



KEMENTERIAN
PERTANIAN

**Orasi Pengukuhan Profesor Riset
Bidang Kesuburan Tanah
(Agroklimat dan Pencemaran Lingkungan)**



LIPI

MENUJU PERTANIAN TANGGUH MELALUI PENDEKATAN AGROEKOLOGI



**Oleh:
Dr. Le Istiqlal Amien, M.Sc**

**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
Bogor, 7 April 2011**



Kementerian
Pertanian

**Orasi Pengukuhan Profesor Riset
Bidang Kesuburan Tanah
(Agroklimat dan Pencemaran Lingkungan)**



LIPI

MENUJU PERTANIAN TANGGUH MELALUI PENDEKATAN AGROEKOLOGI

Oleh:

Dr. Le Istiqlal Amien, M.Sc

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
Bogor, 7 April 2011

© Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2011

ISBN 978-602-8218-86-3

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Menuju Pertanian Tangguh melalui Pendekatan Agroekologi/Amien, I.

ii+45 hlm; 14,5 x 20,2 cm

ISBN 978-602-8218-86-3

1. Pertanian 2. Pendekatan 3. Agroekologi

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jln. Ragunan 29 Pasarminggu, Jakarta Selatan

Telp. : 021-7806202

Faks. : 021-7800644

E-mail : kabadan@litbang.deptan.go.id

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Le Istiqlal Amien, B. Sc. M. Sc. Ph. D. adalah putera dari Almarhum H. Muhammad Amien dan Hj. Siti Khadijah Mansyur, lahir di Lombok pada 1 Agustus 1947. Pada tahun 1982 menikah dengan Uning Helmy Achmadin dan dikaruniai dua putra, Cito Alejandro Saksakame dan Rei Ramadhani Saksakame.

Pada tahun 1968 menyelesaikan sarjana muda pertanian jurusan agronomi di Akademi Pertanian di Ciawi, Bogor. Kemudian pada tahun 1975 melanjutkan studi pasca-sarjana pada International Training Centre for Soil Scientists, Rijk Universiteit te Gent, Belgia, dan menyelesaikan Master of Science dalam bidang Soil Chemistry pada tahun 1977. Pada tahun 1985 melanjutkan studi di University of Hawaii, Amerika Serikat di bidang major Soil Management dan minor Computer Application. Karena harus pulang pergi ke Indonesia untuk penelitian dan berbagai kegiatan lainnya, studi baru diselesaikan pada tahun 1991.

Memulai karir sebagai asisten peneliti pada Lembaga Penelitian Tanah, dan baru mendapatkan jenjang fungsional sebagai asisten peneliti muda pada tahun 1980. Jenjang peneliti muda diperoleh pada tahun 1992, ahli peneliti muda pada tahun 1996 dan jenjang ahli peneliti utama diperoleh pada tahun 2001. Berbagai karya ilmiah dalam bidang ilmu tanah, iklim, dan hidrologi telah ditulis, baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris dan diterbitkan dalam Jurnal ilmiah di dalam dan luar negeri.

Pada tahun 1990 ditugaskan untuk memimpin kelompok peneliti Agroklimat dan Hidrologi yang ditekuninya sampai tahun 1999.

Interaksi yang luas dengan para ahli di dunia telah melibatkannya dalam berbagai penelitian dan pelayanan secara internasional. Dari tahun 1999 sampai 2001 menjadi koordinator penelitian ‘*Capturing the Benefit of Seasonal Climate Forecasting*’ di negara-negara Indian Ocean Basin yang melibatkan Australia, India, Indonesia dan Zimbabwe. Pada tahun 2002 sempat menjadi konsultan internasional untuk Proyek *Crop Yield Forecasting and Agro-meteorology* di Dhaka, Bangladesh, dan tahun 2003 menjadi *visiting expert* pada *Environment and Natural Resource Service* di Kantor Pusat Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) di Roma, Italia. Pada tahun 2005 menjadi anggota *Scientific Advisory Committee* dari *East Asia Network for Acid and Oxidants Deposition*.

Pada tahun 1986 membuat ‘*expert system*’, software komputer yang dapat dikonsultasi secara interaktif untuk menentukan sistem produksi dan memilih tanaman yang sesuai untuk suatu wilayah. Perangkat lunak ini telah dibagikan dan dipakai secara luas oleh para penyuluh dan peneliti melalui pelatihan yang diselenggarakan untuk seluruh BPTP melalui program zonasi agro-ekologi (ZAE).

Turut membimbing mahasiswa pasca-sarjana S2 dan S3, dan menjadi penyunting dan *reviewer* jurnal, buku, dan prosiding yang diterbitkan di dalam dan luar negeri. Atas prestasi dan pengabdianya yang panjang telah dianugerahi Satya Lancana Wira Karya pada tahun 2001 dan Satya Lancana Karya Satya XXX pada tahun 2007.

PRAKATA PENGUKUHAN

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat pagi dan salam sejahtera

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kepada Allah SWT, atas karunianya jugalah kita dapat berkumpul bersama-sama pada pagi hari ini dalam prosesi Pengukuhan Profesor Riset Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. Dengan segala kerendahan hati perkenankanlah saya menyampaikan orasi ilmiah dalam bidang kesuburan tanah (agroklimat dan pencemaran lingkungan) dengan judul:

MENUJU PERTANIAN TANGGUH MELALUI PENDEKATAN AGROEKOLOGI

Orasi ilmiah ini terdiri atas tujuh bab, yaitu:

- I. Pendahuluan
- II. Sumberdaya Lahan dan Keragaman Iklim Indonesia
- III. Pendekatan Agroekologi
- IV. Implementasi Pendekatan Agroekologi
- V. Arah dan Strategi Pengembangan Pertanian
- VI. Kesimpulan dan Implikasi Kebijakan
- VII. Penutup

I. PENDAHULUAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

Dalam kondisi krisis ekonomi yang melanda Asia pada tahun 1990-an, sektor pertanian mampu bertahan meskipun kurang kuat menjadi penyelamat ekonomi nasional. Secara global, sektor pertanian hingga saat ini masih menjadi lapangan kerja terbesar yang memberi kesempatan kerja kepada 40% angkatan kerja di dunia.

Di Indonesia, sekitar 45% penduduk memperoleh penghasilan dari lahan pertanian dan memberikan kontribusi sebesar 17% terhadap ekonomi nasional. Di beberapa negara, pertanian yang sehat telah mendorong pertumbuhan ekonomi dan menyediakan makanan pokok yang terjangkau oleh masyarakat banyak. Hal ini menjadi persyaratan utama bagi upaya pengentasan kemiskinan dan pembangunan ekonomi.

Keberhasilan pembangunan pertanian sangat bergantung pada kondisi sumberdaya alam dan lingkungan, terutama lahan, air, dan bentuk wilayah yang perlu dipahami secara cermat. Selama ini informasi tentang sumberdaya alam dan lingkungan telah dikumpulkan dan disintesis secara terpisah dengan tingkat kecermatan yang berbeda.

Teknologi hasil penelitian pertanian konvensional umumnya hanya dapat diterapkan di lokasi, musim, dan dengan pengelolaan yang sesuai dengan keadaan tempat penelitian dilaksanakan. Dengan demikian hasil penelitian memiliki keterbatasan dalam memberikan anjuran yang tepat bagi petani dengan kondisi lahan, tenaga, modal, dan kemampuan manajemen mereka. Manfaat teknologi hasil penelitian tidak akan optimal jika penerapannya masih parsial atau tidak diimplementasikan secara terpadu.

Penelitian sumberdaya pertanian secara terpadu bertumpu pada dua komponen, yaitu inventarisasi yang menghasilkan *database* dan penelitian yang menghasilkan informasi tentang teknologi pengelolaan yang dirangkum dalam sistem simulasi dan sistem pakar¹. Selanjutnya, integrasi antara analisis sumberdaya lahan, iklim, dan aspek lain diwujudkan dalam bentuk pendekatan agroekologi, sehingga keragaan suatu komoditas pada lingkungan tertentu dapat diperkirakan.

Orasi ilmiah ini menguraikan konsep dan penerapan pendekatan agroekologi dalam meningkatkan efektivitas pemanfaatan teknologi hasil penelitian sumberdaya lahan dan iklim mendukung pembangunan pertanian tangguh.

II. SUMBERDAYA LAHAN DAN KERAGAMAN IKLIM INDONESIA

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki lebih banyak lautan dibandingkan dengan daratan. Jika termasuk zona ekonomi eksklusif, luas daratan hanya sekitar sepertiga dari seluruh teritorial Indonesia. Namun kegiatan ekonomi masyarakat sebagian besar berada di daratan.

2.1. Sumberdaya Lahan

Lahan yang nampak hijau dengan vegetasi lebat sebagian besar terdiri atas tanah yang berusia sangat tua², sehingga mineral dan hara yang mendukung kehidupan tanaman telah banyak melapuk dan tercuci (*leached*). Beruntung di busur dalam (*inner arc*) Sumatera, Jawa,

Nusa Tenggara, Maluku, dan Sulawesi dengan adanya aktivitas gunung berapi telah terjadi pengkayaan hara yang menyuburkan tanah.

