

## **SISTEM PERTANIAN PERLADANGAN TEBAS BAKAR BERBASIS KEARIFAN LOKAL PADA WILAYAH BERCURAH HUJAN ERATIK DI TIMOR BARAT**

**<sup>1</sup>Max J. Kapa, <sup>2</sup>Totok Gunawan, <sup>3</sup>Su Rito Hardoyo**

<sup>1</sup>Kandidat Doktor Ilmu Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

<sup>2</sup>Promotor, Dosen Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

<sup>3</sup>Ko-Promotor, Dosen Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Email: [maxj.kapa@gmail.com](mailto:maxj.kapa@gmail.com)

### **Abstrak**

Pembangunan pertanian yang selama ini terlalu mengedepankan aspek teknis dan kurang memberikan perhatian terhadap aspek sosial-budaya ternyata memberikan hasil yang belum sampai pada sebagaimana yang diharapkan. Perladangan tebas bakar dengan menggunakan pendekatan teknis dipandang negatif, oleh karena itu diupayakan untuk dihilangkan, ternyata masih terus dilakukan petani sampai saat ini. Menyadari hal ini maka dipandang perlu merancang model pengelolaan system pertanian yang dapat mengadopsi pengetahuan lokal yang melandasi kegiatan perladangan tebas bakar untuk meningkatkan keberterimaan aspek teknis yang diintroduksi. Hal ini antara lain dapat dilakukan melalui kegiatan identifikasi pengetahuan lokal, penentuan pengetahuan lokal sebagai komponen model, serta perancangan dan penggalangan kesepakatan pelaksanaan model.

Kata Kunci: Perladangan tebas bakar, curah hujan eratik, pengetahuan lokal, Timor Barat

### **Abstract**

Nowadays, agricultural development was more concern in technical aspect then socio-culture aspect, which led to unsatisfied result yet. Slash and burn cultivation which using technical approach was negatively viewed. Although the effort to eliminate it has been done for a long time, but it still practiced until now. To overcome this problem, it is necessary to design an agro-ecosystem management model to adopt local knowledge on slash and burn cultivation to increase acceptability technical aspect introduced, such as identify local knowledge, determine local knowledge as model component and, designing and agreement application of the model.

Key words: Slash and burn cultivation, erratic rainfed, local knowledge, West Timor.

## **I. PENDAHULUAN**

Paradigma arus utama yang digunakan untuk memahami kinerja suatu agroekosistem selama ini pada umumnya adalah maksimasi produktivitas. Dengan pemahaman seperti ini, tidak mengherankan bila kinerja pembangunan pertanian juga

selalu diukur berdasarkan indikator kemampuan mencapai produktivitas tinggi. Atas dasar paradigma seperti ini pula maka pemerintah mencanangkan program intensifikasi untuk meraih kembali keunggulan sebagai provinsi produsen jagung terkemuka (Pemerintah Provinsi NTT, 2008). Untuk tujuan tersebut, pemerintah memberikan bantuan benih jagung hibrida disertai dengan paket sarana produksi dengan harapan petani bersedia beralih dari menanam jagung lokal menjadi menanam jagung hibrida yang berdaya hasil tinggi dan mempunyai pangsa pasar yang lebih luas.

Membudidayakan jagung hibrida tentu saja tidak salah, asalkan hal itu dilakukan di wilayah yang secara edafik dan agroklimat sesuai untuk varietas jagung tersebut. Ketika pemerintah memprogramkan budidaya jagung hibrida maka kearifan lokal tidak lagi dapat dimanfaatkan karena budidaya jagung hibrida memerlukan masukan teknologi intensif di wilayah dengan keadaan iklim yang optimal. Dampak dari perladangan tebas bakar menurut beberapa kajian antara lain merusak hutan, menyebabkan lahan kritis, meningkatkan *run-off*, memacu erosi, banjir, longsor, mengubah unsur hara, menghancurkan humus, merusak struktur tanah, memacu pertumbuhan rumput, dan ini semua akan menurunkan keanekaragaman hayati, serta dampak paling ekstrim yaitu berkontribusi pada pemanasan global.

