebagian baru diketahui potensinya, dan sebagian lagi belum dikenal. Pada dasarnya keanekaragaman hayati dapat memulihkan diri, namun kemampuan ini bukan tidak terbatas. Karena diperlukan untuk hidup dan dimanfaatkan sebagai modal pembangunan, maka keberadaan keanekaragaman hayati amat tergantung pada perlakuan manusia. Pemanfaatan keanekaragaman hayati secara langsung bukan tidak mengandung resiko. Dalam hal ini, kepentingan berbagai sektor dalam pemerintahan, masyarakat dan swasta tidak selalu seiring. Banyak unsur yang mempengaruhi masa depan keanekaragaman hayati Indonesia, seperti juga tantangan yang harus dihadapi dalam proses pembangunan nasional secara keseluruhan, khususnya jumlah penduduk yang besar dan menuntut tersedianya berbagai kebutuhan dasar. Peningkatan kebutuhan dasar tersebut antara lain menyebabkan sebagian areal hutan alam berubah fungsi dan menyempit, dengan rata-rata pengurangan 15.000-20.000 hektar per tahun (Soeriaatmadja, 1991)

Penyusutan keanekaragaman jenis terjadi baik pada populasi alami, maupun budidaya. Berkurangnya keanekaragaman hayati populasi budidaya tercatat dengan jelas. Pemakaian bibit unggul secara besar-besaran menyebabkan terdesak dan

menghilangnya bibit tradisional yang secara turun-temurun dikembangkan oleh petani (Swaminathan, 1983 dalam Okid Parama Astirin. 2000)

Ketahanan Pangan

Dari perpektif sejarah istilah ketahanan pangan (*food security*) muncul dan dibangkitkan karena kejadian krisis pangan dan kelaparan. Istilah ketahanan pangan dalam kebijakan pangan dunia pertama kali digunakan pada tahun 1971 oleh PBB untuk membebaskan dunia terutama negara-negara berkembang dari krisis produksi dan suply makanan pokok. Fokus ketahanan pangan pada masa itu menitik beratkan pemenuhan kebutuhan pokok dan membebaskan daerah dari krisis pangan yang nampak pada definisi ketahanan pangan oleh PBB sebagai berikut ; *food security is availability to avoid acute food shortages in the event of wide spread coop vailure or other disaster* (Syarief dkk., 1999)

Mahela dan Sutanto (2006) menyebutkan bahwa ketahanan pangan merupakan suatu sistem yang terintegrasi yang terdiri atas berbagai subsistem . Subsistem utamanya adalah ketersediaan pangan, distribusi pangan dan konsumsi pangan. Terwujudnya ketahanan pangan merupakan sinergi dari interaksi ketiga subsistem tersebut.

Pengertian ketahanan pangan sering disama artikan atau di identikkan dengan kecukupan swasembada beras. Padahal ketahanan pangan pada hakekatnya adalah terpenuhinya kebutuhan pangan rakyat baik dari sisi ketersediaan, stabilitas dan akses. Sastrapradja *et al.*,(2010) menyebutkan bahwa masyarakat Indonesia harus menyadari dan wajib mengetahui tentang kekayaan hayati yang dimiliki bangsanya. Kalau kita bisa memanfaatkannya dengan baik, kita akan dapat mempertahankan kedaulatan pangan kita. Melalui sistem pertanian, kekayaan dan keanekaragaman hayati harus dapat dikelola dan dikembangkan sehingga mampu menjamin ketersediaan pangan. Sayangnya kekayaan untuk mempertahankan kedaulatan pangan ini mulai menyusut karena berbagai perubahan. Penyebabnya adalah kegiatan dan tindakan manusia dalam membuka hutan untuk lahan pertanian tanaman pangan maupun industri serta menebang pohon secara berlebihan, berburu melampaui batas daya dukung serta perdagangan ilegal berbagai jenis tumbuhan dan satwa liar tanpa melakukan rehabilitasinya.