Mengingat lereng yang terjal dengan beberapa kendala kesuburan dan sifat kimia tanah, maka lahan yang potensial atau layak untuk pertanian tidak terlalu berlebihan sebagaimana diperkirakan selama ini. Tanpa mempertimbangan aspek kawasan, lahan yang layak untuk usaha pertanian sekitar 72% di Jawa, 60% di Sumatera, dan 46% di Nusa Tenggara. Proporsi lahan yang layak ini lebih kecil di Kalimantan dan Sulawesi, masing-masing hanya 34% dan 22%.³

Lahan yang layak untuk usaha pertanian tersebut akan lebih tepat apabila dibagi menurut penduduk agraris. Dengan proporsi penduduk agraris yang masih besar, terutama di luar Jawa, lahan yang layak untuk usaha pertanian bagi setiap penduduk agraris ternyata tidak cukup luas. Kecuali di Kalimantan, Maluku, dan Papua, luas lahan yang layak untuk pertanian kurang dari satu hektar per kapita. Di Jawa, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Sumatera, lahan yang layak untuk pertanian pada tahun 2002 masing-masing hanya 0,15 ha; 0,44 ha; 0,55 ha; dan 0,94 ha per kapita.^{4,5,6,7,8}

2.2. Tataguna Lahan Pertanian

Lahan yang dimanfaatkan untuk pertanian saat ini sebenarnya tidak terlalu luas, hanya 7,9 juta ha lahan sawah, 14,9 juta ha lahan kering, dan 16,2 juta ha lahan perkebunan.⁹ Luas lahan ini secara proporsional hanya 21% dari daratan Indonesia. Ini sangat tidak memadai untuk lahan usaha lebih dari 45% penduduk yang menggantungkan hidupnya langsung dari pertanian.

Peningkatan luas lahan sawah irigasi hingga 50% terjadi pada masa penjajahan, dari 1,4 juta ha pada tahun 1914 menjadi 2,8 juta ha pada tahun 1928, yang didorong oleh politik etis penjajah. Hal ini

terjadi karena masih tersedia lahan yang luas dengan biaya pencetakan sawah yang masih murah.¹⁰ Dalam kurun waktu 50 tahun setelah kemerdekaan, luas lahan sawah meningkat 40% dari 3,5 juta ha pada tahun 1950 menjadi 4,8 juta ha pada tahun 2000. Di masa yang akan datang, pengembangan lahan sawah akan semakin sulit, karena di samping lahan yang layak semakin terbatas, konflik legalitas, peruntukan, dan tata ruang juga menjadi kendala, termasuk dampak perubahan hutan, lahan sawah, dan biaya penyiapan yang semakin mahal.

Areal perkebunan terus berkembang dari 8,87 juta ha pada tahun 1986 menjadi 19,6 juta ha pada tahun 2004.⁸ Perkebunan kelapa sawit berkembang pesat dengan semakin terbukanya pasar minyak nabati sebagai minyak makan maupun bahan bakar. Jika pada tahun 1990 luas perkebunan kelapa sawit hanya 1,1 juta ha, pada tahun 1995 meningkat menjadi 2 juta ha, pada tahun 2003 menjadi 5,3 juta ha, dan pada tahun 2009 meningkat lagi menjadi lebih dari 7 juta ha.

Perkembangan lahan pertanian seakan kurang berpihak kepada petani, termasuk perundang-undangan agraria. UU agraria kolonial pada tahun 1870 lebih berpihak kepada perkebunan besar.¹¹ UUPA 1960 tidak dilengkapi dengan peraturan pelaksanaan (*bylaws*) sehingga implementasinya tersendat dan setelah tahun 1965 dianggap sebagai agenda komunis. Meski dikukuhkan kembali pada tahun 1979, UUPA 1960 tumpang tindih dengan perundangan sektoral sebelumnya yang lebih memfasilitasi investasi asing. TAP-MPR IX tahun 2001 tentang pembaruan agraria dan pengelolaan sumberdaya alam belum juga dilengkapi dengan UU dan peraturan pelaksanaan yang jelas.

Revitalisasi pertanian, perikanan, dan kehutanan (RPPK) telah mencanangkan upaya untuk mempertahankan lahan sawah dan lahan kering masing-masing seluas 15 juta ha.¹² Lahan sawah yang ada

dewasa ini seluas 7,9 juta ha terus terancam alih fungsi, sementara lahan yang layak makin terbatas dan kalau ada pun terletak di daerah terpencil dengan luas yang tidak memadai. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi beras nasional bertumpu pada peningkatan intensitas tanam dan pemanfaatan lahan pasang surut.¹³

Tidak semua lahan pertanian dimanfaatkan secara efisien. Dengan curah hujan yang tinggi di wilayah barat Indonesia, lahan sawah dapat ditanami dua kali atau lebih dalam setahun. Kenyataannya hanya lahan sawah di Jawa yang mempunyai indeks pertanaman padi 1,5 dan di Sumatera berkisar antara 1,0-1,5. Di Kalimantan, indeks pertanaman padi hanya 0,6 dan bahkan cenderung menurun.^{4,5,6,7,8} Tingkat pengusahaan lahan pertanian lebih banyak ditentukan oleh ketersediaan pasar (*market pull*) daripada ketersediaan air.

2.3. Keragaman dan Dinamika Iklim Indonesia

Sebagai negara yang terletak di daerah tropis, Indonesia beruntung karena jarang terjadi badai tropis yang dapat merusak tanaman maupun harta benda lainnya. Terletak di antara dua benua dan dua samudera, Indonesia memiliki banyak sumber uap air yang akan menjadi awan pembawa hujan. Akibat suhu yang selalu panas, atmosfer selalu kaya uap air yang secara konveksi bergerak ke atas dalam bentuk awan yang akhirnya menjadi hujan.¹⁴

Iklim di Indonesia dikendalikan oleh tiga sistem peredaran angin, yaitu angin pasat yang sering disebut sebagai sirkulasi Walker, angin meridional atau sirkulasi Hadley, dan angin orografis. Indonesia memiliki keragaman hujan antar-musim (monsoon), antar-tahun (ENSO), dan dalam musim (MJO). Di bagian barat Indonesia curah hujan juga dipengaruhi oleh suhu laut di Samudera Hindia.^{14,15}

Wilayah di sekitar khatulistiwa yang dipengaruhi oleh konvergensi antar-tropis memiliki curah hujan yang tinggi, dengan dua puncak musim hujan. Semakin jauh dari khatulistiwa semakin jelas pola hujan musiman yang disebut monsoon, dimana pada wilayah pertanian intensif sering terjadi kekurangan air pada musim kemarau.¹⁴

Akhir akhir ini El Niño dan La Niña semakin sering terjadi, di mana terjadi kekurangan atau kelebihan air yang menyebabkan kekeringan atau banjir. Fenomena ini dikendalikan oleh arus laut di Samudera Pasifik yang bergerak ke Samudera Hindia melewati Indonesia (*Indonesian Through Flow*), yang diperkirakan dengan volume 10 juta m³/detik. Arus akan melambat atau membalik pada saat El Niño. Massa samudera yang bersuhu lebih tinggi (*warm pool*) apabila bergeser ke arah timur menyebabkan angin pasat melemah atau berbalik ke timur sehingga hujan menjauh dari Indonesia.¹⁶

Indian Ocean Dipole Mode (IODM) berpengaruh besar terhadap curah hujan, terutama di bagian barat Indonesia.¹⁷ Suhu yang dingin di perairan bagian barat Indonesia pada saat IODM positif tidak banyak menghasilkan uap air. Sebaliknya, suhu yang panas atau IODM negatif, seperti yang terjadi pada tahun 2005, meningkatkan intensitas dan volume hujan di bagian barat Indonesia, sehingga pengaruh El Niño tidak terlalu besar. El Niño terbesar pada abad ini terjadi pada tahun 1962/63, 1971/72, 1982/83, dan 1997/98 diperparah oleh IODM positif.

Hujan di bagian timur Sumatera dan bagian barat Kalimantan juga dipengaruhi oleh Borneo Vortex. Angin dingin yang bertiup dari Siberia dan bertemu dengan massa panas dari Kalimantan membentuk siklon tropis yang bergerak ke barat. Badai ini sering mengakibatkan banjir di Semenanjung Malaysia dan bagian timur Sumatera seperti yang dipicu oleh siklon Vamei pada tahun 2001.

Tersedianya air, bahang (*heat*), dan sinar matahari memungkinkan dihasilkan produk pertanian sepanjang tahun.¹⁸ Keragaman sumberdaya iklim dan air antar-musim dan antar-wilayah dapat dimanfaatkan untuk memproduksi komoditas yang beragam. Hasil pertanian yang spesifik dapat mensuplai wilayah lain yang akan mendorong terjadinya perdagangan antar-wilayah. Integrasi ini dapat diperluas dalam kawasan Asia Tenggara untuk produksi beras yang selalu surplus.

2.4. Fenomena Perubahan Iklim

Iklim bumi telah mengalami perubahan yang dipicu oleh meningkatnya gas rumah kaca di atmosfer yang menyebabkan meningkatnya suhu di permukaan bumi. Peningkatan suhu menyebabkan mencairnya es di glacier dan kutub yang menurunkan salinitas air dan memperlambat arus laut. Terganggunya arus laut telah mengacaukan iklim di berbagai wilayah, terutama dirasakan di lintang yang lebih tinggi. Dari pengamatan selama 12 milenia yang diamati dari ‘*ice core*’ di Vostok kutub selatan terlihat kadar CO₂ tidak mengalami banyak perubahan sampai revolusi industri. Setelah revolusi industri baru terjadi peningkatan kadar CO₂ yang sangat tajam.¹⁹

Peningkatan pemakaian bahan bakar fosil, sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan ekonomi, telah meningkatkan kadar CO₂ dan gas rumah kaca lainnya, seperti CH₄, NO₂ dan beberapa flourida (gas Kyoto) di atmosfer, dari 280 ppm pada awal revolusi industri menjadi 379 ppm pada tahun 2005.¹⁹ Volume emisi gas rumah kaca ini menjadi lebih tinggi sejak tahun 1960an karena tambahan *Chloro-floro carbon* (CFC) yang diperkirakan telah merusak lapisan ozon yang menghalangi sinar ultra violet.