Sejauh ini belum banyak penelitian yang berupaya mengungkap berbagai kearifan lokal perladangan tebas bakar yang masih langgeng hingga sekarang, yang nantinya bisa dijadikan pertimbangan sebagai dasar untuk perancangan model pengelolaan agroekosistem yang sesuai dengan wilayah bercurah hujan eratik seperti di wilayah Provinsi NTT dan banyak provinsi lainnya yang memiliki karakteristik daerah yang sama atau hamper mirip dengan Provinsi NTT.

## **II. KAJIAN TEORI**

Menurut kajian McWilliam (2000) dalam penelitiannya menyatakan bahwa di provinsi NTT khususnya di Timor Barat dengan karakteristik tanah yang sebagian besar kurang subur dan keadaan iklimnya eratik, sampai sekarang masyarakatnya masih membudidayakan jagung lokal dengan sistem perladangan tebas bakar (*slash and burn cultivation*). Ormeling (1955); Ataupah (1991); Monk *et al* (1997); dan Crippen International 1998) menyatakan bahwa sistem perladangan tebas bakar di wilayah bercurah hujan eratik, yang dicirikan oleh saat mulai turun hujan, distribusi hujan dalam ruang dan waktu, dan jumlah curah hujan yang tidak menentu, berkembang dengan bertumpu pada kearifan lokal sebagai bentuk adaptasi manusia terhadap lingkungannya.

Perladangan tebas bakar memang selama ini lebih banyak dipandang negatif daripada positif. Perladangan tebas bakar disorot sebagai penyebab timbulnya lahan kritis karena merusak hutan, meningkatkan *run-off* dan memacu erosi, mengubah unsur hara menjadi bentuk yang tidak tersedia, menghancurkan humus dan merusak struktur tanah, dan memacu pertumbuhan rumput yang mudah terbakar (Crippen International 1980, Monk *et al.* 1997). Bahkan, perladangan tebas bakar juga disorot sebagai penyebab masalah lingkungan yang lebih luas seperti banjir dan longsor, kemerosotan keanekaragaman hayati, serta pemanasan global (Crippen International 1998, McWilliam (2000).

Petani ladang tebas bakar dipandang semata-mata sebagai perusak lingkungan, bukan justru sebagai korban dari perusakan lingkungan yang dilakukan oleh pihak pemegang modal sebagaimana diungkapkan oleh Tomich dkk (2005) bahwa paradigma reduksionisme dan positivismenya luput mencakup kepentingan yang jauh lebih mengancam keanekaragaman hayati daripada kerusakan yang ditimbulkan oleh perladangan tebas bakar.

### **III. PEMBAHASAN**

#### **A. Kearifan Lokal dan Keberlanjutan Agroekosistem**

Meningkatnya jumlah penduduk mendorong petani membuka lahan lebih luas guna dapat memperoleh produksi yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan rumah tangganya. Akan tetapi, meningkatnya jumlah penduduk membatasi petani untuk senantiasa dapat memperluas lahan perladangan sehingga yang dapat dilakukan adalah memperpendek masa bera. Hal ini menjadi argumentasi bagi pemerintah untuk mendorong masyarakat meninggalkan perladangan tebas bakar dan beralih ke pertanian menetap. Hanya saja, dalam mendorong masyarakat beralih ke pertanian menetap tersebut, pemerintah cenderung melakukannya dengan semata-mata mendasarkan diri pada pendekatan teknis ilmiah tanpa memperhatikan aspek sosial-budaya setempat.

Saran pemerintah tersebut mendapatkan perlawanan secara diam-diam, berseberangan dengan pendekatan Pollini (2009) yang memandang sebagai generalistik dan reduksionis, akan memarjinalkan pengetahuan lokal yang seyogianya dapat dimanfaatkan untuk tujuan mencapai keseimbangan antara kinerja produktivitas (*productivity*) di satu sisi dan kinerja kesetabilan (*stability*), pemerataan (*equitability*), dan kemandirian (*autonomy*) di sisi lain yang oleh Marten (1988) dan kemudian Conway (1993) disebut sebagai ciri agroekosistem (*agroecosystem properties*) yang diperlukan guna mewujudkan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*).

Untuk keperluan seperti di atas terutama dalam upaya mengembangkan agroekosistem berkelanjutan dengan keseimbangan ciri sebagaimana diuraikan sebelumnya maka langkah-langkah yang harusnya terlebih dahulu dilakukan adalah mengidentifikasi kearifan lokal yang mendasari berbagai kegiatan perladangan tebas bakar yang masih dipraktikkan oleh petani, menentukan kearifan lokal yang dapat dimanfaatkan untuk merancang model pengelolaan agroekosistem berkelanjutan di wilayah bercurah hujan eratik, dan merancang model pengelolaan agroekosistem berbasis jagung untuk memperbaiki ketahanan pangan masyarakat di wilayah bercurah hujan kering. Sayangnya, program pembangunan pertanian selama ini pada umumnya dilakukan dengan memberikan perhatian lebih pada aspek teknis daripada pada aspek sosial-budaya, seakan-akan pertanian semata-mata merupakan proses industri daripada agroekosistem yang komponen-komponenya berinteraksi secara kompleks.

Pendekatan yang digunakan oleh pemerintah Provinsi NTT untuk meningkatkan produksi jagung melalui masukan sarana produksi berupa bibit jagung hibrida dan pupuk kimiawi. Pada pihak lain, masyarakat tetap mempertahankan budidaya jagung lokal secara campuran dengan berbagai jenis tanaman lain dalam sistem perladangan tebas bakar dengan argumentasi bahwa sistem budidaya tersebut telah mereka lakukan secara turun temurun dan dengan melakukan budidaya campuran mereka berupaya mengurangi risiko gagal panen. Melihat kenyataan seperti ini, hal yang harus dilakukan seharusnya adalah mencari jalan tengah sehingga program pemerintah tetap dapat dilaksanakan tanpa harus menggeser tradisi budidaya tanaman secara campuran yang di wilayah bercurah hujan eratik bermanfaat untuk mendistribusikan risiko gagal panen ke banyak jenis tanaman.

Mengingat budidaya tanaman dilakukan secara campuran dan juga karena dilakukan di wilayah bercurah hujan eratik maka produktivitas tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya ukuran kinerja. Selama ini, ukuran kinerja produksi pertanian yang digunakan selalu produktivitas tanaman sehingga setiap jenis tanaman seakan-akan dibudidayakan secara monokultur pada lahan terpisah. Misalnya, BPS menyajikan data luas panen dan produksi jagung, sorgum, ubi Mengingat dibudidayakan dalam sistem pertanaman campuran maka produksi setiap jenis tanaman tersebut dengan sendirinya akan lebih rendah dibandingkan dengan produksi tanaman yang sama yang dibudidayakan secara monokultur. Daripada hanya menggunakan produktivitas sebagai satu-satunya ukuran kinerja agroekosistem, maka adalah lebih baik jika digunakan ukuran lain yang lebih dapat merefleksikan kinerja sistem pertanaman campuran secara lebih tepat sehingga tidak menyesatkan.

Akhir-akhir ini berkembang kecenderungan yang semakin kuat untuk memandang pertanian semata-mata sebagai permasalahan teknis. Hal ini misalnya tampak dalam argumentasi yang melatarbelakangi program pengembangan jagung di Provinsi NTT, bahwa produksi jagung yang rendah terjadi karena masih banyak lahan tidur dan budidaya dilakukan dengan menggunakan bibit jagung lokal tanpa disertai dengan pemupukan. Padahal, yang oleh pemerintah disebut lahan tidur sebenarnya adalah lahan yang sedang diberakan yang merupakan kearifan lokal dalam sistem perladangan tebas bakar untuk memulihkan kesuburan lahan. Bila lahan yang sedang diberakan tersebut dipaksa dibuka untuk mensukseskan program pemerintah maka yang justru akan terjadi adalah degradasi lahan. Sebagaimana telah dibahas secara komprehensif oleh Rerkasem *et al.* (2009), masa bera yang semakin singkat, yang akan terjadi dari pembukaan lahan bera secara paksa untuk mensukseskan program pengembangan jagung, bukan hanya akan mengakibatkan produktivitas menurun tetapi juga menimbulkan konsekuensi lanjutan yang tidak kalah penting terhadap kelestarian lingkungan. Berkaitan dengan hal ini, adalah penting untuk ditelusuri secara historis, pengetahuan lokal yang berkaitan dengan pemberaan lahan yang dilakukan dalam sistem perladangan tebas bakar, guna menentukan apa yang harus dilakukan bila waktu bera minimum tidak dapat dipertahankan agar tidak menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan.