Dalam undang-undang No: 7 tahun 1996 tentang pangan, pengertian ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari ketersediaan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau. Dari pengertian tersebut tersirat bahwa upaya mewujudkan ketahanan pangan nasional harus lebih dipahami sebagai pemenuhan kondisi-kondisi : (1) Terpenuhinya pangan dengan kondisi ketersediaan yang cukup, dengan pengertian ketersediaan pangan dalam arti luas, mencakup pangan yang berasal dari tanaman, ternak dan ikan dan memenuhi kebutuhan atas karbohidrat, vitamin dan mineral serta turunan, yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia. (2) Terpenuhinya pangan dengan kondisi aman, diartikan bebas dari pencemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia, serta aman untuk kaidah agama. (3) Terpenuhinya pangan dengan kondisi yang merata, diartikan bahwa distribusi pangan harus mendukung tersedianya pangan pada setiap saat dan merata di seluruh tanah air. (4). Terpenuhinya pangan dengan kondisi terjangkau, diartikan bahwa pangan mudah diperoleh rumah tangga dengan harga yang terjangkau.

Sumberdaya Hayati Pangan yang Terabaikan

Sumber daya hayati sering diartikan sebagai modal untuk menghasilkan produk dan jasa saja. Padahal keanekaragaman hayati mestinya harus merujuk pada aspek keseluruhan dari sistem penopang kehidupan yaitu mencakup aspek sosial, ekonomi dan lingkungan serta aspek sistem pengetahuan dan etika dan kaitan diantara berbagai aspek ini (Bappenas, 2003)

Walaupun Indonesia pernah mengalami swa sembada beras, namun kebutuhan pangan lainnya masih banyak yang perlu di import, semisal kedelai, jagung, gandum, bawang putih. Tidak luput berbagai komoditas buah dan sayur, Indonesia masih tetap kebanjiran produk-produk import. Kenyataan bahwa penduduk Indonesia dalam soal pangan masih mengandalkan pada tumbuh-tumbuhan. Padahal sumber protein nabati ini jika dibandingkan dengan protein hewani dari segi kualitas sumber protein hewani lebih tinggi. Sayangnya penyediaan protein hewani belum sepenuhnya dapat dipenuhi. Kalaupun tersedia seringkali harganya juga belum

terjangkau oleh masyarakat kebanyakan, ini disebabkan terbatasnya jenis binatang yang dibudidayakan (Eko.B.Waluyo, 2011).

Masalah pangan akan tetap merupakan salah satu tantangan utama pembangunan mengingat jumlah penduduk yang belum sepenuhnya terkendali. Penganekaragaman pangan yang diusahakan sejak lama sampai sekarang belum terwujud, sedangkan sumber pangan yang beranekaragam diperlukan untuk ketahanan nasional di Indonesia, yang pada kenyataannya berupa kepulauan dan yang kondisi untuk pertaniannya berbeda-beda. Keanekaragaman hayati yang dimiliki bangsa Indonesia ini sebenarnya merupakan “emas hijau” yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk keluar dari kondisi krisis multi dimensi. Namun sayangnya kita terlantarkan dan bahkan melupakannya (Sukara, 2003)

Rifai (2002) menyebutkan tentang kenyataan terkini keaneragaman hayati di Indonesia bahwa :

1. Kita mempunyai kekayaan keaneragaman hayati yang melimpah, namun kita miskin (tidak hanya miskin harta tetapi juga miskin pengetahuan)
2. Kita mempunyai keaneragaman hayati berpotensi, tetapi tidak tergali
3. Kita mempunyai peluang untuk mengembangkan keaneragaman hayati, tetapi tidak termanfaatkan
4. Kita mempunyai tantangan untuk mengembangkan keaneragaman hayati, tetapi kita tidak mampu menjawabnya
5. Kita mengetahui bahwa keaneragaman hayati sangat bernilai guna, tetapi tercampakkan
6. Kita mengetahui bahwa keaneragaman hayati mempunyai prospek masa depan yang menjanjikan, namun tidak pernah memenuhinya dan bahkan mengingkarinya melalui eksploitasi yang tidak bertanggung jawab.

Selain itu Imran Said L Tobing (2004) menyatakan bahwa ancaman kepunahan berbagai spesies keaneragaman hayati, kerusakan dan penurunan kualitas kawasan (lingkungan) serta reduksi sumber daya alam hayati yang terus terjadi harus segera ditangani secara serius. Bila tidak akan merupakan kerugian yang sangat besar bagi kita dengan hilangnya keaneragaman hayati sebagai sumber daya alam dengan nilai ekologi maupun nilai ekonomi serta nilai-nilai lainnya.