Peningkatan suhu di permukaan bumi antara 0,56-0,92°C dalam periode 1906-2005 diyakini sebagai penyebab perubahan iklim dewasa ini. Suhu diperkirakan akan terus meningkat, berkisar antara 1,8-4,0°C pada akhir abad ini bilamana tidak ada tindakan pencegahan.²⁰ Bukti kasat mata penyusutan tajam deposit air tawar terbesar di dunia antara lain terlihat pada Ward Hunt Island di Arctic, Wilkin Ice Shelf di Antarctica, Rongbuk di Asia Tengah, Grinnell Glacier di Montana dan Upsala Glacier di Argentina. Perubahan iklim akhirnya berdampak negatif terhadap sumberdaya air, pertanian, kehutanan, kesehatan, rentannya berbagai prasarana umum, dan punahnya berbagai spesies.^{21,22,23}

Dalam menghadapi perubahan iklim, strategi yang dapat ditempuh adalah mitigasi untuk mengekang perubahan iklim itu sendiri dengan mengurangi emisi gas rumah kaca, terutama di negara industri maju. Perubahan iklim sudah terjadi dan dampaknya akan lebih cepat terasa oleh masyarakat miskin di negara berkembang. Oleh karena itu, perlu usaha adaptasi dengan meningkatkan daya tahan (*resilience*) terhadap perubahan. Masalah global seperti perubahan iklim tidak akan dapat diatasi secara unilateral, tetapi harus secara multilateral melalui kerjasama antar-negara.

Kesadaran tentang perubahan iklim meluas sejak 1992 pada *Earth Summit* di Rio de Janeiro. Tindakan nyata baru ada setelah *Conference of the Parties (COP)* ke-3 pada tahun 1997 dengan disepakatinya Kyoto Protocol yang mewajibkan pengurangan emisi GRK di negara maju. Dalam COP 11 di Montreal baru disadari pentingnya usaha adaptasi, terutama oleh negara-negara berkembang. Dalam COP 12 di Nairobi, semua negara diharapkan menyusun *Work Plan for Adaptation* dan dalam COP 13 di Bali diusulkan *Bali Road Map* yang masih memerlukan kesepakatan konkrit penanggulangan dampak perubahan iklim setelah tahun 2012.

Usaha untuk membangun kebersamaan nampaknya masih panjang. Pertemuan di Kopenhagen (COP 15) belum menghasilkan kesepakatan yang mengikat meski dihadiri oleh banyak kepala pemerintahan. Kesepakatan untuk melakukan tindakan nyata yang dapat mencegah meningkatnya suhu udara di atas 2°C tidak juga dicapai dalam COP16 di Cancun, Meksiko, tahun lalu.

III. PENDEKATAN AGROEKOLOGI

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

Sumberdaya iklim, lahan yang luas dan sangat beragam, terbatasnya tenaga terlatih, dana, dan waktu untuk pengkajiannya membuat alih teknologi menjadi pilihan yang tepat. Dengan alih teknologi, kesenjangan teknologi yang lebar antara di tingkat penelitian dengan tingkat petani dapat dijematani. Teknologi pertanian dapat dialihkan ke wilayah yang mirip dengan tempat teknologi tersebut diuji, yang dapat didelineasi dalam agroekologi yang sama.^{18,24,25}

3.1. Latar Belakang

Tataguna lahan di Jawa yang meneruskan pola penjajah mengabaikan agroekologi sehingga mengacaukan tata air yang sering menimbulkan bencana banjir dan tanah longsor. Petani yang tidak memiliki banyak pilihan, merambah ke hulu karena lahan datar di hilir telah dimanfaatkan untuk perkebunan besar atau hutan jati untuk pasar luar negeri. Sehingga daya tampung waduk penyimpanan air yang berlebihan pada musim hujan cepat menurun akibat sedimentasi. Hasil pertanian sebagian besar juga tidak dapat berkembang dan hanya bersifat subsisten atau dijual di pasar lokal.

Indonesia harus membuat komitmen menghadapi perubahan cepat yang terjadi di dunia dalam aspek lingkungan dan perdagangan. Kesepakatan dalam *Earth Summit* di Rio de Janeiro telah diratifikasi pada tahun 1994. Di kawasan Asean telah disepakati perdagangan bebas AFTA (*Asean Free Trade Agreement*) dan kesepakatan perdagangan yang lebih luas di kawasan Pasific Rim (APEC). Agar dapat kompetitif di pasar domestik maupun global, pertanian Indonesia harus segera ditata ulang.

Pembangunan pertanian tidak hanya untuk meningkatkan kesejahteraan petani, tetapi juga menjadi sarana dalam meningkatkan integrasi nasional, melalui perdagangan antar-wilayah, dan mengurangi persaingan sehingga dapat memperoleh pasar yang lebih baik. Untuk itu harus dibangun pertanian yang tangguh dan berkelanjutan yang secara teknis mantap, secara ekonomi layak, aman terhadap lingkungan, secara sosial dapat diterima, dan secara administrasi dapat dikelola.

Oleh karena itu, pertanian harus dicermati secara holistik mulai dari sumberdaya di hulu sampai konsumsi di hilir. Aspek sumberdaya di hulu adalah pengalokasian sumberdaya dengan menentukan sistem produksi yang tepat dan pemilihan komoditas yang sesuai. Dalam aspek produksi, sumberdaya dibuat menjadi lebih produktif dengan penerapan teknologi yang tepat. Untuk mendapatkan pasar yang baik, tingkat produksi harus diperhitungkan dengan analisis pasar. Produk pertanian yang *perishable* dapat didiversifikasi dengan cara diolah sehingga tidak harus segera dijual karena takut rusak. Kepincangan antara pasokan dari banyak produsen komoditas yang sama pada masa panen dengan permintaan membuat posisi tawar petani menjadi sangat lemah.

3.2. Metodologi

Agroekologi adalah kombinasi dari berbagai parameter, yaitu bentuk wilayah, tanah, dan iklim yang sangat kompleks dan beragam. Oleh karena itu, perlu delineasi untuk wilayah yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan metode yang baku dengan bantuan teknologi sistem informasi geografis.

Analisis sumberdaya iklim dan lahan akan berbeda, sesuai dengan tujuannya. Di hulu, untuk super struktur seperti pembuat kebijakan dan perencana diperlukan panduan untuk alokasi sumberdaya. Di hilir, untuk penyuluh dan petani diperlukan panduan pengelolaan sumberdaya. Untuk alokasi sumberdaya, dalam penetapan sistem produksi dan pemilihan tanaman diperlukan pedoman berupa peta tinjau dengan skala 1:250.000 atau 1:1000.000 dengan luasan minimum yang terdelineasi 250 ha atau 4000 ha. Kawasan usahatani seluas ini diharapkan sudah mencapai atau melewati skala ekonomi. Artinya, produk pertanian yang dihasilkan dapat memasok bahan baku secara kontinu jika dibangun industri olahan. Untuk pengelolaan tanah, air, dan tanaman diperlukan peta semi detail dengan skala 1:50.000 sampai 1:100.000 dimana luasan minimum yang terdelineasi 10-40 ha yang cukup untuk satuan pengelolaan, terutama apabila penguasaan lahan petani relatif sempit.²⁶

Agroekologi didelineasi berdasarkan data minimum dari peubah bentuk wilayah, tanah, dan iklim. Bentuk wilayah dikelompokkan berdasarkan kelas lereng, sedangkan peubah tanah dibedakan berdasarkan faktor pembatas pertumbuhan tanaman seperti kelas tekstur, kemasaman, dan drainase. Peubah iklim sebagai penentu kesesuaian tanaman dicirikan oleh rejim suhu dan kelengasan.^{24,27} Dengan kriteria ini telah didelineasi seluruh wilayah Indonesia dengan skala 1:1000.000 seperti bagian utara Sumatera dan Kalimantan, dan

dengan skala 1:250.000 untuk kawasan Bengkulu, Sumba, dan Lombok.

Kawasan yang didelineasi dalam satuan agroekologi dianalisis berdasarkan data lahan untuk menetapkan sistem produksi pertanian. Dengan masukan data iklim diperoleh pilihan-pilihan tanaman yang tumbuh baik. Pilihan-pilihan tanaman maupun sistem produksi diperoleh dengan menggunakan sistem pakar *Landuse*.^{28,29,30} Tentu tidak semua tanaman yang tumbuh baik akan diusahakan dalam suatu kawasan agroekologi. Untuk menentukan komoditas unggulan di suatu wilayah diperlukan peubah ekonomi seperti pasar, tenaga kerja, permodalan, dan prasarana, serta peubah sosial seperti *acceptibility* masyarakat. Dengan menggunakan *linear programming*, komoditas tersebut dapat ditetapkan secara kuantitatif. Program ini dapat diperoleh dengan mengaktifkan *solver* dalam *spreadsheet excel*.²⁷

Keterlibatan para pengguna dalam pengembangan agroekologi telah dimulai dari tahap inisiasi. Konsepsi dan pemantapan metodologi dimulai pada tahun 1995 dengan melibatkan pakar dari berbagai disiplin pertanian dalam rangka pembangunan kapasitas Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).³¹ BPTP perlu mengetahui kondisi spesifik sumberdaya lahan di wilayahnya sehingga dapat mengkaji dan menghasilkan teknologi yang tepat.²⁶ Melalui pelatihan dan pembimbingan dari tahun 1996 sampai 2000, semua wilayah Indonesia telah terdelineasi dan sebagian besar didigitasi dalam sistem informasi geografis.

Untuk dapat berkembang, lahan usahatani harus memenuhi skala ekonomi dengan melewati *self organized criticality* yang memerlukan konsolidasi lahan. Luas lahan usahatani harus dapat memasok bahan baku untuk industri olahan yang juga bisa dicapai melalui pengorganisasian kelompok tani. Untuk diversifikasi pangan perlu

pengembangan *indigenous species* berupa pohon atau yang tumbuh baik di bawah pohon yang tidak memerlukan banyak tenaga kerja yang semakin langka dan dapat mengekang perubahan iklim.

IV. IMPLEMENTASI PENDEKATAN AGROEKOLOGI

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

Implementasi pendekatan agroekologi bertitik tolak dari ketersediaan data dan informasi spasial tentang lahan, iklim, dan beberapa faktor sosial-ekonomi.

Pengguna akhir seperti pemerintah daerah tidak hanya ikut dalam sosialisasi tetapi juga banyak yang berpartisipasi dalam pendanaan proses deliniasi dan digitasi. Sebagai sarana dalam meningkatkan kerjasama dan menghindari persaingan antar-daerah yang berdekatan dalam suatu kawasan pembangunan (*development entity*), peta AEZ provinsi dikompilasi ke dalam atlas AEZ skala 1:250.000.^{31,32} Telah disusun atlas AEZ untuk Sulawesi dan Maluku dan untuk Kalimantan dan Papua dalam tahun 2010 ini, sementara untuk Sumatera, Jawa, dan Nusa Tenggara pada tahun-tahun mendatang.

Peran bagian timur Indonesia yang pernah menjadi rebutan negara penjajah untuk penguasaan perdagangan rempah mulai memudar setelah tanaman rempah dapat dibudidayakan di tempat yang lebih dekat di Karibia dan Afrika. Revolusi industri telah meningkatkan permintaan komoditas tropis seperti karet dan bahan makanan seperti gula, teh, dan kopi serta minyak nabati. Karena keterbatasan lahan dan tenaga kerja dan jarak yang jauh serta masih buruknya infrastruktur

membuat pilihan pengembangan perkebunan lebih banyak di bagian barat Indonesia. Maluku dengan pulau-pulau yang terpencar akan sulit bagi pengembangan pertanian dengan kapasitas produksi besar untuk menjangkau pasar yang lebih jauh, kecuali Seram dan Buru yang relatif besar.

Sebagian besar lahan di Sulawesi dan Maluku memiliki lereng yang terjal dan asesibilitas rendah, sehingga lebih dari 65% lebih tepat dijadikan wilayah konservasi, baik yang di hulu maupun di pesisir. Tetapi lahan yang layak untuk budidaya pertanian meningkat 33% dan 37% masing-masing untuk Sulawesi dan Maluku dengan pemetaan dalam skala yang lebih detail. Di Sulawesi sekitar 1,2 juta ha dan lebih dari 1,9 juta ha lahan dapat diusahakan masing-masing untuk budidaya tanaman semusim dan tanaman keras serta lebih dari 1,1 juta ha untuk wanatani. Di Maluku sekitar 1,2 juta ha dan lebih dari 1,6 juta ha lahan dapat diusahakan masing-masing untuk budidaya tanaman semusim dan tanaman keras.

Sebagian besar lahan yang layak untuk usahatani tanaman semusim terletak pada ketinggian kurang dari 700 m di atas muka laut. Di Sulawesi, penggunaan lahan untuk sawah maupun pertanian lahan kering pada tahun 2008 masing-masing lebih dari 0,9 juta ha dan 0,6 juta ha, melampaui jumlah yang layak untuk tanaman semusim dan wanatani. Berarti sekitar 0,3 juta ha lahan menempati wilayah yang terjal, sehingga perlu diubah dengan pengusahaan tanaman keras untuk mencegah degradasi lahan. Di Maluku, penggunaan lahan untuk pertanian lahan kering lebih dari 360 ribu ha dan untuk sawah baru sekitar 25 ribu ha, terutama di daerah transmigrasi di Seram dan Buru, dan sekitar 160 ribu ha untuk wanatani. Meskipun masih luas lahan yang layak untuk usahatani, letaknya yang terpencar di banyak pulau dan belum banyak pembangunan infrastruktur menjadi kendala dalam pengembangan wilayah ini.

Lahan yang telah dimanfaatkan untuk usahatani tanaman keras sudah lebih dari 1,7 juta ha di Sulawesi dan lebih dari 1,2 juta ha di Maluku. Di Sulawesi, lahan perkebunan kakao dan kelapa sawit berkembang pesat dalam belasan tahun terakhir, yang juga banyak menempati lahan yang layak untuk tanaman semusim atau lahan yang seharusnya berfungsi konservasi. Hanya sedikit kawasan lahan dengan rejim suhu yang sejuk dan memiliki musim kemarau yang jelas sehingga dapat diusahakan untuk tanaman kopi arabika, seperti yang telah berkembang di Sulawesi Selatan. Di Maluku, lahan yang masih tersedia perlu dikembangkan bagi pengembangan komoditas perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi dan komoditas tidak bervolume besar seperti halnya kayu putih yang masih dapat bertahan.

V. ARAH DAN STRATEGI PENGEMBANGAN PERTANIAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

5.1. Arah

Paradigma pembangunan pertanian harus beranjak dari hanya berfokus pada masalah teknologi, dengan lebih memperhatikan tenaga kerja dan permodalan. Dengan juga melihat masalah mendasar seperti luas lahan danantisipasi perubahan iklim. Sumberdaya lahan potensial tersedia semakin terbatas dan banyak lahan terdegradasi, lahan pertanian yang ada sangat sempit dan banyak yang terlantar. Oleh sebab itu, arah pengembangan pertanian di masa depan harus bertumpu pada intensifikasi lahan yang telah dibuka dan perluasan areal pertanian dengan memanfaatkan lahan-lahan terlantar dan terdegradasi melalui pendekatan agroekologi.

5.2. Strategi

1. Implementasi pendekatan agroekologi yang dituangkan dalam bentuk informasi spasial atau atlas AEZ, dimulai dengan penyediaan dan verifikasi data sumberdaya lahan dan tanah, iklim dan air, serta beberapa parameter sosial-ekonomi.
2. Penyediaan data dasar sumberdaya lahan diutamakan pada wilayah yang memiliki lahan terlantar dan terdegradasi yang luas dan potensial, terutama di Kalimantan, Sumatera, dan Sulawesi.
3. Untuk mengefektifkan interpretasi, implementasi dan pemanfaatan pendekatan agroekologi berupa atlas AEZ perlu diperkuat dengan analisis *linear programming* dan sistem pakar. Dengan demikian komoditas unggulan dapat dikaji secara lebih cermat. Pembangunan pertanian di suatu kawasan juga menjadi lebih terintegrasi dan mengurangi persaingan antar-wilayah.
4. Sosialiasi pendekatan agroekologi melalui sistem komunikasi interaktif yang didukung oleh peralatan dan peranti lunak (*software*) berupa program interaktif yang bisa diimplementasikan oleh pemangku kepentingan, terutama aparat pemerintah daerah.

VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

Menghadapi perubahan global, pertanian Indonesia harus direorientasi untuk menjadi kompetitif. Pertanian harus segera berubah dari subsisten menjadi agribisnis dengan meningkatkan skala usaha mencapai *self-organized criticality*. Perlu lebih percaya diri untuk

beranjak dari swasembada ke *self-reliance* dengan melihat swasembada dalam kawasan yang lebih luas, seperti beras untuk kawasan Asia Tenggara.

Pembangunan pertanian bisa diangkat sebagai agenda utama nasional karena multi-sasaran. Dari segi ekonomi, pertanian harus dibuat mampu bersaing di pasar global. Dari segi sosial, pertanian menjadi sangat penting karena pembangunan pertanian juga berarti pembangunan pedesaan dan pengentasan kemiskinan. Dari segi politik, pembangunan pertanian dapat dirancang sebagai sarana perekat integrasi nasional dengan meningkatkan perdagangan antar-wilayah. Pertanian juga dapat menjadi media perbaikan lingkungan melalui pengembangan pertanian berkelanjutan.

Pembangunan pertanian nasional menghadapi banyak kendala, seperti lahan yang sempit, tenaga kerja yang semakin terbatas, menua, dan berpendidikan rendah, serta modal yang terbatas. Lahan yang sempit akan membatasi pilihan teknologi, petani yang tua dan berpendidikan rendah akan memperlambat adopsi teknologi, dan modal terbatas akan menghambat penerapan teknologi.

Paradigma pembangunan pertanian harus beranjak dari hanya berfokus pada masalah teknis dan produksi ke upaya pengalokasian lahan dan modal secara lebih adil. Pendekatan agroekologi berupa atlas AEZ, sistem pakar, dan analisis *linear programming* harus dikembangkan untuk implementasi pendekatan agroekologi.

Penelitian pertanian seperti pengujian varietas dan penetapan wilayah untuk konservasi sumberdaya genetik maupun suka margasatwa dapat dilakukan secara lebih efisien berdasarkan agroekologi.

VII. PENUTUP

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,

Pertanian nasional dapat lepas dari keterpurukan jika keberpihakan kepada petani terwujud dalam tindakan nyata dengan mengalokasikan sumberdaya, seperti lahan dan modal secara lebih adil. Usahatani akan tangguh jika dipilih dengan pendekatan agroekologi dan harus mencapai skala ekonomi yang dapat diwujudkan melalui konsolidasi lahan maupun pengorganisasian petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Perkenankanlah saya menyampaikan rasa syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala karunia dan hidayah-Nya. Perkenankan pula saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada mereka yang telah memberikan dorongan, dukungan, dan bimbingan kepada saya selama ini.

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada kedua orang tua yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan segala kasih sayang serta isteri dan kedua anak yang dengan sabar dan setia mendampingi saya selama ini.

Terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada Kepala Badan Litbang Pertanian dan Sekretaris Badan Litbang Pertanian yang telah memberikan kesempatan, kepercayaan, dan bimbingan dalam melaksanakan tugas penelitian dan pengembangan profesionalisme di lingkup Badan Litbang Pertanian. Terima kasih yang dalam disampaikan kepada para guru, pembimbing, dan rekan-rekan peneliti yang telah berkontribusi dalam pembentukan pribadi dan profesionalisme saya sebagai peneliti.

Terima kasih dan penghargaan saya sampaikan pula kepada Presiden RI, Menteri Pertanian, Kepala LIPI, Kepala Pusbindiklat Peneliti LIPI, dan Tim Penilai Peneliti Instansi (TP2I) Kementerian Pertanian, dan Tim Peneliti Pusat (TP3) LIPI, atas kepercayaan kepada saya untuk mengemban tugas sebagai Profesor Riset Bidang Agroklimat dan Pencemaran Lingkungan.

Terima kasih kepada Majelis Profesor Riset serta Tim Evaluator Profesor Riset Badan Litbang Pertanian yang telah memberikan berbagai saran dan masukan. Kepada Panitia Penyelenggara Pengukuhan Profesor Riset Badan Litbang Pertanian dan seluruh undangan atas segala bantuan dan waktunya, sehingga acara ini terselenggara dengan baik.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, saya mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kekurangan dan kesalahan dalam menyusun dan menyajikan orasi ilmiah ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua. Amin.

Wabillahi taufik wal hidayah, wassalamu 'alaikum wr. wb.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nix, H. 1984. Minimum data set for agrotechnology transfer. In Proc. International Symposium at ICRISAT. ICRISAT, Patancheru, India.
2. Amien, L. I. 1991. Utilization of acid soils for sustainable agriculture, IARDJ 12 (2): 17-22.
3. Subagyo, H., N. Suharta, dan A. B. Siswanto. 2004. Tanah tanah pertanian di Indonesia. *Dalam* A. Adimihardja, L. I. Amien, F. Agus dan D. Djaenudin (eds.). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. p21-66.

4. Amien, I., H. Sosiawan, dan E. Susanti. 1993. Agroekologi dan alternatif pengembangan pertanian di Jawa dan Madura. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Buku 3: bidang konservasi tanah dan agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. p127-149.
5. Amien, I., H. Sosiawan, dan E. Susanti. 1994a. Agroekologi dan pengembangan pertanian di Kalimantan. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Wilayah Kalimantan, Palangkaraya 5-6 Oktober 1993. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. p93-114.
6. Amien, I., H. Sosiawan, dan E. Susanti. 1994b. Agroekologi dan pengembangan pertanian di Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Kawasan Timur Indonesia, Palu 17-20 Januari 1994. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. p239-264.
7. Amien, L.I. 1994. Agroekologi dan alternative pengembangan pertanian di Sumatera. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 8(1):1-8.
8. BPS (Biro Pusat Statistik). 1982-2005. *Statistik Indonesia*. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
9. Isa, I. 2006. Strategi pengendalian alih fungsi tanah pertanian. *Dalam* A. Dariah, N. L. Nurida, E. Husen, dan F. Agus (eds.) *Prosiding Seminar Multifungsi dan Revitalisasi Pertanian*, Bogor 27-28 juli 2006. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta p1-16.
10. Pasandaran, E. 2006. Alternatif kebijakan pengendalian konversi lahan sawah beririgasi di Indonesia. *Dalam* A. Dariah, N. L. Nurida, E. Husen, dan F. Agus (eds.). *Prosiding Seminar*

- Multifungsi dan Revitalisasi Pertanian, Bogor 27-28 Juli 2006. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta p 247-266.
11. Wiradi, G. 2006. Latar belakang lahirnya UUPA-1960 dan eksistensinya selama 46 tahun: Antara gagasan dan tindakan. Bahan masukan bagi Sekretariat Jenderal Wantannas.
 12. RI (Republik Indonesia). 2005. Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan. Departemen Pertanian, Departemen Kelautan dan Perikanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
 13. Molineaux, J. W. and L. P. Rosner. 2004. Changing pattern of Indonesian food consumption and their welfare implications. Paper presented in Seminar on Rice and Rural Prosperity. Jakarta, December 7-8, 2005.
 14. Amien, I., E. Susanti, dan E. Surmaini. 2005. Keragaman dan dinamika iklim di Indonesia. *Dalam* I. Amien, E. Pasandaran dan H. Pawitan (eds.). Sistem informasi sumberdaya iklim dan air. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor.
 15. Saji, N. H. B. N. Goswami, P. N. Vinayachandran, and T. Yamagata. 1999. A dipole mode in the tropical Indian Ocean. *Nature Magazine* 401: 360-363.
 16. UCAR (University Consortium for Atmospheric Research). 1994. El niño and climate prediction, Reports to the Nation on Our Changing Planet. NOAA, Washington D.C.
 17. Faqih, A. 2004. Analisis korelasi debit air masuk musim kemarau pada waduk Seri DAS Citarum dengan perubahan suhu permukaan laut global. *Jurnal Agromet* 18(1):1-13. Perhimpni, Bogor.

18. Amien, I. 2005a. Meraih manfaat dari keragaman iklim. Makalah disampaikan pada IMPENSO (Impact of El Niño Southern Oscillation-Indonesian-German Research Project) Stake-holder Workshop, Palu 19 Februari 2005.
19. IPCC. 2007. Climate Change 2007: The physical science basis. IPCC, Geneva, Switzerland. Accessed at <http://www.ipcc.ch>.
20. Stern, S. N. 2007. Stern review on the economics of climate change. <http://www.sternreview.org.uk> Accessed March 2007. (44)
21. Amien, I., P. Rejekiingrum, A. Pramudia, and E. Susanti. 1996. Effects of interannual climate variability and climate change on rice yield in Java, Indonesia. *Water, Air and Soil Pollution* 92: 29-39.
22. Amien, I., P. Rejekiingrum, B. Kartiwa and W. Estiningtyas. 1999. Simulated Rice Yields as Affected by Interannual Climate Variability and Possible Climate Change in Java. *Climate Research* 12: 145-152 (12)
23. Amien, L.I. and E. Runtuuwu. 2008. Impacts of and adaptation to climate change: status and application in agriculture. Paper presented at EEPSEA (IDRC Economic and Environmental Program for South East Asia) Climate Change Conference. Bali, Indonesia 13-15 February 2008. Accessed at http://www.eepsea.cc-sea.org/pages/paper/A10%20_Amien.pdf.
24. Amien, I. 1998. An agroecological approach to sustainable agriculture. In S.A. El-Swaify and D.S. Yakowitz (eds.). *Multiple objectives decision making for land, water and environmental management*. Lewis Publisher, Boca Raton, Florida, USA. p465-480.

25. Amien, I. 1998. Land and agrometeorological informantion for agriculture development planning: Experience of Indonesia. In M.V. K. Sivakumar, U.S. De, K.C. Sinha Ray, and M. Rajeevan (eds.). User requirements for agrometeorological services. Proceeding for an International Workshop, Pune, India 10-14 November 1995. p241-257.
26. Amien, I. 1999. Land resources analysis for agricultural development. IARDJ. 19 (1&2): 1-12.
27. Amien, I. 2005b. Teladan penggunaan LP dalam alokasi lahan pertanian. Makalah disampaikan pada Lokakarya Penelitian Balibangda Jambi, 17 Oktober 2005.
28. Amien, L.I. 1986. Expert system for agriculture systems and crops suitability in the tropics. ARDJ 8 (3&4):72-75.
29. Amien, I. 1995. 'Landuse' an expert system for agricultural landuse in the tropics. In I. Amien and S. Macnish (eds.). Proceeding of the Third International Symposium on Integrated Landuse Management in the Tropics. AARD, Jakarta.
30. Amien, I. 2002. Agroecological analysis for agricultural development in Indonesia. FFTC Extension Bulletin 514. Taipei, Taiwan.
31. Amien, L.I. and E. Runtunuwu. 2007. Land resources information systems as decision support tool in agricultural development in Indonesia. Bulletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (1):14-22.
32. Puslitbangtanak (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat). 2002. Atlas agroekologi Indonesia skala 1:250000 Jilid I Sulawesi dan Maluku. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. Wijaya Adhi, IPG; M. Sedyarso, S. Adiningsih; D. Santoso; **I. Amien** dan T. Prihatini. 1970. Percobaan pemupukan padi sawah di sekitar Bogor. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
2. Wijaya Adhi, IPG; S. Adiningsih; D. Santoso; **I. Amien** dan T. Prihatini. 1974. Penilaian terhadap Fuji Hira Kogyo Soil Test Kit untuk daerah Madiun dan Ngawi. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
3. Wijaya Adhi, IPG; S. Adiningsih; D. Santoso; **I. Amien** dan T. Prihatini. 1974. Rekomendasi pemupukan atas dasar tingkat hasil yang diharapkan. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
4. **Amien, I.** 1975. Teknik Penyelenggaraan Percobaan Lapang. Bahan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Pelaksana Teknis Penelitian Tanah. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
5. **Amien, I.** 1975. Prosedur Pelaksanaan Percobaan Lapang. Bahan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Pelaksana Teknis Penelitian Tanah, Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
6. **Amien, I.** dan D. Santoso. 1975. Pengaruh gips belerang dan pencucian terhadap pertumbuhan padi PB5 pada tanah salin-alkali Sisir Guntung. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor
7. **Amien, I.** dan D. Santoso. 1975. Sifat-sifat kimia tanah sawah Sumatera Utara. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor
8. Sudjadi, M.; S. Adiningsih dan **I. Amien.** 1975. Agronomic evaluation of various sources of nitrogen for sugarcane. Third Asean Soil Conference, Kuala Lumpur, Malaysia.
9. **Amien, I.** 1978. Penelitian pendahuluan keadaan hara tanah Simpang Tiga, Aceh Tengah. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.

10. Hartono. S. dan **I. Amien**. 1979. Usaha-usaha penelitian dan pengembangan penggunaan pupuk organik dan sisa tanaman di Indonesia. Disampaikan dalam Lokakarya Biogas dan Pengomposan Sampah Kota bagi Pertanian, Jakarta. September 1978.
11. **Amien, I.** 1979. Dasar-dasar Statistika. Bahan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Pelaksana Teknis Penelitian Tanah, Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
12. **Amien, I.** 1979. Produktifitas dan pengolahan tanah Hydric Dystrandept. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
13. **Amien, I.** 1979. Perkembangan baru dalam cara panen dan penyimpanan ubikayu. Majalah Pertanian
14. Nataatmadja, H., M. Suhud, **I. Amien** dan P. Utomo Hadi. 1980. Laporan prastudi kelayakan pertanaman kapas rakyat di Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur. Survey Agro Ekonomi, Bogor.
15. Nataatmadja, H., M. Suhud, **I. Amien** dan P. Utomo Hadi. 1980. Laporan prastudi kelayakan pertanaman kapas rakyat di Kabupaten Sumba Barat, Nusa Tenggara Timur. Survey Agro Ekonomi, Bogor.
16. **Amien, I.**, A. Sofyan dan L. H. Sibuea. 1980. Aluminum pada beberapa tanah ultisol Banten: Pengaruh kapur pada beberapa sifat kimia tanah ultisol. Seminar Berkala Pusat Penelitian Tanah.
17. **Amien, I.** 1981. Kelayakan Pengembangan Perkebunan Inti PT Hanurata Coy Ltd. Di Sangkulirang, Kalimantan Timur. Survey Agro Ekonomi, Bogor.
18. **Amien, I.**, dan K. Surenggane. 1982. Pengembangan teknologi daur ulang bahan organik untuk atasi menipisnya sumber enersi bbm. Sinar Harapan 14 September 1982.

19. **Amien, I.** 1983. Pupuk organik dan gasbio sebagai hasil pengomposan anaerobik. *Jurnal Litbang Pertanian II (2)*: 58-64.
20. **Amien, I.** 1983. Beberapa proses daur ulang bahan organik. *Majalah Pertanian 30(2)*: 49-52.
21. **Amien, I.** 1983. Pupuk organik dan gasbio sebagai hasil pengomposan anaerobik. *Jurnal Litbang Pertanian II (2)*: 58-64.
22. **Amien, I.** 1983. Biogas development in China. Seminar Pusat Penelitian Tanah.
23. **Amien, I.** 1984. Pengaruh kotoran cacing pada padi gogo IR-36 pada tanah Sitiung, Sumatera Barat. Pusat penelitian Tanah, Bogor.
24. **Amien, I., A. Sofyan dan L. H. Sibuea.** 1985. Aluminum pada beberapa tanah ultisol Banten: I. Pengaruh aluminum tanah pada pertumbuhan kedele dan jagung. *Prosiding Pertemuan Teknis Proyek Penelitian Tanah.*
25. **Amien, I; A. Sofyan, dan M. Sudjadi.** 1985. Pengaruh Pengapuran terhadap beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisols Banten, Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk No. 4.*
26. **Amien, I.** 1986. Expert system for agriculture systems and crops suitability in the tropics. *IARDJ 8:(3&4), 72-75.*
27. Hue, N. V. and **I. Amien.** 1989. Aluminum detoxification with green manure. *Communications in Soil Science and Plant Analysis 20: (15&16), 1499-1511.*
28. **Amien, I., C. L. I. Evensen and R. S. Yost.** 1990. Peanut root growth and yield on lime treated acid soil of Sitiung, West Sumatra. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk No. 9:1-7.*

29. **Amien, I.** 1991. Utilization of acid soils for sustainable agriculture, IARDJ 12: (2), 17-22.
30. **Amien, I.** 1991. Effects of aluminum and soil in solution on peanut root growth. Pertemuan Teknis Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
31. **Amien, I.** 1991. Kesesuaian tanaman dan pemilihan system pertanian berkelanjutan dengan sistem pakar. Prosiding Simposium Nasional Pertanian Lahan Kering, Malang.
32. Purnomo, J., Mulyadi, **I. Amien**, dan H. Suwardjo. 1992. Pengaruh berbagai bahan hijau tanaman kacang-kacangan terhadap produktivitas tanah rusak. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk No. 10.
33. **Amien, I.** 1992. Problems and prospects of peanut cultivation on acid soils, IARDJ 14(2):23-32.
34. Yost, R.S., S. Itoga, Z. Li, C. Colfer, **I. Amien**, Phoebe Kilham, and James Hansen. 1992. Expert Systems for Soil and Crop Management Information Transfer in Developing Countries. In C. Mann (ed), Applications of Expert Systems In Developing Countries. Harvard Institute for International Development.
35. **Amien, I.** 1992. Zone agroekologi dan alternatif pengembangan pertanian. Prosiding Seminar Perencanaan Permukiman Transmigrasi. Bogor 16-18 Juli 1992. p245-264.
36. Irianto, G. U. Kurnia, dan **I. Amien**. 1992. Teknik pemetaan neraca air berdasarkan pendekatan satuan tanah di Dataran Lembor, Flores. Iklim Teknologi dan Pembangunan Pertanian di Indonesia Timur. Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian III, Malang 20-22 Agustus 1991 p486-492.

37. **Amien, I.,** E. Susanti dan E. Alemina. 1992. Pembangunan pertanian berkelanjutan dengan pendekatan agroekologi. *Iklim Teknologi dan Pembangunan Pertanian di Indonesia Timur*. Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian III, Malang 20-22 Agustus 1991 p493-511
38. **Amien, I.** 1993. Piranti lunak pengelolaan air pertanian. Seminar Piranti Lunak Pengelolaan Sumberdaya Air Menunjang Perencanaan Transmigrasi, Bandung.
39. **Amien, I.** 1993. Sumberdaya iklim dalam evaluasi sumberdaya lahan. Prosiding Seminar Pengelolaan Tata Air dan Pemanfaatannya dalam Kesatuan Toposekuens. Cilacap, 7-8 Oktober 1993. Perhimpni p51-72.
40. Husen, E., J. Dai, T. Vadari, **I. Amien.** 1993. Hubungan beberapa sifat tanah ultisols dengan keadaan pertumbuhan lada (*Piper nigrum* L.) di Bangka. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bidang Potensi Sumberdaya Lahan p65-76.
41. **Amien, I.,** H. Sosiawan, E. Susanti. 1993. Agroekologi dan Alternatif Pengembangan Pertanian di P. Jawa dan Madura. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Buku 3: Bidang Konservasi tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. p127-149.
42. **Amien, I.,** H. Sosiawan, E. Susanti. 1994. Agroekologi dan Pengembangan Pertanian di Kalimantan. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Wilayah Kalimantan, Palangkaraya 5-6 Oktober 1993. Pusat Penelitian Tanah dan agroklimat, Bogor. p93-114.

43. **Amien, I.,** H. Sosiawan, E. Susanti. 1994. Agroekologi dan Pengembangan Pertanian di Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Kawasan Timur Indonesia, Palu 17-20 Januari 1994. Pusat Penelitian Tanah dan agroklimat, Bogor. p239-264.
44. **Amien, I.** 1994. Agroekologi dan alternatif pengembangan pertanian di Sumatera. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian VIII*(1): 1-8.
45. Rejekiingrum, P. dan **I. Amien.** 1994. Pengkajian model simulasi DSSAT untuk pendugaan hasil padi sawah dengan beberapa cara pengelolaan tanaman di Ngawi dan Sukamandi. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk No. 12.*
46. **Amien, I.,** Russell S. Yost, and N.V. Hue. 1994. Peanut Root Growth and Yield on Lime Treated Acid Soil of Sitiung, West Sumatra. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk No. 12.*
47. **Amien, I.** 1995. 'Landuse' an expert system for agricultural Landuse in the tropics. *in* I. Amien and S. Macnish (eds.) *Proceeding of the Third International Symposium on Integrated Landuse Management in the Tropics.* AARD, Jakarta.
48. **Amien, I.** and N. Ginting. 1995. A Database for species site matching in the development of forest plantation. *Proceeding on Forest Plantation development.* Biotechnology Research Center, Indonesian Institute of Sciences.
49. **Amien, I.** 1995. Alternatif pengembangan pertanian dengan pendekatan agroekologi di Sumatera. *Prosiding Lokakarya Metodologi Participatory Rural Appraisal (PRA).* Pusat Penelitian Sosial-ekonomi Pertanian, Bogor.

50. Bey, A., **I. Amien**, R. Boer, Handoko, I. Las, dan H. Pawitan. 1995. Pengembangan metode analisis data iklim dan pewilayahan agroklimat dalam menunjang pertanian yang prospektif. Dalam *Iklim dan Produktifitas pertanian*, Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian IV, Yogyakarta 26-28 Januari 1995. p59-69.
51. Suharta, N., **I. Amien**, K. Nugroho. 1996. Pemanfaatan database tanah dan agroklimat dalam menunjang pertanian modern. Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat 26-28 September 1995.
52. **Amien, I. P.** Rejekiingrum, A. Pramudia and E. Susanti. 1996. Effects of interannual climate variability and climate change on rice yield in Java, Indonesia. *Water, Air and Soil Pollution* 92: 29-39.
53. **Amien, I.** 1997. Pendekatan agroekologi dalam tata ruang wilayah. Prosiding Kongres Nasional VI Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Serpong 12-15 Desember 1995. Buku(2):169-188.
54. Runtunuwu, E. dan **I. Amien**. 1997. Hubungan curah hujan, penggunaan lahan dan debit sungai di Sulawesi Selatan. Prosiding Kongres Nasional VI Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Serpong 12-15 Desember 1995. Buku(2):189-200.
55. Rejekiingrum, P. dan **I. Amien**. 1998. Skenario Perubahan Iklim Bumi dan Dampaknya terhadap Potensi Hasil Padi Sawah di Sukamandi dan Cianjur. *Jurnal Tanah dan Iklim* No. 16.
56. Talkulputra, N. D. dan **I. Amien**. 1998. Alokasi penggunaan tanah dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Makalah Utama: 1-12

57. **Amien, I.** 1998. Land and Agrometeorological Informantion for Agriculture Development planning: Experience of Indonesia. *In* M.V. K. Sivakumar, U. S. De, K. C. Sinha Ray, and M. Rajeevan (eds.) User Requirements for Agrometeorological Services. Proceeding for An International Workshop, Pune, India 10-14 November 1995. P241-257.
58. **Amien, I.** 1998. An agroecological approach to sustainable agriculture. *In* S. A. El-Swaify and D. S. Yakowitz (eds.) Multiple Objectives Decision Making for Land, Water and Environmental Management. Lewis Publisher, Boca Raton, Florida, USA. p465-480.
59. **Amien, I.** 1999. Land resources analysis for agricultural development. *IARDJ*. 19 (1&2): 1-12.
60. Dierolf, T. S., **L. I. Amien** and R. S. Yost. 1999. Testing and validation of an expert system for making lime decisions. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 54:9-20.
61. **Amien, I.**, P. Rejekiingrum, B. Kartiwa and W. Estiningtyas. 1999. Simulated Rice Yields as Affected by Interannual Climate Variability and Possible Climate Change in Java. *Climate Research* 12: 145-152.
62. **Amien, I.** dan I. Las. 2000. Antisipasi dan penanggulangan Anomali Iklim dalam manajemen pertanian di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Reorientasi Pendayagunaan Tanah, Iklim dan Pupuk, Cipayung 31 Oktober-2 Nopember 2000. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. P157-170.
63. Suciantini, A. Pramudia, W. Estiningtyas, dan **I. Amien**. 2000. Penyusunan model pembangkit data dan karakterisasi curah hujan di Propinsi Bengkulu. Prosiding Seminar Nasional Reorientasi

- Pendayagunaan Tanah, Iklim dan Pupuk, Cipayung 31 Oktober-2 Nopember 2000. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. p497-514.
64. Pramudia, A., N. Kurniati, I. Las, dan **I. Amien**. 2000. Hubungan antara anomali suhu muka laut pada zone Nino-3 dengan pola hujan di Sumatra. Prosiding Seminar Nasional Reorientasi Pendayagunaan Tanah, Iklim dan Pupuk, Cipayung 31 Oktober-2 Nopember 2000. Buku II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. p453-468.
65. Hikmatullah, Subagyo H, U. Kurnia dan **I. Amien**. 2000. Evaluasi erosi dan siltasi Danau Tondano berdasarkan sifat hidrologi dan tanah dari daerah aliran sungai. *Jurnal Tanah dan Iklim* No. 18.
66. **Amien, I.** 2000. Agriculture Resource in Indonesia. *In Land Resource Information Systems in Asia*. World Soil Resource Report No.93. FAO, Rome.
67. **Amien, I.** 2000. Analisis Agroekologi untuk pembangunan pertanian. Prosiding Pemberdayaan Potensi Regional melalui Pendekatan Agroekologi. Jambi, Banjarmasin dan Malang Oktober-Nopember 1999. Pusat penelitian Tanah dan Agroklimat.
68. Irianto G, **I. Amien**, dan E. Surmaini. 2000. Keragaman Iklim sebagai Peluang Diversifikasi. *Dalam* A. Adimihardja, I. Amien, F. Agus dan D. Djaenudin (eds.) Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolannya. Pusat penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
69. **Amien, I.** and I. Las. 2000. Biophysical characterization of rainfed system in Java and South Sulawesi and its implication for research. *In* T. P. Tuong, S. P. Kam, L. Wade, S. Pandey, B. A. M. Bouman and B. Hardy (eds). *Characterizing and Understanding Rainfed Environment*. IRRI, the Philippines. 145-155.

70. Irianto, G. and **I. Amien**. 2001. Characterization of Drainage Systems of Four Watersheds in Java. *In* Hehanusa, P. and G. S, Haryani (eds.). Proceedings Asia Pacific Workshop on Ecohydrology, Cibinong, Bogor, Indonesia 20-22 March 2001. Unesco, Jakarta Office. Pp. 251-260.
71. **Amien, I.** 2002. Agroecological analysis for agricultural development in Indonesia. FFTC Extension Bulletin 514. Taipei, Taiwan.
72. **Amien, I.** 2002. Agroklimat dan pengaruhnya terhadap produksi pangan. *Majalah Pangan* 39/XI/Jul/2002.
73. **Amien I.** 2003. Beberapa petunjuk dini anomali iklim di Indonesia. *Prosiding Temu Ilmiah Prediksi Cuaca dan Iklim Nasional*. LAPAN, Bandung.
74. Rejekiingrum, P. G. Irianto, dan **I. Amien**. 2004. Peta wilayah hujan sebagai arahan untuk penentuan pola tanam (Studi kasus propinsi Papua). *Bulletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Vol I No. 1*.
75. **Amien, I.** 2005. Meraih manfaat dari keragaman iklim. Makalah disampaikan pada IMPENSO (Impact of El Niño Southern Oscillation-Indonesian-German Research Project) Stake-holder Workshop, Palu 19 Februari 2005.
76. **Amien, I.** dan E. Susanti. 2005. Manfaat sumberdaya dan pengelolaan sistem sumberdaya iklim. dalam I. Amien, E. Pasandaran dan H. Pawitan (eds.) *Sistem Informasi Sumberdaya Iklim dan Air*. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor. P1-6.
77. **Amien, I.,** E. Susanti, dan E. Surmaini. 2005. Keragaman dan dinamika iklim di Indonesia. dalam I. Amien, E. Pasandaran dan

- H. Pawitan (eds.) Sistem Informasi Sumberdaya Iklim dan Air. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor. P7-24.
78. **Amien, I.**, E. Susanti, dan E. Surmaini. 2005. Meraih manfaat sari keragaman iklim. dalam I. Amien, E. Pasandaran dan H. Pawitan (eds.) Sistem Informasi Sumberdaya Iklim dan Air. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor. P25-34.
79. **Amien, I.** 2005. Teladan penggunaan LP dalam alokasi lahan pertanian. Makalah disampaikan pada Lokakarya Penelitian, Balibangda Jambi 17 Oktober 2005.
80. **Amien, I.** 2005. Predicting rice yield using meteorological variables. Bulletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Vol 2 (2) 1-8.
81. **Amien, I.**, G Irianto, M. Ma'shum dan Mashur. 2005. Konservasi dan pengalihan air antar basin dalam pengelolaan air pada sistem kepulauan: Studi kasus Pulau Lombok. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional 'Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Air untuk Penanggulangan Kemarau Panjang Masa Kini dan Mendatang, Mataram 1 September 2005. Perhimpni, Bogor.
82. Estiningtyas, W. dan **I. Amien**. 2006. Pengembangan Model Prediksi Hujan dengan Metode Filter Kalman untuk Menyusun Skenario Masa Tanam. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 1 No. 2.
83. Sutrisno, N. dan **I. Amien**. 2006. Meraih Manfaat dari Keragaman Iklim untuk Diversifikasi Pertanian dan Ketahanan Pangan. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 1 No. 2.
84. Irianto, G. and **I. Amien**. 2006. Modeling Water Transfer in Terraced Rice Field to Mitigate Flood and Drought Risk in a Basin. In Sumarno, Suparyono, A. M. Fagi and M. O. Adnyana (eds) Rice Industry, Culture and Environment. Indonesian Center for Rice Research, Sukamandi. Indonesia. p2001-2004.

85. **Amien, I.** 2006. Current and Potential Functions of National Agro-meteorological Services: The Agriculture Demand Side. Technical Bulletin FAO-QAOB-2006-1 and AGM-9, WMO/TD No. 1277 p156-170.
86. **Amien, I.** 2007. Membangun pertanian di Indonesia Timur: Perspektif sumberdaya lahan dan air. Makalah disampaikan pada Lokakarya Kajian Pengembangan Pertanian Wilayah Indonesia Timur Khususnya Wilayah Pengembangan Baru. Bogor 19-20 Juli 2007.
87. Irianto, G.; S. Huda; **I. Amien** and H. Manan. 2007. Integrated approach on sustainability of irrigation scheme. Paper presented in the 4th Asian Regional Conference and 10th International Seminar on Participatory Irrigation Management. Tehran, Iran 2-5 May 2007.
88. **Amien, I.** and E. Runtunuwu. 2007. Land Resources Information Systems as Decision Support Tool in Agricultural Development in Indonesia. Bulletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Vol 4 (1) 14-22.
89. **Amien, I.** and E. Runtunuwu. 2008. Impacts of and Adaptation to Climate Change: Status and Application in Agriculture. Paper presented at EEPSEA (IDRC Economic and Environmental Program for South East Asia) Climate Change Conference. Bali, Indonesia 13-15 February 2008. Can be accessed at http://www.eepsea.cc-sea.org/pages/paper/A10%20_Amien.pdf.
90. **Amien, I.** 2008. Sumberdaya lahan dan air Kawasan timur Indonesia. dalam K. Suradisastra dan E. Pasandaran (eds.) Menyoroti Dinamika Pembangunan Pertanian Kawasan Timur Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

91. Hidayanto, M.S. Sabiham, S. Yahya, dan **I. Amien**. 2008. Arahan pengelolaan lahan berkelanjutan di kawasan perbatasan Kalimantan Timur-Malaysia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 2(2): 105-114.
92. **Amien I.**, and E. Runtunuwu. 2009 Agrome-teorology Data and Rainfall Forecasting for Crop Simulation. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 3(2): 61-72.
93. **Amien, I.**, G. Irianto., E. Pasandaran. 2009. Lan-dasan Klimatologis Petanda Iklim Lokal. dalam (N. Wienarto. I. Amien, Haryono dan E. Pasandaran (eds.). *Kearifan Lokal sebagai Landasan Membangun Sekolah Lapang Iklim*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
94. E. Runtunuwu dan **I. Amien**. 2010. Dampak dan antisipasi perubahan iklim sektor pertanian. *Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi* vol 7 (2-11).
95. **Amien I.**, and E. Runtunuwu. 2010. Capturing the Benefit of Monsoonal and Tropical Climate to Enhance National Food Security. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan* 29(1): 10-18.
96. **Amien, I.** 2011. Pembangunan pertanian dan penyediaan pangan di Indonesia. Dalam A. Katili Niode (ed). *Pertanian dan Pangan, Tinjauan Kebijakan, Produksi dan Riset*. Yayasan Omar Tariki Niode. Jakarta p1-20.
97. Hadi, P. U. and **I. Amien**. 2011. Long-term effects of El Niño on food security: Indonesia's experience. *In press*. CAPSA-ESCAP.
98. **I. Amien**, E. Runtunuwu, E. Susanti dan E. Surmaini. 2011. Goncangan Iklim mengancam Ketahanan Pangan. *Majalah Pangan In press*.

HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL TERDAFTAR

1. Sistem pakar ‘Landuse untuk menentukan sistem produksi dan memilih alternatif tanaman’. 26 Nopember 1992.
2. Atlas Zona Agroklimat Indonesia Volume 1 (Sulawesi dan Maluku) Skala 1:250.000. Nomor 029916. 26 Nopember 2004.
3. Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia. Skala 1:1000.000. Nomor 029917, 26 Nopember 2004. 26 Nopember 2004.
4. CD Perangkat Lunak Neraca Air Tanaman / Water and Agroclimate Resources Management (WARM). Nomor 047265. 25 Juni 2008.
5. CD Atlas Kalender Tanam Pulau Jawa Skala 1:250.000 Volume 1. Nomor 047263. 9 Juli 2008.

DAFTAR SEBAGAI PEMBICARA

1. Kuliah umum tentang Perubahan Iklim dan Pengelolaan Sumberdaya Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Serang, Banten. 8 April 2010.
2. Pembicara Tamu pada International Workshop on Agrometeorology and Sustainable Development. Faculty of Agriculture. Gajah Mada University. 20 April 2010.
3. Kuliah umum tentang Perubahan Iklim dan Pertanian di Pusat Penelitian dan Sains Atmosfer, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Bandung. 16 November 2008.
4. Pembicara Tamu pada Impact of El Niao Southern Oscillation (IMPENSO) Stakeholder Workshop. Palu 19 Februari 2005.

5. Lokakarya Pengembangan Komoditas Unggulan Daerah. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Jambi. 17 Oktober 2004.
6. Invited Speaker dalam World Meteorological Organisation (WMO) Inter-regional Workshop on Strengthening National Meteorological Services di Manila 22-26 Maret 2004.
7. Pembicara Tamu dalam Konferensi 'Resultados de Las Evaluaciones Nacionales, Impactos del Cambio Climatico y Sus Respuestas' di San Jose, Costa Rica 25-28 Maret 1998,.
8. Pembicara Tamu dalam Conference on Vulnerability and Adaptation to Climate Change di Manila, The Philippines. 1994.

EDITOR MAJALAH DAN PROSIDING

1. Anggota Dewan Redaksi Pemberitaan Tanah dan Pupuk 1994-1997.
2. Ketua Dewan Redaksi Jurnal Tanah dan Iklim 2005-sekarang.
3. Anggota Dewan Redaksi Jurnal Agromet Indonesia, Pehimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia 1993-2003.
4. Ketua Dewan Redaksi Jurnal Agromet Indonesia. Pehimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia 2004-sekarang.
5. Ketua Dewan Redaksi Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2005-sekarang.
6. Editor Buku 'Sistem Informasi Sumberdaya Iklim dan Air'. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor 2004.
7. Reviewer Asian Journal of Geo-Informatics, 2000-present.
8. Reviewer Jurnal Meteorologi dan Geofisika, BMKG 2008.

9. Mitra Bestari Perspektif Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2008.
10. Editor Buku 'Conservation Policies for Sustainable Hillslope Farming'. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa, USA 1992.
11. Ketua dewan Redaksi Buku Iklim, Pertanian dan Pembangunan Indonesia Timur. Pehimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia 1991.

PEMBINAAN KADER ILMIAH

Anggota komisi pembimbing 5 orang Master dan 4 orang doktor serta penguji luar komisi 2 orang doktor.

ORGANISASI PROFESI

1. Pengurus Pusat Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia 1991-2003
2. Penasehat Pengurus Pusat Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia 2004-sekarang
3. Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia 1991-1998, 2001-sekarang
4. Anggota Himpunan Ilmu Tanah Indonesia
5. Anggota Masyarakat Hidrologi Indonesia

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. KETERANGAN PERORANGAN

1. Nama Lengkap : Le Istiqlal Amien, BSc, MSc, PhD
2. Tempat/Tanggal lahir : Lombok, 1 Agustus 1947
3. Anak ke : dua
4. Nama Bapak Kandung : H. Muhamad Amien (Alm)
5. Nama Ibu kandung : Hj. Siti Khadijah
6. Nama Isteri : Hj. Uning Helmy
7. Tgl/Bln/Th Menikah : 16 Mei 1982
8. Jumlah anak : dua
9. Nama Putra : Cito Alejandro Saksakame
Rei Ramadhani Saksakame
10. Judul Orasi : Menuju Pertanian Tangguh
Melalui Pendekatan Agroekologi
11. Bidang Penelitian : Agroklimat dan Pencemaran
Lingkungan
12. No Keppres Pgkt. I Ve : 113/K Tahun 2006
13. No Keppres APU : 207/M Tahun 2002

B. RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

No	Jenjang	Sekolah/PT	Kota	Tahun
1	SD	SR N Tanjung	Lombok	1959
2	SLTP	SMPN Selong	Lombok	1962
3	SLTA	SMA N Mataram	Mataram	1965
4	SM/D3	Akademi Deptan	Ciawi	1968
5	S2	ITC, RUG	Gent	1977
6	S3	Univ of Hawaii	Honolulu	1991

C. RIWAYAT PENDIDIKAN NONFORMAL TRAINING

No	Judul Training	Tempat	Tahun
1	Field Experimentation	Filipina	1974
2	Climate variability and prediction	Australia	1999

D. RIWAYAT JABATAN STRUKTURAL

No	Tahun menjabat	Jabatan	Nama Instansi
1	1984-1985	Ka Sie Informasi	Pusat Penelitian Tanah

E. RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL PENELITI

No	Jenjang	Tahun
1	Asisten Peneliti	1 September 1980
2	Asisten Peneliti Madya	1 Nopember 1984
3	Ajun Peneliti Madya	1 September 1988
4	Peneliti Muda	1 Desember 1992
5	Peneliti Madya	1 Agustus 1994
6	Ahli Peneliti Muda	1 Juli 1996
7	Ahli Peneliti Madya	1 Januari 1999
8	Ahli Peneliti Utama	1 Nopember 2001

F. RIWAYAT KEPANGKATAN

No	Jenjang	Tahun
1	II B	1 April 1970
2	II C	1 Oktober 1974
3	III A	1 April 1978
4	III B	1 Oktober 1981
5	III C	1 April 1985
6	III D	1 Oktober 1988
7	IV A	1 April 1993
8	IV B	1 Oktober 1995
9	IV C	1 Oktober 1997
10	IV D	1 Oktober 2000
11	IV E	1 April 2006

G. PUBLIKASI ILMIAH

No.	Kualifikasi	Jumlah
1.	Buku	3
2.	Penulis Tunggal	35
2.	Penulis Utama	33
4.	Penulis bersama-sama penulis lainnya	27
	TOTAL	98

No.	Bahasa	Jumlah
1.	Publikasi ilmiah ditulis dalam bhs Indonesia	67
2.	Publikasi ilmiah ditulis dalam bhs Inggris	31
	TOTAL	98

H. PEMBINAAN KADER ILMIAH

No	Nama Perguruan Tinggi tempat mengajar	Tahun
1	Institut Pertanian Bogor (IPB)	1992

No	Nama Perguruan Tinggi tempat melakukan bimbingan thesis	Tahun
1	Institut Pertanian Bogor (IPB)	1993, 1994, 2002

No	Nama Perguruan Tinggi tempat melakukan bimbingan Disertasi	Tahun
1	Institut Pertanian Bogor (IPB)	2001, 2002, 2010

I. ORGANISASI PROFESI

No	Organisasi Profesi	Jabatan	Tahun
1	PERHIMPI	Pengurus Pusat	1991-2003
2	PERHIMPI	Penasehat	2004-sekarang
3	Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia	Pengurus Pusat	1991-1998; 2001-sekarang
4	HITI	Anggota	1991-sekarang
5	MHI	Anggota	1996-sekarang

J. PENGHARGAAN

No	Tahun	Nama/Jenis Penghargaan	Pejabat yang memberikan
1	2001	Satya Lencana Wira Karya	Presiden
2	2007	Satya Lencana Karya Satya XXX	Presiden

ISBN: 978-602-8218-86-3

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

Jl. Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540
www.litbang.deptan.go.id