## **B. Kerancuan Makna Pengetahuan Lokal**

Selama ini, banyak pihak masih rancu dalam memaknai pengetahuan lokal, selain karena konsep mengenai hal itu sendiri memang dikenal dengan banyak istilah, setiap istilah juga mempunyai makna dan implikasi yang berbeda-beda (Antweiler, 2004). Bagi Vayda, Walters, & Setyawati (2004) misalnya, pengetahuan lokal tidaklah sama dengan pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) dan dengan pengetahuan tradisional (*traditional knowledge*). Ketika meneliti masalah perladangan tebas bakar di Timor Barat, Vayda, Mudita, & Fina (2001) menemukan apa yang sesungguhnya merupakan ketidaktahuan asli atau tradisional dan penggunaan pengetahuan asli atau tradisional untuk kepentingan tersembunyi. Petani tidak menebang pohon di sekitar mata air dengan alasan agar mata air tidak mengering merupakan ketidaktahuan asli atau tradisional sebab untuk melestarikan mata air yang seharusnya tidak ditebang adalah hutan di wilayah tangkapan air di pegunungan. Petani membuat “siko” (sekat bakar) dengan alasan untuk mencegah api menjalar ke luar dari lokasi pembakaran, padahal tujuan sesungguhnya adalah bila api merambat ke luar lokasi, mereka

mempunyai alasan telah membuat “siko”, meskipun lebarnya tidak cukup untuk mencegah api merambat ke luar, sehingga secara adat tidak dapat dipersalahkan.

Selain masih dimaknai secara kurang tepat, dalam berbagai program pembangunan pertanian, pengetahuan lokal cenderung masih diposisikan sekedar sebagai pelengkap dengan berbagai alasan. Taylor (2004), misalnya, menguraikan secara panjang lebar, bagaimana pengetahuan lokal dijadikan bagian dari program kehutanan sekedar untuk menjawab kritik internasional bahwa pembangunan kehutanan selama ini telah melanggar hak-hak masyarakat lokal. Demikian juga dengan pengetahuan lokal dalam pengendalian hama, seakan-akan program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) telah berhasil mendorong petani untuk menggunakan pengetahuan lokal dalam mengendalikan hama, padahal yang sesungguhnya terjadi adalah bahwa petani terpaksa harus kembali menggunakan pengetahuan lokal karena tidak lagi mampu membeli pestisida yang harganya mahal setelah untuk tujuan mempromosikan PHT, pemerintah mengurangi dan kemudian menghapus subsidi pestisida (Vayda, 2009). Dengan demikian, pengetahuan lokal perlu diidentifikasi untuk menjadi landasan bagi perancangan model sehingga bukan sekedar merupakan pelengkap, melainkan menjadi komponen paling penting dari model yang akan dirancang dengan menggabungkan pengetahuan lokal dengan aspek teknis pengembangan pertanian berkelanjutan.

### **C. Iklim Eratik dan Perladangan Tebas Bakar di Timor Barat**

Di Timor Barat dan di banyak daerah lain di Indonesia bagian timur, iklim eratik dan perladangan tebas bakar merupakan dua hal yang tidak terpisahkan. Hal ini karena dalam sistem perladangan tebas bakar dibudidayakan beberapa jenis tanaman pangan secara campuran sehingga bila satu jenis tanaman mengalami gagal panen karena curah hujan yang kurang atau terlalu berlebih, tanaman lain masih dapat memberikan hasil. Petani ladang tebas bakar dipandang semata-mata sebagai perusak lingkungan, bukan justru sebagai korban dari perusakan lingkungan yang dilakukan oleh pihak pemegang modal.

Seandainya merupakan praktik yang semata-mata negatif, maka perladangan tebas bakar tidak akan bertahan sampai sekarang di wilayah bercurah hujan eratik sebagaimana misalnya di wilayah Timor Barat. Bertahannya perladangan tebas bakar di wilayah yang keadaan iklimnya demikian tentu saja didasari oleh kekuatan tertentu, bukan semata-mata oleh kekuatan kepentingan pasar sebagaimana dinyatakan oleh Vosti dkk (2005) bahwa perladangan tebas bakar dengan sendirinya akan hilang manakala sudah dirasakan terlalu membutuhkan banyak tenaga kerja karena pasar telah memberikan kesempatan kerja lain yang lebih menguntungkan. Di antara kekuatan yang

memungkinkan perladangan tebas bakar masih terus bertahan adalah pengetahuan lokal yang mendukung perladangan tebas bakar sebagai sistem pertanian yang adaptif terhadap wilayah bercurah hujan eratik (Ataupah, 1991). Sangat disayangkan bahwa kekuatan tersebut tidak banyak dielaborasi karena penelitian mengenai pengetahuan lokal perladangan tebas bakar di wilayah eratik masih sangat jarang dilakukan, melainkan di wilayah bercurah hujan basah seperti di kawasan hutan hujan Kalimantan dan Sumatera di Indonesia, Indo-Cina, dan Amerika Tengah dan Selatan (Brazil). Selain itu, penelitian mengenai kearifan lokal perladangan tebas bakar lebih banyak yang berfokus penelitian antropologi, bukan penelitian lintas disiplin yang juga melibatkan pakar dari disiplin ekologi dan ilmu-ilmu pertanian.

#### **D. Kearifan Lokal Dalam Konteks Perladangan Tebas Bakar di Timor Barat**

Perladangan tebas bakar di Timor Barat dilakukan secara berpindah berotasi. Menurut Monk dkk (1997), perladangan seperti ini relatif kurang merusak dibandingkan dengan perladangan berpindah sembarang. Alasan yang mendasari hal ini adalah karena pada perladangan berotasi, lahan yang akan ditinggalkan terlebih dahulu ditanami dengan tanaman berumur panjang. Namun menurut McWilliam (2000), penanaman tanaman berumur panjang sebenarnya lebih bertujuan untuk memperoleh klaim atas lahan yang ditinggalkan dan bukan untuk mempercepat proses suksesi menuju hutan. Lagipula, perladangan berpindah berotasi, demikian McWilliam (2000) lebih lanjut berargumentasi, tetap dapat menimbulkan kerusakan lingkungan manakala waktu bera (*fallow period*) sudah semakin pendek akibat tekanan jumlah penduduk yang sudah semakin padat. Dalam keadaan demikian, perladangan berpindah berotasi juga akan menimbulkan dampak yang tidak jauh berbeda daripada perladangan berpindah sembarang. Salah satu dampak yang sangat dikhawatirkan oleh McWilliam (2000) adalah ancaman terhadap keanekaragaman hayati mengingat hutan di Timor Barat merupakan hutan wilayah kering yang kawasannya sudah sangat terbatas dan terfragmentasi.

Upaya *top down* yang selama ini dilakukan untuk mendorong petani meninggalkan praktik perladangan tebas bakar untuk mengatasi permasalahan kekurangan pangan justru menimbulkan kebingungan di kalangan masyarakat.

Hal ini jelas menunjukkan bahwa produksi tinggi tidak selamanya merupakan solusi terhadap masalah ketahanan pangan masyarakat sebagaimana yang selama ini selalu diwacanakan pemerintah. Jagung hibrida memang berpotensi produksi tinggi, tetapi bila disertai dengan pengolahan tanah, pemupukan, pengairan, dan perlindungan tanaman secara memadai. Bila persyaratan ini tidak dapat dipenuhi, atau bila ternyata jagung

hibrida lebih cepat dirusakkan oleh kumbang fufuk *Sitophilus* spp. sebagaimana diungkapkan oleh Mudita dkk. (2009), maka membudidayakan varietas unggul berdaya hasil tinggi seperti halnya jagung hibrida justeru dapat menjadi bahaya terselubung.

Penelitian yang selama ini telah dilakukan oleh Kapa & Markus (2004), Kapa & Mudita (2009), Mudita dkk. (2001), Mudita dkk. (2009), dan Vayda, Mudita, dan Fina (2003) sebagaimana diuraikan di atas, telah berhasil mengidentifikasi beberapa pengetahuan lokal yang menyebabkan perladangan tebas bakar masih bertahan di Timor Barat sampai sekarang. Hanya saja, pengetahuan lokal yang telah berhasil diidentifikasi tersebut baru hanya sebagian kecil saja dan belum merupakan pengetahuan lokal yang berkaitan dengan aspek penting lain dalam perladangan tebas bakar karena penelitian yang dilakukan tidak sepenuhnya berujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan lokal perladangan tebas bakar. Namun demikian, hasil penelitian terdahulu tersebut dapat dijadikan landasan bagi kajian-kajian lanjutan yang lebih, khususnya dalam merancang metode yang akan digunakan sehingga lebih sesuai untuk kepentingan perancangan model pengelolaan agroekosistem yang sesuai untuk wilayah bercurah hujan eratik sebagaimana halnya iklim di wilayah Provinsi NTT khususnya di Timor Barat dan provinsi-provinsi lainnya di wilayah Indonesia bagian timur.

#### **IV. KESIMPULAN**

Kearifan lokal dalam hal ini pengetahuan lokal adalah sesuatu yang telah menyatu dengan kehidupan masyarakat tani khususnya di Timor Barat dalam mengelola agroekosistem mereka yang berciri perladangan tebas bakar. Pengabaian dan pemarjinalan apa yang ada pada petani sebagai pengetahuan lokal untuk kemudian secara radikal menggantikannya dengan pendekatan teknis semata guna mengejar maksimisasi produktivitas agroekosistem apalagi yang bersifat monokultur adalah sesuatu yang naif, mengingat keberadaan agroekosistem bagi para petani khususnya di Timor tidak saja dilihat dari tingginya produksi – apalagi sesaat – tetapi yang terpenting adalah bagaimana kinerja aspek lainnya yaitu kestabilan, pemerataan, dan otonomi dapat berjalan secara bersama untuk mencapai rada imbang (*trade-off*) yang dapat menjamin terutama keamanan pangan mereka.

Untuk menghindari benturan antara pendekatan teknis yang kaku yang mengejar produktivitas tinggi di satu sisi dengan pemahaman sosial petani yang berpumpun pada kearifan lokal mereka maka perlu dicarikan jalan tengah yang mengakomodir kedua kepentingan tersebut tanpa saling menciderai melalui kajian-kajian yang mendahulukan pengindentifikasian kearifan lokal yang mendasari berbagai kegiatan perladangan tebas bakar yang masih dipraktikkan petani untuk kemudian dapat menentukan kearifan lokal

mana yang dapat di,manfaatkan guna merancang model pengelolaan agroekosistem berkelanjutan di wilayah bercurah hujan eratik seperti di Timor Barat.

## V. PENGHARGAAN

Penelitian ini ditulis oleh Max J. Kapa adalah sebagian kecil dari Disertasi yang sedang dikerjakan. Ucapan terima kasih dan salam hormat kami sampaikan kepada para pembimbing disertasi yaitu Prof. Dr. Totok Gunawan, MS. selaku promotor, dosen Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada dan Prof. Dr. Su Rito Hardoyo, MA selaku ko-promotor, dosen Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada. Semoga selalu terjalin silaturahmi diantara kita.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antweiler, C., 2004. Local knowledge theory and methods: An urban model from Indonesia. In: *Investigating Local Knowledge: New Directions, New Approaches*. Pp. 1-34. A. Bicker, P. Sillitoe, & J. Pottier (eds.). Ashgate: Hants (England).
- Ataupah, H., 1991. Adaptasi Orang Meto terhadap Lahan Kering di Timor Barat. Disertaasi Doktor Antropologi Ekologi. Fakultas Pascasarjana Universitas Indonesia, Jakarta.
- Conway, G.R., 1993. Sustainable agriculture: The trade-off with productivity, stability, and equitability. In: *Economics and Ecology: New Frontiers and Sustainable Development*. pp. 46-65. E.B. Barbier (ed). New York: Chapman & Hall.
- Crippen International. (1980). *Timor island water resources development study, Final Report, Vol. 11: Agronomy (Section 11.1.0-11.11.0)*. Ottawa and Jakarta: Canadian International Development Agency and Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works.
- Kapa, M.J., & J.E.R. Markus, 2004. Inventarisasi dan Identifikasi Jenis Bahan Pangan Alternatif di Daerah Rawan Banjir Wialyah Hilir DAS Benenain. Penelitian Dosen Muda Luaran Sibermas. LPM Undana, Kupang.
- Kapa, M.J., & I W. Mudita 2009. Karakteristik Agroekosistem Perladangan Tebas Bakar di Wilayah Beriklim Kering. Laporan Penelitian Mandiri. Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana: Kupang.
- Monk, K. A., de Fretes, Y., & Reksodihardjo-Lilley, G. (1997). *The ecology of Nusa Tenggara and Maluku* (Vol. The Ecology of Indonesia Series). Hong Kong: Periplus.
- Mudita, I. W., & R.L. Natonis, 2008. Identification of social capital for understanding and raising plant biosecurity awareness, knowledge, and actions in Kupang District, East Nusa Tenggara Province. *Kritis-Learning Communities , Special Co-publication*, 209-227.

- Mudita, I.W., I.N.P. Soetedjo., Z. Naraheda., F. Kia Duan, U. Aspatria., H. Ataupah., & Y.E. Jelahun, 2001. Studi Aspek Lingkungan Perubahan Fungsi Cagar Alam Gunung Mutis dalam Wilayah Kabupaten Timor Tengah Selatan Menjadi Bagian dari Kawasan Taman Nasional. Kerjasama Bagian LH Setda Kabupaten TTS dan PPLHSA Lembaga Penelitian Undana, PPLHSA Lemlit Undana, Kupang.
- Mudita, I.W., M.T. Surayasa, & U. Aspatria, 2009. Pengembangan Model Pengelolaan Ketahanan Hayati Penyimpanan Jagung Berbasis Masyarakat untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan di Wilayah Beriklim Kering. Laporan Penelitian Program Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional. Lembaga Penelitian Universitas Nusa Cendana, Kupang
- Pemerintah Provinsi NTT, 2008. Strategi Pengembangan Komoditi Jagung di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008. Pemerintah Provinsi NTT, Kupang.
- Pollini, J. 2009. Agroforestry and the search for alternatives to slash-and-burn cultivation: From technological optimism to a political economy of deforestation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133:48–60. doi:10.1016/j.agee.2009.05.002
- Rerkasem, K., D. Lawrence, C. Padoch, D. Schmidt-Vogt, A.D. Ziegler, & T.B. Bruun, 2009. Consequences of Swidden Transitions for Crop and Fallow Biodiversity in Southeast Asia. *Hum Ecol* 37:347–360.
- Taylor, S., 2004. The INGO, the project, and the investigation of indigenous knowledge: The case of Non-Timber Forest Product (NTFP). In: *Investigating Local Knowledge: New Directions, New Approaches*. Pp. 129-148. A. Bicker, P. Sillitoe, & J. Pottier (eds.). Ashgate: Hants (England).
- Tomich, T.P., Cattanao, A., Chater, S., Geist, H.J., Gockowski, J.A., Kaimovitz, D., Lambin, E.F., Lewis, J., Ndoeye, O., Palm, C.A., Stolle, F., Sunderlin, W.D., Valentim, J.F., van Noordwijk, M., Vosti, S.A., 2005. Balancing agricultural development and environmental objectives: assessing tradeoffs in the humid tropics. In: *Slash-and-Burn Agriculture: The Search for Alternatives*, pp. 415–440, Palm, C.A., Vosti, S.A., Sanchez, P.A., Ericksen, P.J. (Eds). Columbia University Press, New York.
- Vayda, A.P. 2009. *Explaining human actions and environmental changes*. AltaMira Press, Lanham.
- Vayda, A.P., I.W. Mudita & D. Fina, 2003. Explaining the use of fire in swidden cultivation in West Timor. Report submitted to CIFOR. Center for Studies on the Environment and Natural Resources, Nusa Cendana University, Kupang.
- Vosti, S.A., Gockowski, J., Tomich, T.P., 2005. Land use systems at the margins of tropical moist forest: addressing smallholder concerns in Cameroon, Indonesia and Brazil. In: *Slash-and-Burn Agriculture: The Search for Alternatives*, pp. 387–414, Palm, C.A., Vosti, S.A., Sanchez, P.A., Ericksen, P.J. (Eds.). Columbia University Press, New York.