Dalam hal sumberdaya hayati pangan, Indonesia tercatat sebagai kawasan yang menjadi salahsatu pusat persebaran tumbuhan ekonomi dunia. Menurut catatan Zeven dan Zhukovsky (1967) Indonesia bersama Indo-China merupakan kawasan yang banyak ditemukan kerabat jenis-jenis liar yang berpotensi ekonomi, misalnya jenis kelapa, sagu, pisang, durian, rambutan, kecipir, temu lawak, dan bahkan padi memperlihatkan kisaran keanekaragaman yang besar. Walaupun sebenarnya padi yang sekarang menjadi pangan utama bagi hampir seluruh penduduk Indonesia belum diketahui secara pasti dari mana nenek moyangnya (progenitor), namun forma dan varietasnya sangat banyak. Menurut Nagai (1962) di India dikenal ada 2000 varietas, di Jepang 2659, di Filipina 940, belum termasuk di daratan Cina. Di Indonesia, orang Dayak Benuaq di Kalimantan Timur mengenal 67 kultivar lokal padi dan 36 kultivar jenis padi pulut (Hendra, 2009)

Berikut ini adalah jenis-jenis yang telah banyak dikenali masyarakat yang memiliki potensi dan keanekaragamannya terdapat di Indonesia. Variasi kultivar yang dimiliki setiap jenis merupakan sumber plasma nutfah yang tidak ternilai harganya untuk kepentingan pengembangan sumber daya pangan lokal untuk pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pertanian.

a. Ubi- ubian

Diketahui ada 300 varietas talas budidaya yang dibedakan berdasarkan ukuran, bentuk, warna daun, batang, umbi, dan bunga. Menurut Ochse (1931) di Jawa Tengah pernah ditemukan ada 14 varietas dan di Jawa Timur ditemukan 3 varietas. Diantara ubi-ubian yang relatif populer adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas*). Jenis ini walaupun bukan asli Indonesia, tetapi sudah membudaya dan menjadi makanan pokok bagi sebagian kelompok etnis di Indonesia. Menurut catatan Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (1969) ada beberapa klon ubi jalar harapan yang menjadi prioritas pengembangan yaitu: Southern Quen (27 klon), tembakur ungu (klon Jawa Barat), Putihkalibaru (klon Jawa Timur), Daya, Jongga, Karya, Kendalipayakputih (klon Jawa Timur), edang (klon Jawa Barat), SBY (4 klon), serdang, dan tanjung kait.

b. Kacang – kacangan

Di Indonesia tanaman kecipir memiliki keanekaragaman yang tinggi, terutama di daerah Papua. Hasil eksplorasi dan koleksi jenis-jenis kecipir yang dilakukan oleh Khan (1976) , diperoleh 121 lini murni dalam koleksi plasma nutfah kecipir tersebut. Di Wamena- Pegunungan tinggi Jayawijaya, Papua, teridentifikasi adanya beberapa kultivar wenalepuna dicirikan oleh renda pada pinggiran buahnya yang bergelombang; wenale namok dicirikan oleh renda pada pinggiran buahnya yang belekuk tajam, berwarna hijau muda sedangkan bagian tengahnya berwarna kuning pucat, bersirip hijau muda; wenale membu memiliki renda yang belekuk sedang, berwarna ungu tua; wenale huputna memiliki renda belekuk tajam, berwarna hijau muda; wenale mewa memiliki renda belekuk tajam berwarna ungu tua (Walujo, 1994)

c. Buah – buahan

Indonesia memang kaya dengan berbagai jenis buah-buahan, seperti salak, mangga, manggis, durian, rambutan, kepel, belimbing. Durian misalnya, dari 27 jenis durian yang ada di Sumatra, Kalimantan dan Malaysia, 19 jenis diantaranya ditemukan di Kalimantan, dan baru 6 jenis saja yang diketahui berpotensi sebagai buah meja. Tanaman buah asli Indonesia lainnya adalah duku (*Lansium domesticum*). Jenis ini memiliki 3 forma yaitu duku (*L. domesticum* var. *duku*), lansat (*L. domesticum* var. *domesticum*), dan kokosan (*L. domesticum* var. *aquaeum*) (Waluyo, 2011)

PENUTUP

Kehilangan keanekaragaman hayati sangat erat kaitannya dengan kerusakan lingkungan. Ketidak seimbangan ekosistem menghasilkan bencana dimana-mana. Konversi hutan dan tataguna lahan yang tidak dikelola dengan baik akan membuat menurunnya produktivitas pertanian dan pangan makin merosot. Jika kondisi demikian tetap belum ada solusinya, maka Indonesia akan tetap menjadi pengimport bahan pokok, terutama beras dan terigu terbesar. Ironis sekali dengan kekayaan keanekaragaman hayati yang dimilikinya logikanya Indonesia akan terbebas dari persoalan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *Atlas Keanekaragaman Hayati di Indonesia*. KMN LH-KOPHALINDO. Jakarta
- Bappenas. 2003. *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan*. Dokumen Nasional Bappenas. Jakarta
- Hendra,M. 2009. *Etnoekologi Perladangan dan Kearifan Botani Lokal Masyarakat Dayak Benuaq di Kabupaten Kutai Barat.Kaltim*. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Imran Said L Tobing. 2004. *Manajemen Keanekaragaman Hayati di Indonesia*. Makalah dipresentasikan pada Seminar dan lokakarya “Perkembangan Ilmu-ilmu hayati di perguruan tinggi di Indonesia, dan penerapannya dalam masyarakat” 24 Pebruari 2004 di ITB. Bandung
- Jatna Supriatna. 2008. *Melestarikan Alam Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Khan,T.N. 1976. Papua New Guinea : A Centre of Genetic diversity in winged bean (*Psopocarpus tetraganobus*) Euphytica
- Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1969. *Ubi-ubian di wilayah tropika*. Brosur LP3. Bogor
- Mahela dan Sutanto. 2006. *Kajian Konsep Ketahanan Pangan* dalam Jurnal Protein Vol. 13 No. 2 Tahun 2006. Jakarta
- Mochamad Indrawan, Richard B Primack dan Jatna Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Inonesia. Jakarta
- Nagai I. 1962. *Japonica Rice its breeding and culture*. Yohendo ltd. Tokyo
- Okid Parama Astirin. 2000. *Permasalahan Pengelolaan Keanekaragaman Hayati di Indonesia*. Dalam Majalah Biodiversitas.Vol 1 No 1 Januari 2000. Jakarta
- Rifai,M.A. 2002. *Presentasi pada Seminar Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia* (tidak dipublikasikan) Pusat Penelitian Biologi-LIPI.Jakarta
- Sastrapradja,SD dan Elizabeth A. Widjaja. 2010. *Keanekaragaman Hayati Pertanian Menjamin Kedaulatan Pangan*. LIPI Press.Jln Gondangdia Lama 39, Menteng Jakarta.
- Soeriaatmadja. 1991. *Rehabilitation of the Degraded Land :The Cigaru Model*. Makalah pada Workshop on Rehabilitation of Degraded Tropical Lands. November 11 – 15. 1991. Brisbane University of Queensland

- Suhartini. 2009. *Peran Konservasi Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Pembangunan yang Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA. UNY. Yogyakarta.
- Sukara, E. 2003. *Keanekaragaman Hayati (emas hijau), alternative bagi Indonesia keluar dari krisis multidimensi*. Orasi Pengukuhan sebagai Ahli Peneliti Utama Bidang Mikrobiologi. Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI. Bogor
- Syarief, Hidayat, Hardiansyah dan Sumali. 1999. *Membenahi Konsep Ketahanan Pangan Indonesia*. Thaha, Hardiansyah dan Ala (Editor). *Pembangunan Gizi dan Pangan Dari Perspektif Kemandirian Lokal*. Perhimpunan Peminat Gizi dan Pangan (PERGIZI PANGAN) Indonesia dan Center For Regional Resource Development & Community Empowenment. Bogor
- Walujo, Eko B. 1994. *Masyarakat Mukoko di Lembah Balim Irian Jaya : Suatu tinjauan Etnobotani*. *Pembangunan Masyarakat Pedesaan : Suatu telaah Analitis Masyarakat Wamena, Irian Jaya*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta
- Walujo, Eko B. 2011. *Keanekaragaman Hayati Untuk Pangan*. Makalah disampaikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional X. 8 -10 Nopember 2011. Jakarta.
- Zaven, AC. An Zhukovsky. 1967. *Dictionary of the Cultivated Plants and Their Centre of Diversity*. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen.