



ABSTRAK HASIL PENELITIAN PERUBAHAN IKLIM PERTANIAN



PUSAT PERPUSTAKAAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI PERTANIAN
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2013

ABSTRAK HASIL PENELITIAN PERUBAHAN IKLIM PERTANIAN

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2013

ABSTRAK
HASIL PENELITIAN
PERUBAHAN IKLIM PERTANIAN

2013

Diterbitkan oleh
PUSAT PERPUSTAKAAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI
PERTANIAN

Jalan Ir. H. Juanda No 20 Bogor.

Telp. 0251 8321746, Faximili 0251 8326561

E-mail: pustaka@pustaka-deptan.go.id

Homepage: <http://www.pustaka.deptan.go.id>

ISBN. 978-979-8943-82-9

ABSTRAK
HASIL PENELITIAN
PERUBAHAN IKLIM PERTANIAN

Pengarah : Dr. Ir. Haryono, M.Sc

Penanggung jawab : Ir. Gayari K. Rana, M.Sc

Penyusun : Irfan Suhendra, A.Md
Juju Juariah, B.Sc
Nunung Faenusah

Penyunting : Akhmad Syaikhu, S.Sos., MIT

KATA PENGANTAR

Penyebaran informasi hasil penelitian dan pengembangan pertanian dilakukan dengan berbagai cara melalui berbagai media, tidak hanya kepada pemustaka di lingkungan eksternal, tetapi juga kepada peneliti dan pembuat keputusan di lingkup Badan Litbang Pertanian. Hal ini dimaksudkan agar para pemustaka menyadari adanya berbagai informasi hasil penelitian Badan Litbang Pertanian. Abstrak Hasil Penelitian Perubahan Iklim Pertanian disusun untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, keberlanjutan serta menghindari adanya duplikasi kegiatan penelitian. Selain itu melalui abstrak ini akan dapat diketahui “*State of the art*” penelitian suatu komoditas.

Abstrak Hasil Penelitian Perubahan Iklim Pertanian memuat 35 judul yang diterbitkan antara tahun 1994 hingga 2012, bersumber dari Pangkalan Data Hasil Penelitian Pertanian yang ada di PUSTAKA dan disusun untuk memudahkan para peneliti mencari informasi yang dibutuhkan, baik dalam rangka penyusunan proposal penelitian, penulisan ilmiah, laporan penelitian, maupun kegiatan penelitian dan kegiatan ilmiah lainnya.

Abstrak Hasil Penelitian Perubahan Iklim Pertanian sebagian besar berisi informasi mutakhir yang berkaitan dengan masalah aktual. Dapat diakses secara off-line dan on-line melalui web PUSTAKA. Jika para peneliti menghendaki artikel atau teks lengkap dari suatu judul atau abstrak, PUSTAKA akan memberikan layanan terbaik melalui e-mail: pustaka@pustaka-deptan.go.id atau telepon ke nomor 0251 8321746, fax 0251 8326561.

Abstrak Hasil Penelitian Perubahan Iklim Pertanian ini diharapkan dapat digunakan oleh peneliti setiap waktu, untuk mempercepat dan mempermudah dalam mencari informasi yang dibutuhkan.

Kepala Pusat,

Ir. Gayatri K. Rana, M.Sc

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR PUSTAKA	ii
ABSTRAK HASIL PENELITIAN PERUBAHAN IKLIM PERTANIAN	
1994	1
1995	2
1998	3
2002	4
2003	5
2005	6
2006	8
2007	10
2008	12
2009	15
2010	19
2011	22
2012	31
INDEKS SUBJEK	33

MAKARIM, A.K.

Peran penelitian dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut terhadap kegiatan pertanian dan lingkungan. *Roles of research in anticipating the effects of climatic change and sea water level rise on the agricultural activities and the environment* / Makarim, A.K. (Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor). *Buletin Penelitian Balittan Bogor*. ISSN 0216-9215 (1994) (no. 9) p. 55-62, 2 ill., 1 table; 16 ref.

FOOD CROPS; RESEARCH; CLIMATIC CHANGE; SEA WATER; TIDES; AGRICULTURE; AIR TEMPERATURE; EVAPORATION; ENVIRONMENTAL IMPACT; SOCIOECONOMIC ENVIRONMENT; SIMULATION MODELS.

The global climate change, mainly rising the air temperature or the global warming, is one of the most internationally surprising issues caused by increasing the concentration of the glasshouse gasses such as CO₂, CFC, CH₄, N₂O, etc. in the stratosphere. Using the scenarios of increasing the air temperature as high as 3°C and rising the sea water level as high as 0.6 m, their effects on human activities (mainly agriculture) and the environment would be great. Food crop production decreases, the agricultural lands. and their qualities near the seacoast decrease. Research of many aspects and disciplines should anticipate the global changes. Improvement of crop varieties, such as tolerance to heat, drought, flood, saline, and iron toxicity is required. Techniques of monitoring and prediction of environment, analysis systems and modeling should be further developed.

REJEKININGRUM, P.

Perwilayahan dan periodisitas curah hujan untuk mengantisipasi terjadinya penyimpangan iklim di daerah Istimewa Yogyakarta. *Rainfall clustering and periodicity for anticipating annual climate variability in Yogyakarta Province* / Rejekiningrum, P.; Kartiwa, B.; Runtuwu, E.; Sibuea, L.H. (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor). *Pemberitaan Penelitian Tanah and Pupuk*. ISSN 0216-6917 (1995) (no. 13) p. 51-58, 1 ill., 3 tables; 15 ref.

CROPS; RAIN; PERIODICITY; CLIMATIC CHANGE; METEOROLOGICAL OBSERVATION.

Penelitian pewilayahan (pengelompokan) curah hujan dan periodisitas curah hujan wilayah telah dilaksanakan dengan menggunakan data hujan harian 20 tahun (1973-1992) dari 45 stasiun hujan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode pengelompokan yang digunakan adalah metode K-rataan, diawali dengan analisis komponen utama untuk menghilangkan saling korelasi antar variabel yang umum dijumpai pada data iklim. Sedangkan analisis periodisitas curah hujan wilayah dilakukan dengan analisis Fourier yang merupakan suatu analisis yang digunakan untuk menganalisis data deret waktu (*time series*) ke dalam komponen-komponen periodik untuk menunjukkan apakah data muncul secara periodik atau tidak. Hasil analisis K-rataan menunjukkan bahwa pengelompokan menjadi 12 dianggap sesuai dan menghasilkan kelompok-kelompok dengan anggota yang seragam (homogen) dengan mempertimbangkan segi statistik dan kondisi wilayah. Hasil analisis Fourier menunjukkan bahwa periodisitas curah hujan (terjadinya anomali/penyimpangan curah hujan) di Daerah Istimewa Yogyakarta untuk kelompok wilayah hujan yang berbeda menghasilkan periodisitas sekitar 2 tahun (1,50-2,19 tahun) yang berhubungan dengan Quasi Biennial Oscillation (QBO), periode 2,59-3,16 tahun (2,5-3 tahun) yang berhubungan dengan interaksi Southern Oscillation (SO) dan QBO, dan periode 4,06-4,74 tahun (4-5 tahun) yang berhubungan dengan SO dan El Nino (ENSO). Periodisitas curah hujan dapat memberikan informasi tentang kemungkinan kejadian penyimpangan sehingga para pembuat kebijakan dan petani dapat mempersiapkan sedini mungkin terjadinya resiko pertanian.

REJEKININGRUM, P.

Skenario perubahan iklim bumi dan dampaknya terhadap potensi hasil padi sawah di Sukamandi dan Cianjur. *Scenarios of global climate changing and its impact on the potency of lowland rice yields in Sukamandi and Cianjur* / Rejekiningrum, P.; Amien, I. (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor). *Jurnal Tanah dan Iklim*. ISSN 1410-7244 (1998) (no. 16) p. 43-48, 2 ill., 2 tables; 8 ref.

FLOODED RICE; CLIMATIC CHANGE; PRODUCTIVITY; CARBON DIOXIDE; RAIN; TEMPERATURE; SOLAR RADIATION; BIOMASS; SIMULATION MODELS; JAVA.

Peningkatan ketepatan dalam perencanaan dan pengelolaan pertanaman padi memerlukan suatu model yang dapat menduga keragaman dan potensi hasil tanaman. Dengan teknik simulasi dan modeling, berbagai komponen tersebut dapat diintegrasikan secara langsung dalam menentukan potensi hasil tanaman. Tulisan ini merupakan studi kasus pendekatan wilayah menggunakan model pertumbuhan tanaman *Decision Support System for Agrotechnology Transfer*, untuk menduga dampak perubahan iklim terhadap potensi hasil (produktivitas) tanaman padi. Tindakan preventif terhadap dampak perubahan iklim dan cuaca setidaknya dapat dilakukan apabila kondisi iklim dan cuaca masa datang dapat diduga. Untuk menduga kondisi iklim di masa datang digunakan model simulasi *General Circulation Models*. Tiga model yang terandal sampai saat ini adalah model Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Goddard Institute for Space Studies, and United Kingdom Meteorological Office. Simulasi model perubahan iklim menunjukkan bahwa dengan meningkatkan gas-gas rumah kaca di atmosfer dari 330 ppm menjadi 555 ppm karbon dioksida akan mengakibatkan peningkatan radiasi neto, suhu maksimum, dan suhu minimum. Oleh sebab itu peningkatan karbon dioksida di atmosfer diperkirakan akan mengakibatkan terjadinya perubahan kondisi iklim pada dekade 2010, 2030, dan 2050 dibandingkan dengan kondisi awal pada dekade 1970-1990, yang pada akhirnya cenderung akan menurunkan potensi hasil dan kandungan biomassa tanaman sampai dekade 2050.

2002

YASIN, I.

Penggunaan flowcast untuk menentukan awal musim hujan dan menyusun strategi tanam di lahan sawah tadah hujan di Pulau Lombok. [*Flowcast utilization to forecast the starting period of wet season, and for planning the planting strategy on rainfed rice field in Lombok Island*] / Yasin, I.; Ma'shum, M. (Universitas Mataram. Fakultas Pertanian); Abawi, Y.; Hadiahwaty, L. Prosiding seminar nasional peningkatan pendapatan petani melalui pemanfaatan sumberdaya pertanian dan penerapan teknologi tepat guna, Mataram, 20-21 Nov 2002 / Baharuddin A. B.; Puspadi, K.; Suheri, H.; Mashur; Rur, D.M.; Prptommo, D. (eds.). Mataram: BPTP Nusa Tenggara Barat, 2002: p. 79-89, 4 ill., 4 tables; 28 ref.

LOMBOK; RAINFED FARMING; WET SEASONS; RAIN; PLANTING DATE;
CLIMATIC CHANGES; WEATHER FORECASTING.

El Nino osilase selatan (ENOS) mempunyai dampak yang nyata pada sistem pertanian di Indonesia. Kuatnya pengaruh ENOS itu dapat dilihat dari kejadian kemarau panjang dan kekeringan di wilayah Indonesia yang bertepatan dengan kejadian El Nino. Kekeringan 1997/1998 ENOS di NTB dilaporkan menyebabkan 8.400 ha tanaman padi mengalami kekeringan berat dan lebih kurang 2.000 ha diantaranya mengalami puso (BPTPH 1999). Meskipun demikian pemahaman kita tentang fenomena ENOS tersebut masih rendah dan sering salah kaprah. Tulisan ini menjelaskan hubungan antara ENOS dan curah hujan, serta bagaimana kita memanfaatkan informasi fenomena tersebut untuk memprakirakan awal musim hujan dan sekaligus menyusun strategi tanam atau memilih jenis tanaman yang tepat untuk sistem lahan sawah tadah hujan sehingga terhindar dari bahaya kekeringan. Bagian akhir dari tulisan ini mendemonstrasikan prakiraan awal musim tanam dan prospek curah hujan sepanjang musim tanam 2002/2003 dengan menggunakan Flowcast di pulau Lombok. Demonstrasi ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan para pengambil kebijakan dalam pemanfaatan flowcast untuk menentukan awal musim hujan dan jenis tanaman di lahan sawah tadah hujan dengan mempertimbangkan prospek air tersedia dari curah hujan dan kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman

2003

HENDRO H.S., H.

Peranan vegetasi dalam pengendalian efek rumah kaca di perkotaan. [*Role of the vegetation on greenhouse effect in urban areas*] / Hendro H.S., H.; Supriyo, H. (Universitas Muria, Kudus). Prosiding seminar nasional peningkatan kualitas lingkungan dan produk pertanian, Kudus, 4 Nov 2002 / Adimihardja, A.; Sofyan, A.; Jatmiko, S.Y.; Sasa, J. (eds.). Bogor: Puslittanak, 2003: p. 279-285, 14 ref.

URBAN ENVIRONMENT; GREENHOUSE EFFECT; VEGETATION; CLIMATIC CHANGE.

Suhu udara perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu udara di perdesaan. Kondisi ini terjadi akibat meningkatnya kandungan gas-gas rumah kaca yang berasal dari kendaraan bermotor, industri, AC, dan manusia yang semakin hari semakin meningkat jumlahnya. Penyebab lain adalah meningkatnya perkembangan kota dengan berbagai pembangunan fasilitas sarana dan prasarana yang berakibat berkurangnya jalur hijau dan ruang terbuka hijau kota. Penghijauan perkotaan yang dititikberatkan pada pengisian ruang terbuka tanpa bangunan, dimaksudkan untuk menekan peningkatan suhu udara, penyerapan radiasi matahari, peningkatan kelembapan udara, memperlancar aliran udara, penyerapan polutan udara (termasuk karbon dioksida), memberikan kenyamanan, kesejukan dan kesegaran dalam kota.

PRAMUDIA, A.

Uji homogenitas data curah hujan untuk mengkaji perubahan musim di sentra produksi padi di Jawa. [*Homogeneity test on rainfall data for season change study at the rice production centre in Java*] / Pramudia, A. (Balai Penelitian Klimatologi, Bogor). Prosiding seminar nasional inovasi teknologi sumber daya tanah dan iklim. Buku 1, Bogor, 14-15 Sep 2004 / Subagyono, K.; Runtunuwu, E.; Setyorini, D.; Sutrisno, N.; Hartatik, W.; Wahyunto; Isa, F.; Saraswati, R.; Kartiwa, B. (eds.). Bogor: Puslitbangtanak, 2005: p. 345-358, 2 ill., 4 tables; 2 ref.

JAVA; RAIN; COLD SEASON; DRY SEASON; PERIODICITY; CLIMATIC CHANGE; PRODUCTION LOCATION.

Tulisan ini mengemukakan suatu analisis statistik sederhana yang diaplikasikan untuk mengkaji perubahan musim di 15 kota yang merupakan sentra produksi padi di pulau Jawa. Karena perubahan jumlah curah hujan bulanan dari bulan ke bulan terjadi secara gradual, maka diduga tidak ada perbedaan jumlah curah hujan (homogen) antara dua bulan yang berurutan khususnya yang berada pada musim yang sama. Untuk melihat homogenitas data antara dua bulan yang berurutan, maka dilakukan uji beda nilai tengah antara dua bulan berurutan. Data curah hujan yang dianalisis adalah yang mewakili dekade tahun 1981-1990 dan 1991-2000 yang kemudian dibandingkan dengan kondisi tahun 1961-1970. Hasil analisis menunjukkan bahwa curah hujan bulanan bersifat homogen selama musim kering, sedangkan pada musim basah pada beberapa lokasi terjadi ketidakhomogenan jumlah curah hujan. Di Pantura Jawa Barat terjadi perpanjangan musim kering pada dekade 1981-1990 dan 1991-2000 dibandingkan dekade 1961-1970, disertai penundaan musim hujan selama satu bulan. Di DAS Serayu tidak terjadi perubahan musim antara dekade 1981-1990 dan 1991-2000 dibandingkan dekade 1961-1970, namun terjadi peningkatan jumlah curah hujan pada dekade 1981-1990 sehingga tidak memperlihatkan adanya musim kering. Di bagian timur Pantura Jateng umumnya tidak terjadi perubahan durasi musim kering, namun terjadi peningkatan jumlah curah hujan yang menunjukkan adanya penambahan durasi musim basah satu bulan pada dekade 1991-2000 dibandingkan dekade 1961-1970. Di DAS Brantas Hulu tidak ada penambahan durasi musim kering pada dekade 1981-1990, namun terjadi penurunan durasi musim kering pada dekade 1991-2000 dibandingkan dekade 1961-1970. Tidak ada penambahan durasi musim basah pada dekade 1981-1990, namun terjadi penambahan durasi dan penundaan musim basah pada dekade 1991-2000 dibandingkan dekade 1961-1970.

SUCIANTINI

Penyusunan model prediksi curah hujan dengan menggunakan MARS: studi kasus Kabupaten Indramayu. [*Arranging the rainfall prediction model by using MARS: case study in*

Indramayu Regency] / Suciantini; Boer, R.; Hidayat, R. (Balai Penelitian Klimatologi, Bogor). Prosiding seminar nasional inovasi teknologi sumber daya tanah dan iklim. Buku 1, Bogor, 14-15 Sep 2004 / Subagyo, K.; Runtuwenu, E.; Setyorini, D.; Sutrisno, N.; Hartatik, W.; Wahyunto; Isa, F.; Saraswati, R.; Kartiwa, B. (eds.). Bogor: Puslitbangtanak, 2005: p. 377-393, 4 ill., 7 tables; 6 ref.

JAVA; RAIN; FORECASTING; STATISTICAL METHODS; SEASONS; CLIMATIC CHANGE; LINIER MODELS.

Indramayu merupakan wilayah sentra produksi padi utama di Provinsi Jawa Barat dengan sumbangan produksi sebesar 35 persen dari produksi total provinsi. Namun demikian, wilayah ini sangat rentan terhadap kejadian kekeringan dan banjir, khususnya pada waktu berlangsungnya fenomena El-Nino Southern Oscillation (ENSO). Oleh karena itu, kemampuan untuk memprakirakan terjadinya kejadian hujan di wilayah ini sangat diperlukan. Tujuan dari penulisan ini adalah menyusun model prakiraan curah hujan. Model prakiraan disusun dengan menggunakan metode regresi linier sederhana dan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). Adapun yang digunakan sebagai prediktor adalah *Southern Oscillation Index* (SOI), tekanan Darwin, anomali suhu muka laut di kawasan Lautan Pasifik dan Lautan India. Sebelum analisis MARS, terlebih dahulu dilakukan pengelompokan Daerah Prakiraan Musim (DPM) dengan menggunakan teknik analisis komponen utama dan analisis gerombol terhadap dua belas komponen utama yang merupakan fungsi linier dari data hujan bulanan. Untuk wilayah Indramayu diperoleh delapan DPM. Hasil analisis menunjukkan bahwa model prediksi yang menggunakan metode MARS jauh lebih baik dibanding dengan metode regresi linier. Koefisien determinasi terkoreksi yang diperoleh berdasarkan MARS berkisar antara 58,5 hingga 79,1%. Dengan metode MARS, nilai rata-rata kesalahan menurun antara 16-51% tergantung DPM. Prediktor yang memberikan kontribusi tertinggi terhadap keragaman hujan di Indramayu menurut metode MARS adalah tekanan udara di Darwin. Kelebihan dari MARS adalah dapat menampilkan model terbaik secara otomatis dari keseluruhan model yang ada dalam simulasi. Sedangkan kelemahannya adalah kurang dapat menampilkan curah hujan dugaan secara ekstrim.

2006

DAHYA

Harga minimum dan skala minimum usahatani kakao. [*Minimum price and minimum scale of Theobroma cacao farming system*] / Dahya; Mustaha, M.A.; Hilman (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, Kendari). Prosiding seminar nasional dan ekspose hasil penelitian; Buku 2, Kendari, 18-19 Jul 2005 / Syam, A.; Hadadde, I.; Sutisna, E.; Mustaha, M.A.; Rusastra, I W. (eds.). Bogor: BBP2TP, 2006: p. 685-690, 3 tables; 11 ref. 631.152/SEM/p bk2

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; ECONOMIC SOCIOLOGY; COST ANALYSIS; MINIMUM PRICES; FARMERS; CLIMATIC CHANGE; PRODUCTION COSTS; PROFITABILITY.

Penelitian dilaksanakan di Desa Tawainalu, Kecamatan Tirawuta pada bulan Juli tahun 2004 dengan menggunakan metode survei. Dipilihnya daerah tersebut karena merupakan lokasi pengkajian sistem usahatani kakao yang salah satu komponen kegiatan didalamnya adalah kajian sosial ekonomi petani kakao. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis harga minimum dan skala minimum usahatani kakao yang layak. Jumlah petani sampel 30 orang. Dari hasil analisis, harga minimum yang layak diterima oleh petani sebesar Rp 4.023 dengan skala kelayakan minimum usahatani seluas 0,107 ha. Sedangkan hasil analisis kepekaan yang didasarkan atas pertimbangan ketidak pastian dengan turunnya produksi akibat pengaruh iklim atau naiknya harga input akibat pengaruh inflasi, maka harga minimum yang layak diterima petani Rp 5.810 jika produksi turun 10% dan Rp 5.753 jika harga input naik 10%.

RUNTUNUWU, E.

[Distribusi air berimbang dunia]. *Global water balance distribution* / Runtunuwu, E. (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor). *Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi*. ISSN 0216-3934 (2006) v. 3(1) p. 1-10, 7 ill., 2 tables; 17 ref.

WATER BALANCE; CLIMATIC CHANGE; CLIMATIC FACTORS; EVAPOTRANSPIRATION ZONE; DATA ANALYSIS.

This paper attempts to study the global distribution of water balance components. i.e. potential evapotranspiration, soil moisture, actual evapotranspiration, and water balance. Long term grid climatic data from the Climate Research Unit (CRU) are used, including a global, monthly mean data set of temperature, precipitation, diurnal temperature range, relative humidity, wind speed, at 10' x 10' Latitude/Longitude resolution, for the period of 1961-1990. The climatic water balance approach of Thornthwaite and Mather was used to produce, the global annual distribution of potential evapotranspiration, soil moisture, actual

evapotranspiration and water surplus-deficit to all grids. The results showed that these water balance components have proven to be good indicators for the distribution of water resources in the global and regional scale. The study provides insight to apply water balance method for irrigation purposes.

2007

RUNTUNUWU, E.

Perubahan pola curah hujan dan dampaknya terhadap periode masa tanam. *Rainfall pattern change and its impact on length of growing period* / Runtunuwu, E.; Syahbuddin, H. (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor). *Jurnal Tanah dan Iklim*. ISSN 1410-7244 (2007) (no, 26) p. 1-12, 6 ill., 7 tables; 22 ref.

JAVA; CLIMATE; RAIN; CLIMATIC CHANGE; GROWTH PERIOD; EFFICIENCY; WATER USE; IRRIGATION WATER.

Informasi mengenai dampak perubahan iklim global terhadap sektor pertanian sangat diperlukan untuk perencanaan strategi adaptasi. Studi ini bertujuan untuk menganalisis perubahan pola hujan (*rainfall pattern*), serta dampaknya terhadap periode masa tanam. Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan selama periode 1879-2006 dari Stasiun Manonjaya, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Pola hujan dianalisis dengan menggunakan metode Oldeman, yang sekaligus dapat menghitung periode masa tanam. Pola hujan telah ditentukan berdasarkan tahun basah, tahun normal, tahun kering pada masing-masing periode tiga puluh tahunan: 1879- 1910, 1911-1940, 1941-1970, dan 1971-2006. Hasil studi menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan pola hujan selama periode 128 tahun di Tasikmalaya, dengan rincian sebagai berikut: pada tahun basah pola hujan tetap A, tetapi bulan basah berkurang dua bulan; pada tahun normal, pola hujan berubah dari B1 menjadi B2, dan pada tahun kering dari C2 menjadi D3. Terjadinya perubahan pola hujan tersebut telah mengakibatkan penurunan periode masa tanam. Pada tahun basah, lahan yang awalnya dapat ditanami padi tiga kali, telah berkurang menjadi dua kali setahun. Pada tahun normal, terutama pada masa tanam yang kedua perlu teknologi irigasi untuk tetap mempertahankan periode tanam dua kali setahun. Pada tahun kering, pengaruhnya lebih serius lagi, karena yang pada awalnya dapat ditanami padi sekali setahun, menjadi tidak mungkin. Implikasi hasil penelitian ini terhadap pertanian, bahwa kegiatan adaptasi perlu dilakukan untuk mengurangi dampak negatif, bahkan sekaligus juga berusaha mencari manfaat dari perubahan tersebut.

SETYANTO, P.

Mitigasi emisi gas metan pada tanah gambut dengan varietas padi. [*Mitigation of methane gas emission on peat soil by rice varieties*] / Setyanto, P.; Susilawati, H.L. (Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan). Prosiding seminar nasional pertanian lahan rawa: revitalisasi kawasan PLG dan lahan rawa lainnya untuk membangun lumbung pangan nasional. Buku 2, Kuala Kapuas, 3-4 Aug 2007 / Mukhlis; Noor, M.; Supriyo, A.; Noor, I.; Simatupang, R.S. (eds.). Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 2007: p. 293-300, 1 ill., 1 table; 9 ref. 631.445.9/SEM/r bk2

ORYZA SATIVA; VARIETIES; GASES; POLLUTION; METHANE; CLIMATIC CHANGE; PEAT SOILS.

Luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan mencapai 18,5 juta hektar di mana 50% atau 9,46 juta hektar lahan tersebut potensial dikembangkan sebagai areal pertanian. Diperkirakan baru sekitar 3,6 juta hektar tanah gambut yang sudah direklamasi untuk keperluan tersebut. Lahan gambut adalah areal yang sangat kaya akan sumber karbon yang bersifat stabil mengingat pH tanahnya yang rendah sehingga memperlambat proses dekomposisi bahan organik secara anaerobik. Pengembangan untuk pertanian diduga akan merubah ekosistem gambut sehingga dekomposisi secara anaerobik berlangsung optimal dan melepaskan emisi gas metan (CH_4) dalam jumlah yang sangat besar. Gas CH_4 adalah salah satu gas rumah kaca di atmosfer bumi yang dapat memantulkan kembali sinar infra merah (sinar dengan efek panas). Penumpukan gas tersebut di atmosfer akan mengarah kepada pemanasan global yang selanjutnya dapat merubah sistem iklim bumi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi teknologi mitigasi emisi gas CH_4 dari tanah gambut dengan penanaman varietas padi yang adaptif untuk tanah pasang surut. Penelitian dilaksanakan pada MK 2006 di Kebun Percobaan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan) dengan menempatkan tanah gambut dari Kecamatan Gambut, Kalimantan Selatan, pada mikroplot berukuran 1,5 m x 1,5 m dengan kedalaman 0,5 m. Mikroplot tersebut dilapisi plastik dan ditanami padi varietas Punggur, Tenggulang, Banyuasin dan Batanghari. Gas CH_4 diambil dengan menggunakan boks yang terbuat dari pleksiglas, dan konsentrasi gas CH_4 dalam boks diukur dengan kromatografi gas yang terhubung dengan alat otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Punggur meng-emisi CH_4 tertinggi yaitu 183,0 kg/ha/musim dibanding varietas Banyuasin, Tenggulang dan Batanghari. Emisi CH_4 dari ketiga varietas tersebut berturut-turut sebesar 179,2, 124,1 dan 104,0 kg/ha dan tidak ada perbedaan nyata terhadap produksi padi (berkisar antara 3,3 - 4,0 t/ha). Varietas padi Batanghari sangat ideal untuk dikembangkan di lahan gambut selain emisi gas CH_4 yang dihasilkan rendah juga hasil padi tidak berbeda nyata dengan varietas padi lainnya.

2008

BOER, R.

Fenomena perubahan iklim: dampak dan strategi menghadapinya. [*Climate change phenomenon: impact and strategies to overcome*] / Boer, R. Prosiding seminar nasional sumber daya lahan dan lingkungan pertanian. Buku 1, Bogor, 7-8 Nov 2007 / Subardja S., D.; Saraswati, R.; Mamat H.S.; Setyanto, P.; Setyorini, D.; Wahyunto; Noor, M.; Irawan (eds.). Bogor: BBSDLP, 2008: p. 107-126 , 14 ill., 34 ref.

AGRICULTURE; CLIMATIC CHANGES; GREENHOUSE EFFECT; DEVELOPMENT POLICIES; PROJECT MANAGEMENT; RESEARCH; WATERSHEDS; ENVIRONMENTAL CONSERVATION; DIFFUSION OF INFORMATION; RURAL COMMUNITIES.

Perubahan iklim akibat dari pemanasan global sudah berlangsung dan telah menimbulkan dampak yang sangat besar pada banyak sektor, khususnya sektor pertanian. Meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrim akibat pemanasan global telah memberikan kontribusi pada jumlah petani miskin akibat dari kurangnya kemampuan mereka dalam mengantisipasi dan mengatasi masalah ini. Tanpa ada strategi yang tepat baik jangka pendek maupun jangka panjang untuk mengatasi masalah ini, maka sulit untuk mencapai pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan adanya kebijakan yang jelas untuk menangani masalah perubahan iklim. Demikian juga program dan kegiatan *pilot project* yang diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran dan *good practices* yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap risiko iklim saat ini dan menyusun “horizon perencanaan” untuk adaptasi terhadap risiko iklim mendatang. Di dalam menyusun kegiatan pilot, beberapa prinsip yang perlu diikuti ialah menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan multipihak, menyiapkan proses pelebagaan dari pembelajaran/*good practices* yang akan dihasilkan dari kegiatan pilot.

SUMARNO

Anomali iklim 2006/2007 dan saran kebijakan teknis pencapaian target produksi padi. [*Climate anomalies 2006/2007 and technical policies recommendation for achieving rice production target*] / Sumarno; Wargiono, J.; Kartasasmita, U.G.; Hasanuddin, A.; Soejitno; Ismail, I.G. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor). *Iptek Tanaman Pangan*. ISSN 1907-4263 (2008) v. 3(1) p. 69-97, 13 tables; 14 ref.

ORYZA SATIVA; CROPPING PATTERNS; PRODUCTIVITY; HARVESTING DATE; CLIMATIC FACTORS; CLIMATIC CHANGE; WATER MANAGEMENT; CLIMATIC ZONES; DEVELOPMENT POLICIES.

Studi analisis dampak anomali iklim dilaksanakan di enam kabupaten sentra produksi padi, Karawang dan Indramayu (Jawa Barat), Sragen dan Grobogan (Jawa Tengah), Lamongan dan Ngawi (Jawa Timur). Anomali iklim 2006/2007 dicirikan oleh terlambatnya awal musim hujan selama 1-2 bulan, yang berakibat mundurnya waktu tanam padi rendengan (MH 2006/2007) 1-2 bulan. Mundur masa tanam padi di Karawang mencapai 64%, Indramayu 61%, dan rata-rata Jawa Barat 41%. Mundur masa tanam padi di Jawa Tengah dan Jawa Timur masing-masing 28%. Masa tanam padi rendengan berlangsung dari Oktober 2006 sampai Maret 2007 secara tidak serempak, bergantung pada kemampuan kelompok tani dalam mengakses sumber air secara swadaya dari sumber air yang ada. Panen padi MH 2006/2007 terjadi secara kontinu, hampir merata dari bulan Februari sampai bulan Juli 2007, puncak panen terjadi pada bulan Maret dan April 2007, tetapi areal panen tidak terlalu luas dibandingkan dengan panen raya pada kondisi iklim normal. Tanam padi gadu MK 2007 mengalami kemunduran dari normalnya, Maret-Mei, bergeser ke bulan Maret-Juli 2007, dan tanam tidak serempak. Saran kebijakan teknis untuk menyelamatkan produksi padi MK 2007 antara lain: (1) dibentuk Tim Pencukupan Kebutuhan Air di tingkat pusat, propinsi, kabupaten, dan kecamatan; (2) perbaikan prasarana irigasi; (3) penyediaan benih, pupuk, dan obat-obatan sampai di kios tani pedesaan; dan (4) pengamanan alokasi air irigasi secara adil dan merata. Teknologi untuk mengatasi permasalahan akibat terlambat tanam padi gadu adalah: (1) pengolahan tanah minimal untuk mempercepat tanam; (2) memperpendek waktu balik tanam dengan cara penyiapan pesemaian lebih awal; dan (3) penanaman benih langsung (*direct seeding*). Anomali iklim tahun 2006/2007 tidak berdampak negatif terhadap produksi padi secara keseluruhan karena produktivitas yang tinggi dari padi rendengan dan padi gadu akibat musim kemarau 2006 yang panjang dan curah hujan 2007 yang normal. Produksi padi di sentra produksi Jawa masih bergantung pada air hujan, bendungan yang ada belum mampu mengatasi kerentanan produksi akibat anomali iklim. Ketahanan pangan nasional masih sangat ditentukan oleh pola dan jumlah hujan serta kondisi iklim alamiah. Menghadapi anomali iklim, kesadaran pemakaian air secara hemat, efektif, dan efisien harus disosialisasikan kepada petani.

SURMAINI, E.

Indikator iklim global dan pengaruhnya terhadap kejadian iklim ekstrim di Indonesia. *Global climate indices and its effect on extreme climate events in Indonesia* / Surmaini, E.; Susanti, E. (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor). *Jurnal Tanah dan Iklim*. ISSN 1410-7244 (2008) (no.28) p. 83-92, 5 ill., 1 table; 11 ref.

CLIMATE; CLIMATE CHANGE; RAINFALL; WET SEASON; DRY SEASON

Banyak fakta menunjukkan bahwa terjadinya fenomena El-Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Dipole Mode berdampak besar terhadap kondisi hujan di beberapa wilayah di Indonesia. Namun besaran dampaknya terhadap hujan di berbagai wilayah Indonesia sangat beragam, sehingga perlu diteliti indikator yang paling berpengaruh dan besaran pengaruhnya. Berdasarkan nilai korelasi yang paling tinggi, indikator tersebut kemudian dapat digunakan untuk memprakirakan hujan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan menentukan indikator iklim

global yang paling berpengaruh terhadap curah hujan, pergeseran musim, dan kejadian banjir dan kekeringan di Indonesia. Untuk melakukan kajian tersebut dilakukan beberapa tahapan analisis sebagai berikut : (1) analisis regresi antara curah hujan dengan beberapa indikator iklim global dengan *time lag* dua bulan sebelumnya (anomali suhu muka laut (Sea Surface Temperature/SST) di zone Nino 3.4, DMI, SOI, interaksi SST dengan DMI, dan interaksi SOI dengan DMI) untuk menentukan indikator yang paling tinggi korelasinya dengan hujan di Indonesia, (2) plot antara anomali curah hujan dengan indikator iklim global untuk menentukan besarnya perubahan curah hujan dengan perubahan indikator iklim global tersebut, (3) Analisis peluang terlampaui untuk menentukan awal masuknya musim hujan dan lama musim hujan pada kondisi iklim ekstrim, dan (4) Analisis dampak kejadian iklim ekstrim terhadap kejadian banjir dan kekeringan di Indonesia. Hasil kajian menunjukkan bahwa suhu muka laut di Nino 3.4 paling berpengaruh terhadap hujan di Indonesia, dan pengaruhnya hanya signifikan terhadap hujan pada musim transisi (Agustus-November). Hubungan SST dengan hujan menunjukkan korelasi negatif yang artinya peningkatan anomali SST akan menyebabkan penurunan curah hujan periode Agustus-November. Hasil analisis peluang menunjukkan jika anomali SST pada bulan September turun sampai di bawah $-0,5^{\circ}\text{C}$ (La-Nina) awal musim hujan akan maju dan lama musim hujan lebih panjang, sebaliknya jika anomali SST naik sampai di atas $0,5^{\circ}\text{C}$ (El-Nino) awal musim hujan akan mundur dan lama musim hujan lebih pendek. Dampak El-Nino terhadap kerusakan lahan sawah di Indonesia karena kekeringan sangat luas, sebaliknya kerusakan lahan sawah pada kondisi La-Nina tidak sebesar akibat kekeringan dan tidak signifikan dibanding kondisi normal

2009

IRIANTO, S.G.

Perubahan iklim dan ketahanan pangan: dampak dan strategi antisipasi. [*Climate change and food security : the impact of strategy and anticipation*] / Irianto, S.G. (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta). Prosiding seminar nasional dan dialog sumberdaya lahan pertanian. Buku 1: kebijakan dan informasi sumberdaya lahan, Bogor, 18-20 Nov 2008 / Las, I.; Anda, M.; Hendro, B.; Irawan; Surmaini, E.; Wahyunto; Husen, E. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2009: p. 1-16, 9 ill., 21 ref.

INDONESIA; FOOD SAFETY; CLIMATIC CHANGE; CLIMATIC FACTORS;
INNOVATION ADOPTION; TECHNOLOGY TRANSFER; RESOURCES
MANAGEMENT.

Dengan sifat iklim yang dinamis, variabilitas dan perubahan iklim merupakan suatu keniscayaan yang mesti dan akan terjadi. Namun karena adanya pemanasan global akibat berbagai aktivitas manusia mempercepat dinamika dan perubahan iklim yang terjadi secara alami. Perubahan iklim berdampak terhadap berbagai aspek kehidupan dan aktivitas manusia. Walaupun ikut berkontribusi sebagai penyebab, sektor pertanian merupakan korban dan 3 paling rentan (*vulnerable*) terhadap perubahan iklim, terutama Ketahanan Pangan Nasional. Dampak perubahan iklim terhadap ketahanan pangan nasional terjadi secara runtut, mulai dari pengaruh negatif terhadap sumberdaya (lahan dan air), infrastruktur pertanian (irigasi) hingga sistem produksi melalui produktivitas, luas tanam dan panen. Di Indonesia pada umumnya tanaman pangan diusahakan oleh petani kecil yang marginal, sehingga perubahan iklim juga dapat memicu kemiskinan. Oleh sebab itu, perlu upaya antisipasi yang konseptual dan terencana yang dituangkan strategi dan kebijakan, baik melalui upaya adaptasi maupun mitigasi. Departemen Pertanian telah menyiapkan beberapa strategi dan kebijakan serta rencana aksi untuk menghadapi perubahan iklim, termasuk indentifikasi dan pengembangan inovasi teknologi. Beberapa inovasi sistem dan pendekatan usahatani adaptif yang sudah dan akan dikembangkan antara lain pengembangan PTT, SRI, IP 400 dan lain-lain. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian juga telah dan sedang menyiapkan berbagai inovasi teknologi dan alat bantu (*tool*) seperti varietas unggul adaptif yang rendah emisi GRK, tahan salinitas, kekeringan/banjir, super genjah, dan lain-lain, serta teknologi pembukaan lahan, pemupukan, pengelolaan tanah dan air yang efisien dan ramah lingkungan. Titik tumpu penerapan berbagai inovasi teknologi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim adalah kepedulian seluruh masyarakat, kesepahaman aparat, dan pemahaman petani/masyarakat terhadap dampak perubahan iklim atau pemanasan global.

LAS, I.

Road map strategi menghadapi perubahan iklim sektor pertanian. [*Road map of research and development for climate change in Indonesia agricultural sector*] / Las, I. (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor); Unadi, A.; Runtunuwu, E. Prosiding seminar nasional dan dialog sumberdaya lahan pertanian. Buku 1: kebijakan dan informasi sumberdaya lahan, Bogor, 18-20 Nov 2008 / Las, I.; Anda, M.; Hendro, B.; Irawan; Surmaini, E.; Wahyunto; Husen, E. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2009: p. 75-93, 18 ref.

AGRICULTURAL SECTOR; CLIMATE CHANGE; INFRASTRUCTURE ADAPTATION; CARTOGRAPHY; CLIMATIC FACTORS.

Untuk mengatasi dampak perubahan iklim, Departemen Pertanian telah mulai menyusun suatu strategi sektor pertanian dalam mengatasi perubahan iklim yang dapat dipilah atas tiga strategi, yaitu: (a) antisipasi, (b) mitigasi, dan (c) adaptasi pertanian. Antisipasi merupakan kajian dan analisis perubahan iklim serta dampaknya terhadap sumberdaya, infrastruktur, sistem produksi pertanian, dan lain-lain. untuk menyiapkan strategi arah mitigasi dan adaptasi secara konseptual. Antisipasi ditujukan untuk menyiapkan konsep dan strategi/program untuk mengurangi laju perubahan iklim (mitigasi) dan menyiapkan arah dan kebijakan pengelolaan dampak dan penanggulangannya (adaptasi). Strategi mitigasi sangat berkaitan dengan tindakan aktif untuk mencegah dan memperlambat terjadinya perubahan iklim/pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim melalui upaya penurunan emisi GRK, peningkatan penyerapan GRK pada sektor pertanian. Strategi adaptasi merupakan usaha untuk mengurangi dampak perubahan iklim terhadap infrastruktur/sarana UT, sistem produksi dan produksi, dan sosial ekonomi. Untuk melaksanakan program tersebut, integrasi program lintas sub sektoral di Departemen Pertanian dalam menyikapi perubahan iklim sangat diperlukan, sehingga perlunya road map perubahan iklim tersebut menjadi kebijakan tingkat Departemen.

MATINDAS, R.W.

Pengembangan infrastruktur data spasial nasional untuk mendukung penyediaan data sumberdaya lahan pertanian: respon terhadap perubahan iklim. [*Development of national spatial data infrastructure to support the Province of agricultural land resources data resources to climate change*] / Matindas, R.W. (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, Bogor). Prosiding seminar nasional dan dialog sumberdaya lahan pertanian. Buku 1: kebijakan dan informasi sumberdaya lahan, Bogor, 18-20 Nov 2008 / Las, I.; Anda, M.; Hendro, B.; Irawan; Surmaini, E.; Wahyunto; Husen, E. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2009: p. 17-31 , 10 ill., 1 table.

INDONESIA; INFRASTRUCTURE; LAND RESOURCES; CLIMATIC CHANGE; INFORMATION PROCESSING; COMMUNICATION TECHNOLOGY; INNOVATION ADOPTION.

Perubahan iklim yang berdampak pada terganggunya siklus hidrologi berpotensi mengancam keberlanjutan pembangunan nasional di berbagai sektor, termasuk sektor pertanian. Untuk menjawab tantangan tersebut, berbagai instansi terkait perlu mengambil langkah-langkah koordinatif, diantaranya dalam penyediaan data agroklimat sebagai salah satu komponen data sumberdaya lahan pertanian yang sangat rentan terhadap perubahan iklim. Untuk menindak lanjuti Peraturan Presiden RI No. 85 Tahun 2007 tentang Jaringan Data Spasial Nasional, BAKOSURTANAL sedang membangun Infrastruktur Data Spasial Nasional (IDSN) yang berbasis pada teknologi informasi dan komunikasi terkini. Melalui IDSN ini, instansi-instansi yang berperan sebagai wali data yang berkaitan dengan data agroklimat diharapkan dapat melakukan sharing data secara *on line*, sehingga instansi-instansi tersebut dapat mengembangkan berbagai aplikasi yang berkaitan dengan penentuan strategi untuk melakukan aksi adaptasi dan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim. Untuk mewujudkan tujuan dari pembangunan IDSN tersebut, BAKOSURTANAL sedang menyiapkan berbagai aspek pendukung yang berkaitan dengan kelengkapan fundamental data, teknologi, kelembagaan, sumberdaya manusia, dan peraturan perundangan.

SETYANTO, P.

Varietas padi dan emisi gas metan. *Rice varieties and the emission of methane* / Setyanto, P. (Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan). Inovasi teknologi padi mengantisipasi perubahan iklim global mendukung ketahanan pangan: prosiding seminar nasional padi 2008. Buku 2, Sukamandi, 23-24 Jul 2008 / Gani, A.; Pirngadi, K.; Susanti, Z.; Agus S.Y. (eds.). Sukamandi: BB Padi, 2009: p. 551-560, 1 table; 15 ref.

ORYZA SATIVA; VARIETIES; CLIMATIC CHANGE; POLLUTION; METHANE EXUDATES; ROOTS; TILLERING; OXIDATION.

Setelah sidang Conference of Parties (COP) ke-13 di Bali mengenai perubahan iklim, masyarakat Indonesia mulai terbuka untuk melihat dampak yang ditimbulkan dari perubahan iklim. Indonesia sebagai negara yang berada di wilayah tropis sangat rentan terhadap setiap gejala perubahan iklim. kejadian-kejadian yang terkait dengan iklim seperti air pasang tinggi yang melanda wilayah barat Sumatera dan wilayah selatan Pulau Jawa di tahun 2008, disinyalir sebagai akibat dari iklim yang mulai berubah. Perubahan iklim disebabkan pemanasan global, sedangkan pemanasan global itu sendiri disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer akibat pengaruh manusia (*Anthropogenic greenhouse gas emission*). Gas rumah kaca (GRK) di atmosfer akan memantulkan kembali sinar infra merah (sinar yang memiliki efek panas) yang dipancarkan permukaan bumi. Semakin tinggi kandungan gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, semakin banyak sinar infra merah yang dipantulkan kembali sehingga suhu di bumi menjadi lebih panas. Berbagai model sirkulasi global (*Global Circulation Model/GCM*) saat ini memprediksi kenaikan suhu bumi akibat menumpuknya gas-gas tersebut mencapai 2-4°C dalam kurun waktu 100 tahun. Ada tiga gas rumah kaca (GRK) utama dari lahan pertanian yaitu karbondioksida (CO₂), metan (CH₄) dan dinitrogen oksida (N₂O). Dalam rencana aksi nasional perubahan iklim (RAN P1) terdapat 2 strategi utama menghadapi perubahan iklim untuk sektor pertanian yaitu strategi

adaptasi dan mitigasi. Dalam strategi adaptasi diharapkan semua sektor kehidupan manusia harus belajar melakukan penyesuaian terhadap iklim yang berubah, sedangkan dalam strategi mitigasi diupayakan untuk menekan sumber-sumber gas rumah kaca (GRK) yang mempercepat pemanasan global sehingga laju perubahan iklim dapat dihambat. Tulisan ini merupakan review dari berbagai kajian mengenai mitigasi emisi gas CH₄ melalui varietas padi karena tanaman padi memegang peran penting dalam melepaskan CH₄ dari lahan sawah. Kurang lebih 90% CH₄ yang dilepas dari lahan sawah dipancarkan melalui tanaman padi dan sisanya melalui gelembung air (*ebullition*). Ruang udara pada pembuluh aerenkima yang terdapat pada daun, batang dan akar yang berkembang dengan baik bertindak sebagai cerobong (*chimney*) untuk pertukaran gas hasil dekomposisi bahan organik secara anaerobik dalam tanah. Ada empat faktor tanaman utama yang menyebabkan perbedaan dalam melepaskan gas CH₄ dari tanaman padi yaitu: (1) perbedaan dalam menghasilkan eksudat akar, (2) perbedaan dalam jumlah anakan, (3) perbedaan kapasitas pengoksidasi akar, dan (4) perbedaan umur tanaman. Selain memiliki daya hasil tinggi dan tahan terhadap cekaman lingkungan serta hama penyakit, diharapkan juga kedepan ditemukan varietas padi yang dapat menekan laju emisi CH₄ dari lahan sawah.

SIAGIAN

Dampak perubahan iklim global terhadap produksi padi di daerah dataran tinggi Sumatera Selatan. [*Impact of global climate change on the rice production in South Sumatra high land*] / Siagian, V. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan, Palembang). Inovasi teknologi padi mengantisipasi perubahan iklim global mendukung ketahanan pangan: prosiding seminar nasional padi 2008, Sukamandi, 23-24 Jul 2008 / Gani, A.; Pirngadi, K.; Susanti, Z.; Agus S.Y. (eds.). Sukamandi: BB Padi, 2009: p. 753-760, 2 tables; 6 ref.

IRRIGATION RICE; CLIMATIC CHANGE; FARMING SYSTEMS; DROUGHT; PRODUCTION; HIGHLANDS; SUMATRA.

Provinsi Sumatera Selatan (Sumsel) khususnya di daerah dataran tinggi Semendau, Kabupaten Muara Enim pada tahun 2007 mengalami dampak perubahan iklim global dalam bentuk kemarau panjang. Tujuan studi ini untuk mengetahui; (1) Pengaruh perubahan iklim global terhadap produksi padi di tipologi lahan sawah irigasi sederhana dataran tinggi di Sumsel, (2) Keragaan usahatani padi sawah. Pengkajian dilakukan di Desa Palak Tanah, Kecamatan Semendau Darat Tengah, Kabupaten Muara Enim tahun 2007. Metode sampling menggunakan simple random dengan mengambil contoh 25 responden petani. Hasil studi ini adalah : (1) Produksi padi rata-rata pada MH 2006/2007 adalah 3.436 kg/ha, lebih rendah 32,4% dibandingkan hasil normal. Responden menyatakan penyebab lebih rendahnya produksi ini 68% karena kemarau panjang, 32% karena serangan hama terutama tikus dan kemarau panjang. (2) Nilai B/C ratio usahatani padi sawah 1,9 artinya masih menguntungkan secara finansial. Untuk mengantisipasi kekeringan diperlukan penyuluhan tentang tata cara pengelolaan air dan lingkungan, juga introduksi varietas toleran kekeringan.

2010

HERIANSYAH

Analisis korelasi antara curah hujan bulanan dan suhu permukaan laut di kawasan Nino-3,4 sebagai dasar untuk memprediksi curah hujan bulanan di Kalimantan Timur. [*Correlation analysis between monthly rainfall and sea surface temperature in nino-3,4 areas as a base for predicting monthly rainfall in East Kalimantan*] / Heriansyah; Rahayu, S.P. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur, Samarinda). Prosiding seminar nasional membangun sistem inovasi di perdesaan. Book 1., Bogor, 15-16 Oct 2009 / Bustaman, S.; Muharram, A.; Setioko, A.R.; Arsyad. D.M.; Hendayana, R.; Jamal, E. (eds.). Bogor: BBP2TP, 2010: p. 448-456 , 2 ill., 3 tables; 3 ref. 631.152:711.3/SEM/p bk1

KALIMANTAN; RAIN; TEMPERATURE; SEA LEVEL; WEATHER FORECASTING;
WET SEASON; DRY SEASON; CLIMATIC CHANGE.

El-nino dan La-nina, sebagai salah satu bentuk perubahan iklim global, menyebabkan terjadinya perubahan/penyimpangan pada curah hujan di Indonesia. Penyimpangan curah hujan ini tentunya akan berpengaruh terhadap ketersediaan air (waduk atau bendungan) untuk pertanian. Tujuan kegiatan ini adalah melihat hubungan antara anomali curah hujan bulanan dan anomali suhu permukaan laut di kawasan nino-3.4, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk memprediksi curah hujan bulanan. Kegiatan ini dilakukan di beberapa Kawasan Sentra Produksi (KSP) di wilayah Kalimantan Timur, meliputi KSP BALONG (Babulu Darat, dan Long Kali), GALU (Tenggarong Seberang, dan Sebulu), SALITA (Sambaliung, dan Talisayan) dan BUSENU (Bunyu, Sesayap dan Nunukan) pada bulan April-Desember 2006. Hasil analisis menunjukkan bahwa 54 stasiun penakar curah hujan yang dikaji di Wilayah Kalimantan Timur dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu stasiun yang berkorelasi dengan anomali SST pada musim kemarau, stasiun yang berkorelasi pada musim hujan, stasiun yang berkorelasi pada musim hujan dan musim kemarau, dan stasiun yang tidak berkorelasi baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau.

MUHSIN, M.

Perubahan iklim global dan perkembangan penyakit tanaman pangan. *Global climate changes and development of diseases of food crops* / Muhsin, M. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor). Prosiding seminar nasional hasil penelitian padi 2009. Buku 1, Sukamandi, 20 Oct 2009 / Suprihatno, B.; Daradjat, A.A.; Satoto; Baehaki S.E.; Sudir (eds.). Sukamandi: BB Padi, 2010: p. 275-284, 3 ill., 2 tables; 12 ref. 633.18-115.2/SEM/p bk1

ORYZA SATIVA; FOODS CROPS; HARVESTING LOSSES; PATHOGENS; PESTS OF PLANTS; CARBON DIOXIDE; CLIMATIC CHANGE; POLLUTANTS; DISEASE TRANSMISSION; FOOD PRODUCTION.

Penyakit pada tanaman pangan disebabkan oleh patogen baik bakteri, fitoplasma, fungi, nematode atau virus. Tiap patogen memiliki karakteristik berbeda dalam hal morfologi, paket genetik, cara infeksi dan perkembangannya, kerusakannya yang ditimbulkan pada tanaman inang, dan penyebarannya. Sebagai contoh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab hawar daun bakteri (HDB) dapat menyebar antar tanaman melalui air irigasi, yang menunjukkan kualitas adaptasi patogen yang tinggi. Selain itu, gejala penyakit virus kadang-kadang menjadi kurang jelas pada lingkungan dengan suhu yang tinggi. Kelangkaan gejala dapat menimbulkan diagnosis penyakit yang keliru yang bisa berakibat pada tindakan pengendalian yang tidak tepat. Perubahan iklim tidak serta merta menyebabkan serangan semua jenis penyakit meningkat. Pada musim kemarau dimana perkembangan serangga vektor sangat baik, penyebaran penyakit virus cenderung meningkat. Sebaliknya, HDB dan blas berkembang dengan baik pada musim hujan. Namun kecenderungan tersebut tidak terjadi pada penyakit hawar daun jingga (penyebabnya belum jelas: fungi atau bakteri), dimana frekuensi kejadian penyakit relatif tinggi di musim kemarau. Akhir-akhir ini perubahan iklim dunia yang ditandai dengan adanya pemanasan global ternyata berkaitan erat dengan akumulasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer. CO₂ serta panas dan cahaya matahari dalam mempengaruhi perkembangan patogen berperan sangat penting. Pengaruhnya terhadap tanaman pangan diprediksi tidak selalu merugikan produksi pangan, karena kadar CO₂ yang tinggi akan meningkatkan produktivitas tanaman dan tanaman dimungkinkan semakin tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Walaupun demikian, dalam dekade terakhir meningkatnya serangan blas, HDB dan virus perlu lebih diwaspadai, terutama dalam mengurangi produksi padi.

WIBAWA, A.

Estimasi cadangan karbon pada perkebunan kopi di Jawa Timur. *Estimation of carbon stocks in coffee plantation in East Java* / Wibawa, A.; Yuliasmara, F.; Erwiyono, R. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). *Pelita Perkebunan*. (2010) v. 26(1) p. 1-11, 3 ill., 5 tables; 10 ref.

COFFEA ARABICA; COFFEA ROBUSTA; CARBON; SMALL FARMS; PLANTATIONS; MEASUREMENT; SHADING; SHADE PLANTS; GLOBAL WARMING.

Pemanasan global sangat erat kaitannya dengan karbon yang tersimpan dalam suatu ekosistem. Penelitian untuk mengetahui besarnya simpanan karbon pada kebun kopi telah dilakukan di Kecamatan Sumberbaru dan Kecamatan Silo Kabupaten Jember, Kebun Percobaan (KP) Kaliwining Kabupaten Jember, KP Sumberasin Kabupaten Malang dan KP Andungsari Kabupaten Bondowoso. Pengukuran simpanan karbon menggunakan metode *Rapid Carbon Stock's Assessment* (RaCSA) dari ICRAF. Pengukuran dilakukan pada petak pengamatan seluas 200 m² dan diulang 3 kali. Hasil pengukuran simpanan pada tanaman kopi menunjukkan bahwa simpanan karbon semakin meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Dalam sistem perkebunan kopi, besar kecilnya simpanan karbon tergantung pada

pola penangung. Pada kebun kopi monokultur dengan penangung lamtoro besarnya simpanan karbon lebih rendah daripada sistem multistrata (agroforestri). Simpanan karbon rata-rata kopi Robusta pada umur 30 tahun adalah 29,38 Mg/ha, lebih besar daripada simpanan karbon pada kopi Arabika sebesar 22,02 Mg/ha.

2011

BASTIAN, A.

Dampak perubahan iklim dan tingkat ketahanan galur padi sawah asal IRRI dan padi tipe baru (PTB) terhadap penyakit tungro. *Impact of climate change and the level of resistance of IRRI rice lines and a new type of rice to tungro disease* / Bastian, A. (Loka Penelitian Penyakit Tungro, Lanrang, Makassar); Burhanuddin. Prosiding seminar nasional penyakit tungro: inovasi teknologi pengendalian penyakit tungro dan hama utama padi menuju swasembada berkelanjutan, Makassar, 10 Nov 2011 / Hermanto; Muis, A.; Pakki, S. (eds.). Bogor: Puslitbangtan, 2011: p. 236-245, 2 ill., 1 tables; 20 ref. 633.18-29/SEM/p c1

IRRIGATED RICE; PROGENY TESTING; NEW SPECIES; GENETIC RESISTANCE; CLIMATIC CHANGE; VECTORS; TUNGRO DISEASE; AGRONOMIC CHARACTERS.

Perubahan iklim mempengaruhi aktivitas biologis tumbuhan dan serangga dalam berinteraksi dengan lingkungan habitatnya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dampak perubahan iklim terhadap ketahanan galur padi dari infeksi tungro. Penelitian mengikuti metode skrining IRTN-IRRI, dengan mengamati respon galur uji pada 2, 4, 6, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST) terhadap penyakit tungro, mengacu pada standard evaluation system for rice. Hasil penelitian menunjukkan, dari 325 galur padi sawah asal IRRI diperoleh 67 galur tahan (skor 1-3), 258 galur agak tahan sampai peka (skor 4-9), dan dari 438 galur PTB didapatkan 34 galur tahan (skor 1-3), 30 galur agak tahan (skor 4 - 5 dan 374 galur peka (skor 7-9).

FIBRIANTY

Kajian ketepatan pranata mangsa untuk penentuan waktu tanam padi sawah tadah hujan dalam hubungannya dengan pergeseran musim di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. [*Assessment of the accuracy of astrological calculation to determine rainfed rice planting date in Sleman Regency, Yogyakarta*] / Fibrianty; Sarjiman (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Yogyakarta). Prosiding seminar nasional tanaman pangan: Inovasi teknologi berbasis ketahanan pangan berkelanjutan. Buku I, Bogor, 14 Aug 2009 / Hermanto; Suniardi (eds.). Bogor: Puslitbangtan, 2010: p. 95-104, 2 ill., 1 table; 5 ref. 633.1/4-115.2/SEM/p/bk1

IRRIGATED RICE; PLANTING DATE; CLIMATIC CHANGE; WEATHER DATA; WET SEASON; DRY SEASON; SEASONAL VARIATION; RAINFED FARMING; FORECASTING; JAVA.

Pemanasan dan perubahan iklim global berpengaruh terhadap pertanian, akibatnya antara lain masa tanam dan panen padi akan bergeser. Sebagian besar petani di Yogyakarta menggunakan pranata mangsa sebagai dasar pengamatan cuaca dan untuk penentuan waktu tanam. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis ketepatan pranata mangsa untuk

menentukan waktu tanam padi pada lahan tadah hujan dalam hubungannya dengan pergeseran awal musim hujan. Penelitian dilakukan dengan cara menganalisis pergeseran awal musim hujan dan musim kemarau di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Data yang dianalisis adalah data curah hujan harian pada tahun 1999-2008 yang terekam dari Automatic Weather Station di Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, DIY. Hasil analisis menunjukkan telah terjadi pergeseran awal musim dan adanya kecenderungan musim kemarau semakin panjang, musim hujan semakin singkat dan awal musim hujan mulai bergeser dari Oktober dasarian akhir. Dengan adanya pergeseran awal musim hujan dan semakin singkatnya musim hujan maka petani tidak dapat sepenuhnya bergantung pada pranata mangsa dalam menentukan musim tanam. Musim hujan yang hanya berlangsung 14-16 dasarian (140-160 hari) dapat dimanfaatkan untuk dua musim tanam, yaitu MT 1 Oktober dasarian 3 - Januari dasarian 3, langsung dilanjutkan dengan MT 11 pada bulan Februari. Efek pemanasan global tampaknya secara perlahan terlihat pula dari menurunnya intensitas curah hujan tahunan dan intensitas hujan pada musim hujan. Terlihat tren penurunan curah hujan, jika pada tahun 2000-2001 intensitas hujan tahunan masih melampaui 2000 mm/tahun, beberapa tahun terakhir menurunkan hingga hanya sekitar 1.700-1.800 mm/tahun.

GUSMAILINA

Arang dan arang kompos alternatif pilihan untuk mengatasi degradasi lahan dan mitigasi perubahan iklim. [*Charcoal and compost charcoal as choices alternative for land degradation and climate change mitigation solving*] / Gusmailina (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor). Prosiding seminar nasional sumberdaya lahan pertanian Buku 3: pengelolaan air, iklim, dan rawa, Bogor, 30 Nov - 1 Dec 2010 / Kartiwa, B.; Runtunuwu, E.; Subowo; Anda, M.; Dariah, A.; Muklis; Nugraha, A.; Setyanto, P. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2011: p. 333-353, 6 ill., 3 tables; 36 ref. 631.92:631.615/SEM/p

CHARCOAL; FUELWOOD; SAWDUST; SOIL CONDITIONER; POLLUTANTS; POLLUTION CONTROL; SOIL AMENDMENTS; CARBON DIOXIDE; CLIMATIC CHANGE; ENVIRONMENTAL DEGRADATION.

Meningkatnya harga pupuk kimia serta tuntutan untuk memenuhi kebutuhan hara tanah baik pertanian, perkebunan ataupun kehutanan merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian. Demikian juga dengan peningkatan kualitas lingkungan hidup sudah menjadi program pembangunan nasional lintas sektoral. Degradasi lahan diakibatkan perilaku dan sikap manusia berubah dari konsumsi organis menjadi non organis (anorganik), yaitu mengandalkan penggunaan bahan kimia atau pupuk anorganik. Ketergantungan terhadap pupuk instant (anorganik) dari tahun ke tahun semakin meningkat. Konsumsi pupuk anorganik meningkat dari 0,6 juta ton pada tahun 1976 menjadi 7 juta ton pada tahun 2006, yang berarti dalam kurun waktu 30 tahun meningkat lebih dari 100%. Rendahnya kandungan bahan organik lahan pertanian di Indonesia, mengindikasikan bahwa pertanian di Indonesia sangat rentan terhadap pengaruh perubahan iklim global. Pemberian bahan organik utamanya yang berasal dari berbagai jenis limbah organik, seperti limbah serbuk gergaji yang apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah lingkungan seperti pengotoran

lingkungan, sumber penyakit, serta akan menjadi sumber pemicu kebakaran dan emisi. Serbuk gergaji belum dapat digunakan langsung sebagai sumber bahan organik terutama pada tanaman, sehingga perlu perlakuan terlebih dahulu, antara lain dibuat arang serbuk gergaji (ASG), yang selanjutnya dapat digunakan langsung sebagai PKT (pembangunan kesuburan tanah) atau sebagai bahan pembuat arang kompos bioaktif (Arkoba). Produk ini merupakan hasil pengembangan dari Puslitbang Hasil Hutan, Bogor yang dapat digunakan sebagai PKT atau soil conditioning. Dari beberapa hasil penelitian yang diperoleh sangat baik dan mempunyai prospek untuk dikembangkan dan disosialisasikan. Produksi arang maupun arang kompos selain dapat dijadikan sebagai pembenah tanah, juga dapat menekan emisi gas-gas rumah kaca penyebab pemanasan global yang berdampak terhadap perubahan iklim. Demikian juga dapat berfungsi sebagai pengikat, erat kaitannya dengan isu tentang peranan ekosistem hutan dan tanah sebagai potensi rosot dalam penyerapan karbondioksida udara.

HARYONO

Strategi mitigasi dan adaptasi pertanian terhadap dampak perubahan iklim global. *Mitigation strategy and agricultural adaptation to global climate change impacts* / Haryono; Las, I. (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta). Prosiding seminar nasional era baru pembangunan pertanian: strategi mengatasi masalah pangan, bioenergi dan perubahan iklim, Bogor, 25 Nov 2010 / Hutabarat, B.; Rusastra, IW.; Jamal, E. (eds.). Bogor: PSEKP, 2011 p. 1-10, 1 ill. 63.001.6/SEM/p

AGRICULTURAL; CLIMATIC CHANGES; EMISSION; EMISSION REDUCTION;
ADAPTATION; DEVELOPMENT POLICIES; TECHNOLOGY; INNOVATION.

Salah satu ancaman terhadap pembangunan pertanian saat ini dan di masa yang akan datang adalah perubahan iklim global akibat peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK). Pertanian dan perubahan iklim mempunyai keterkaitan yang erat, karena di satu sisi sektor pertanian sangat terancam dan sangat rentan terhadap perubahan iklim, sehingga upaya adaptasi menjadi sangat mendesak. Namun di sisi lain, sektor pertanian berkontribusi dan sekaligus juga sangat potensial menurunkan emisi GRK, sehingga mitigasi pada sektor pertanian juga sangat strategis. Dampak perubahan iklim yang paling menonjol adalah degradasi sumber daya lahan, kegalauan pola tanam dan penurunan luas tanam dan produktivitas pertanian. Strategi utama sektor pertanian menghadapi perubahan iklim adalah optimalisasi sumber daya lahan, penyesuaian pola tanam dan pengelolaan lahan, serta diversifikasi pertanian yang didukung oleh inovasi teknologi adaptif dan ramah lingkungan, seperti varietas unggul rendah emisi, toleran kekeringan, banjir, salinitas, tahan OPT, pengelolaan lahan dan air, dll. Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 26-41% hingga tahun 2020, dan telah menyiapkan rancangan PERPRES RAN-GRK dan INPRES tentang "Moratorium Pembukaan Hutan Alami dan Lahan Gambut". Adaptasi perubahan iklim harus didasarkan hasil penelitian dan kajian dampak dan tingkat kerentanan serta potensi sumber daya dan kesiapan teknologi. Selain berbagai inovasi teknologi, juga sedang dikembangkan sistem pertanian efisien karbon (ICEF) yang rendah emisi GRK, tetapi dengan produktivitas optimum, memberikan nilai tambah ekonomi dan perbaikan lingkungan". Selain

berbagai aspek sosial ekonomi, sistem dan kapasitas komunikasi, serta sistem informasi iklim juga sangat menentukan efektivitas strategi sektor pertanian menghadapi perubahan iklim.

HERMAWAN, A.

Dampak perubahan iklim terhadap sistem produksi padi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. [*Impact of climatic change on rice production system in Bangka Belitung Province*] / Hermawan, A.; Sarwendah, M.; Asmarhansyah; Pertiwi, M.D. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bangka Belitung, Pangkalpinang). Prosiding seminar nasional sumberdaya lahan pertanian Buku 3: pengelolaan air, iklim, dan rawa, Bogor, 30 Nov - 1 Dec 2010 / Kartiwa, B.; Runtunuwu, E.; Subowo; Anda, M.; Dariah, A.; Muklis; Nugraha, A.; Setyanto, P. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2011: p. 81-88, 2 ill., 5 tables; 7 ref. 631.92:631.615/SEM/p

ORYZA SATIVA; CLIMATIC CHANGE; RAIN; PLANTING DATE; HIGH WATER; PRODUCTION; SUMATRA.

Produksi padi domestik (padi ladang dan padi sawah) di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sampai tahun 2009 hanya dapat mencukupi 12,6% kebutuhan beras masyarakat, sehingga perlu tambahan pasokan dari luar provinsi. Peningkatan produksi padi sudah dilakukan melalui pencetakan lahan sawah baru, tetapi hasilnya belum optimal. Pada tahun 2010 kapasitas produksi padi domestik diduga akan menurun karena terjadinya perubahan iklim berupa kemarau basah. Untuk itu dilakukan survei untuk mendapatkan data primer dengan teknik wawancara kepada para petani dan informasi kunci serta observasi lapang pada Bulan Agustus-September 2010 di Kabupaten Bangka dan Bangka Selatan. Pemilihan responden dan lokasi dilaksanakan dengan teknik *snow ball sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemarau basah pada tahun 2010 diperkirakan akan menurunkan realisasi luas tanam padi ladang karena persiapan lahan (sistem tebang-bakar) tidak dapat dilakukan. Curah hujan tinggi juga berdampak pada penundaan waktu tanam pada sistem padi sawah karena lahan tergenang dan drainase belum optimal, sawah mengalami banjir serta terjadi serangan OPT sehingga produksi padi menurun.

RUNTUNUWU, E.

Pengembangan kalender tanam partisipatif dan interaktif untuk mengantisipasi variabilitas dan perubahan iklim. [*Development of participative and interactive planting calendar to anticipate the variability and climate change*] / Runtunuwu, E.; Las, I.; Pramudia, A.; Trinugroho, W. (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor). Prosiding seminar nasional sumberdaya lahan pertanian Buku 3: pengelolaan air, iklim, dan rawa, Bogor, 30 Nov - 1 Dec 2010 / Kartiwa, B.; Runtunuwu, E.; Subowo; Anda, M.; Dariah, A.; Muklis; Nugraha, A.; Setyanto, P. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2011: p. 1-8, 3 ill., 10 ref. 631.92:631.615/SEM/p

FOOD CROPS; PLANTING DATE; CROP MANAGEMENT; WET SEASON; DRY SEASON; DROUGHT STRESS; CARTOGRAPHY; CLIMATIC CHANGE.

Keragaman hasil tanaman di Indonesia sangat ditentukan oleh keragaman curah hujan. Peningkatan curah hujan di atas normal selama musim hujan umumnya mengakibatkan banjir dan sebaliknya penurunannya di musim kemarau mengakibatkan kekeringan. Keterlambatan pada awal musim hujan akan mengubah saat tanam pada musim hujan dan mengakibatkan tanaman pada musim tanam berikutnya terancam akan terlambat. Naik dan turunnya curah hujan terhadap kondisi normal di Indonesia kebanyakan dipengaruhi oleh fenomena ENSO. Oleh karena itu, Badan Litbang Pertanian melalui Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, telah mengembangkan kalender tanam Pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi yang merekomendasikan pola tanam untuk kondisi kering/El Nino, Normal, dan basah/La Nina. Selain itu, juga telah dibuat peta rawan kekeringan berdasarkan kriteria kekeringan meteorologis, agronomis, dan hidrologis. Perpaduan antara peta kalender tanam dan kekeringan sangat penting karena dapat memberikan informasi wilayah yang rawan kekeringan sekaligus pengaturan waktu tanam yang terbaik agar dapat menyikapi munculnya kejadian kekeringan. Penelitian ini memadukan kedua hasil penelitian tersebut dengan tujuan untuk menyusun panduan kalender tanam tanaman pangan dengan partisipasi dari para pemangku kebijakan (*stakeholder*). Panduan ini bersifat interaktif dan diharapkan dapat membantu pengguna di dalam menggunakan kalender tanam yang telah dibuat untuk mendukung operasionalisasi petani di lapangan yang tentunya diharapkan dapat mengurangi kegagalan panen tanaman pangan. Secara kronologis, tujuan tersebut dapat dicapai melalui 3 tahap kegiatan, yaitu: (1) *Overlay* kalender tanam dan peta rawan kekeringan, (2) Partisipasi tenaga daerah untuk menyusun panduan, dan (3) Pemrograman panduan interaktif. Berdasarkan analisis kekeringan, ada lima kabupaten yang cukup serius menghadapi kekeringan adalah Kabupaten Indramayu, Subang, Bandung, Garut dan Ciamis. Kabupaten inilah yang diambil sebagai perwakilan untuk menyusun panduan. Ada 16 tenaga daerah yang terdiri atas penyuluh, pengamat hama, serta staf Dinas pertanian dan BPTP Jabar telah ikut berpartisipasi secara aktif didalam menyiapkan data dan informasi yang akan digunakan dalam penyusunan panduan interaktif. Panduan interaktif kalender tanam secara digital yang dilengkapi petunjuk penggunaan telah dibuat untuk menjawab (a) kapan waktu tanam terbaik pada tahun kondisi tahun basah, kering dan normal (b) kebutuhan benih, pupuk dan pestisida selama satu musim tanam pada level kecamatan.

SENOAJI, W.

Peluang kejadian penyakit tungro pada perubahan iklim: kajian pengaruh peningkatan suhu terhadap perkembangan serangan vektor wereng hijau *nephotettix virescent* / Senoaji, W.; Labbang, A. (Loka Penelitian Penyakit Tungro, Lanrang, Makassar). Prosiding seminar nasional penyakit tungro: inovasi teknologi pengendalian penyakit tungro dan hama utama padi menuju swasembada berkelanjutan, Makassar, 10 Nov 2011 / Hermanto; Muis, A.; Pakki, S. (eds.). Bogor: Puslitbangtan, 2011: p. 197-209 , 4 ill., 3 tables; 28 ref. 633.18-29/SEM/p c1

NEPHOTETTIX VIRESCENT; VECTORS; TUNGRO DISEASE; CLIMATIC CHANGE; GROWTH RATE; AIR TEMPERATURE; DISEASE SURVEILLANCE.

Perubahan iklim merupakan fenomena alam yang mempengaruhi kehidupan makhluk hidup di bumi. Peningkatan konsentrasi gas CO₂ di udara, dikenal dengan efek rumah kaca, berdampak terhadap peningkatan suhu (pemanasan global). Fenomena alam ini mempengaruhi pertumbuhan serangga, termasuk serangga hama wereng hijau *Nephotettix virescens* (Distant) yang berperan sebagai vektor penyakit tungro pada tanaman padi. Kajian terhadap pola perubahan suhu dalam satu dekade terakhir (2001-2010) di Stasiun Klimatologi KP Loka Penelitian Tungro Lanrang bertujuan untuk melihat perkembangan serangga vektor wereng hijau *Nephotettix virescens* (Distant). Terdapat kecenderungan kenaikan suhu rata-rata 0,4°C, suhu maksimum 0,3°C, dan suhu minimum 1,0°C. Dengan kenaikan suhu tersebut, serangga *N. virescens* mengalami percepatan pertumbuhan 1-4 hari per generasi.

SOPHIAWATI, T.

Reduksi emisi gas rumah kaca melalui berbagai pengelolaan tanaman. [*Reduction of glasshouse gas emission through various plant management*] / Sophiawati, T.; Kartikawati, R. (Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan, Pati); Setyanto, P. Prosiding seminar nasional sumberdaya lahan pertanian. Buku 1, Bogor, 30 Nov - 1 Dec 2010 / Kertiwa, B.; Runtunuwu, E.; Subowo; Anda, M.; Dariah, A.; Mukhlis; Nugraha, A.; Setyanto, P. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2011: p. 297-300, 2 tables; 2 ref. 631.91:631.615082/SEM/p bk1

IRRIGATED LAND; CROP MANAGEMENT; REDUCTION; POLLUTION CONTROL; METHANS; GREENHOUSE EFFECT; CLIMATIC CHANGE.

Penelitian dilakukan pada MK 2009 untuk mendapatkan data emisi GRK dan mengetahui sistem pengelolaan yang mampu mereduksi emisi GRK. Perlakuan yang digunakan yaitu 1) Non PTT tergenang (cara konvensional), 2) Non PIT intermitten, 3) PTT tergenang, 4) PTT intermitten, 5) SRI intermitten dan 6) Semi-SRI intermitten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tanah Aeris Eutropept emisi GRK tertinggi dihasilkan oleh perlakuan non PTT tergenang (konvensional) dan terendah pada SRI intermitten. Total emisi CH₄ pada perlakuan intermitten 31-64% lebih rendah dari perlakuan Non PTT tergenang dan 13-27% dari perlakuan PTT tergenang. Secara berturut-turut perlakuan Non PTT intermitten dan PTT intermitten mampu menurunkan emisi GRK sebesar 45 dan 41%.

SUNARTO, K.

Pengelolaan lahan marginal dalam antisipasi perubahan iklim global: studi kasus daerah panggang gunung Kidul. [*Marginal land management in anticipating global climate change: case study in Gunung Kidul*] / Sunarko, K. (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional). Prosiding seminar nasional sumberdaya lahan pertanian Buku 3: pengelolaan air, iklim, dan rawa, Bogor, 30 Nov - 1 Dec 2010 / Kertiwa, B.; Runtunuwu, E.; Subowo; Anda,

M.; Dariah, A.; Muklis; Nugraha, A.; Setyanto, P. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2011: p. 321-332, 12 ill., 8 ref. 631.92:631.615/SEM/p

JAVA; MARGINAL LAND; SOIL SURVEYS; LAND POLICIES; LAND USE; SOIL CONSERVATION; INDIGENOUS KNOWLEDGE; LAND MANAGEMENT; SOCIAL PARTICIPATION; CLIMATIC CHANGE.

Keberadaan penggunaan lahan di daerah Panggang sudah mengindikasikan semakin baik dan bahkan tinggi potensinya dibanding kesan lama yaitu julukan sebagai daerah gersang atau tandus. Sifat gersang tandus dan terlantar atau kurang berpotensi lebih singkat disebut sebagai lahan marginal. Lahan marginal di daerah kajian diklasifikasi dalam empat kelas yaitu marginal, agak marginal, potensi marginal, dan tidak marginal. Kelas agak marginal dan potensi marginal sangat mendominasi wilayah kajian sehingga akan lebih mendapat perhatian dalam kajian optimalisasi pengelolaannya. Sementara berdasarkan RPJM pemerintah mencanangkan penggunaan lahan marginal sebagai lokasi pemberdayaan ekonomi masyarakat, untuk pengembangan pangan lokal dan termasuk peningkatan potensi energi terbarukan. Terkait isu akan adanya perubahan iklim global, maka lahan marginal merupakan lahan yang wajib mendapatkan perhatian penggunaan dan konservasinya. Kearifan lokal di daerah kajian, khususnya pengelolaan lahan oleh masyarakat telah banyak berkontribusi meningkatkan taraf marginal menjadi kawasan percontohan konservasi, melalui intensifikasi lahan pertanian dan kehutan. Dengan menggunakan peta lahan marginal yang dihasilkan tahun 2009 di daerah kajian dan dilengkapi data survei lapangan awal tahun 2010, dan dibandingkan dengan data lahan kritis, penulis melakukan analisis tentang efektivitas penggunaan lahan. Terhadap Peta Lahan Marginal di daerah kajian, maka dapat diperoleh informasi maupun saran penggunaan lahan yang lebih optimal, terlebih dalam menghadapi kemungkinan adanya perubahan iklim global maupun degradasi lahan. Asumsi upaya optimalisasi pengembangan sektor pertanian lahan marginal di daerah kajian lebih condong pada peningkatan bahan pangan pokok lokal, pengembangan tanaman bahan obat herbal maupun hasil hutan khususnya kayu jati sebagai bahan bangunan maupun sarana rumah tangga dan kayu bakar, sebagai bahan energi terbarukan.

SURMAINI, E.

Proyeksi dampak perubahan iklim terhadap bencana banjir dan kekeringan pada lahan sawah. [*Projection of climate change impact on flooding and drought disasters in rice fields*] / Surmaini, E.; Susanti, E. (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor); Buono, A.; Boer, R. Prosiding seminar nasional sumberdaya lahan pertanian Buku 3: pengelolaan air, iklim, dan rawa, Bogor, 30 Nov - 1 Dec 2010 / Kartiwa, B.; Runtuuwu, E.; Subowo; Anda, M.; Dariah, A.; Muklis; Nugraha, A.; Setyanto, P. (eds.). Bogor: BBSDLP, 2011: p. 9 - 22 , 10 ill., 1 table; 7 ref. 631.92:631.615/SEM/p

IRRIGATED LAND; CLIMATIC CHANGE; FLOODING; DROUGHT STRESS; RAIN; DISASTERS; SIMULATION.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa iklim Indonesia dan di berbagai belahan dunia lain sudah mengalami perubahan. Tinggi curah hujan musim hujan juga cenderung meningkat sementara curah hujan musim kemarau cenderung menurun, khususnya di wilayah Indonesia bagian selatan ekuator. Dalam periode yang relatif pendek yaitu antara 2001-2004, dilaporkan sebanyak 530 kejadian banjir dan jumlah daerah yang mengalami banjir juga cenderung meningkat. Bencana kekeringan meningkat intensitas dan luasnya di wilayah pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan batas kritis curah hujan yang menyebabkan kejadian banjir dan kekeringan, menentukan daerah yang rawan banjir dan kekeringan berdasarkan luas kerusakan lahan sawahnya, dan menganalisis periode ulang kejadian banjir dan kekeringan pada lahan sawah berdasarkan skenario perubahan iklim. Berdasarkan nilai batas kritis curah hujan dan luas kerusakan tanaman padi sawah, maka daerah yang rawan terhadap banjir adalah Bandung, Indramayu, Grobogan, Karawang, Cilacap, Bojonegoro dan Ciamis. Sedangkan daerah yang rawan terhadap kekeringan adalah Tanggerang, Bandung, Indramayu, Tasikmalaya, Grobogan, Demak, dan Serang. Bandung, Indramayu, dan Grobogan merupakan daerah yang rentan terhadap banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau dengan luas kerusakan lahan sawah yang tinggi. Daerah yang cukup signifikan peningkatan frekuensi periode ulang kejadian bencana banjirnya pada tahun 2025 dan 2050 adalah Pandeglang, Serang, Lebak, Karawang, Kendal, Klaten, Blitar, Kediri, Nganjuk, Mojokerto, Gresik, dan Bondowoso. Daerah yang periode ulang kejadian kekeringan menjadi lebih pendek adalah Tanggerang, Brebes, Grobogan, Lumajang, dan Ngawi. Hal ini mengindikasikan kejadian banjir dan kekeringan akan semakin sering terjadi baik pada skenario emisi rendah maupun emisi tinggi. Periode ulang pada skenario SRESA2 lebih pendek daripada SRESB1. Artinya dengan atau tanpa upaya penurunan emisi perubahan iklim akan tetap berpengaruh terhadap peningkatan kejadian iklim ekstrim namun dampaknya akan lebih rendah apabila dilakukan upaya mitigasi.

SURMAINI, E.

Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim. *Efforts of agricultural sector in dealing with climate change* / Surmaini, E.; Runtuwuwu, E.; Las, I. (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. ISSN 0216-4418 2011 v. 30(1) p. 1-7, 5 ill., 38 ref.

ORYZA SATIVA; AGRICULTURAL SECTOR; CLIMATE CHANGE; VARIETAS;
ZERO TILLAGE; ADAPTATION.

Perubahan iklim (*climate change*) merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global (*global warming*) dan diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pertanian. Perubahan pola curah hujan, peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrem, serta kenaikan suhu udara dan permukaan air laut merupakan dampak serius dari perubahan iklim yang dihadapi Indonesia. Pertanian merupakan sektor yang mengalami dampak paling serius akibat perubahan iklim. Di tingkat global, sektor pertanian menyumbang sekitar 14% dari total emisi, sedangkan di tingkat nasional sumbangan emisi sebesar 12% (51,20 juta ton CO₂e) dari total emisi sebesar 436,90

juta ton CO₂e, bila emisi dari degradasi hutan, kebakaran gambut, dan dari drainase lahan gambut tidak diperhitungkan. Apabila emisi dari ketiga aktivitas tersebut diperhitungkan, kontribusi sektor pertanian hanya sekitar 8%. Walaupun sumbangan emisi dari sektor pertanian relatif kecil, dampak yang dirasakan sangat besar. Perubahan pola curah hujan dan kenaikan suhu udara menyebabkan produksi pertanian menurun secara signifikan. Kejadian iklim ekstrem berupa banjir dan kekeringan menyebabkan tanaman yang mengalami puso semakin luas. Peningkatan permukaan air laut menyebabkan penciutan lahan sawah di daerah pesisir dan kerusakan tanaman akibat salinitas. Dampak perubahan iklim yang demikian besar memerlukan upaya aktif untuk mengantisipasinya melalui strategi mitigasi dan adaptasi. Teknologi mitigasi bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) dari lahan pertanian melalui penggunaan varietas rendah emisi serta teknologi pengelolaan air dan lahan. Teknologi adaptasi yang dapat diterapkan meliputi penyesuaian waktu tanam, penggunaan varietas unggul tahan kekeringan, rendaman dan salinitas, serta pengembangan teknologi pengelolaan air.

2012

KAMANDALU, A.A.N.B.

Dampak dan upaya mengatasi perubahan iklim global pada sektor pertanian. *Impact and effort to resolve the global climate change agricultural sector* / Kamandalu, A.A.N.B.; Yasa, I M.R. (Balai Pengkajian Teknologi Perlanian Bali, Denpasar). *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. ISSN 1693-1262 (2012) v. 10(3) p. 114-121, 2 tables; 2 ref.

AGRICULTURAL SECTOR; CLIMATIC CHANGE; ADAPTATION; EMISSION.

Indonesia adalah salah satu negara yang paling mudah terkena bencana yang berkaitan dengan perubahan iklim. Pengaruh perubahan iklim terhadap sektor pertanian dapat berupa dampak langsung dan tidak langsung seperti munculnya bahaya serangan hama dan penyakit. Sebaliknya sektor pertanian juga ikut andil terhadap terjadinya pemanasan global antara lain usahatani padi sawah dan limbah ternak yang dapat meningkatkan konsentrasi gas metan (CH₄), Nitro monoksida (N₂O) dari penggunaan pupuk, pengelolaan lahan, pembakaran jerami, dan lainnya. Di sisi lain sektor pertanian juga dapat menurunkan konsentrasi CO₂ melalui proses fotosintesis serta pengembangan bio energi. Diantara tiga gas rumah kaca (GRK) utama, metan merupakan GRK utama yang diemisikan oleh sektor ini. Dengan meningkatnya ancaman dari perubahan iklim beberapa aksi yang perlu diimplementasikan pada sektor pertanian sebagai berikut 1) menerapkan sistem pengelolaan tanaman terpadu (SLPTT) dan system of rice intensification (SRI) karena mampu menekan emisi NO₂ sekitar 39-45%; 2) melakukan sistem pengairan intermitent dalam satu musim tanam dapat mengurangi emisi CH₄ sampai 78%; 3) melakukan pemilihan varietas padi rendah emisi GRK; 4) menggunakan bahan organik hasil dekomposisi untuk menurunkan emisi 10-25%; 5) menggunakan herbisida (berbahan aktif paraquat dan glifosat) untuk menurunkan emisi metana 60-70%; dan 6) melakukan processing limbah pertanian dan kotoran ternak secara aerobik menjadi pupuk kompos. Pada sektor peternakan, beberapa alternatif yang dapat dilakukan antara lain 1) menggunakan jerami tanaman untuk pakan, 2) membuat biogas untuk menangkap 70% energi biogas metan sebagai sumber energi; dan 3) memberikan pakan tambahan berupa probiotik.

THALIB, A.

Perkembangan teknologi peternakan terkait perubahan iklim: teknologi mitigasi gas metan enterik pada ternak ruminansia. *Development of livestock technology related to climate Change: mitigation technology for enteric methane on ruminant* / Thalib, A. (Balai Penelitian Ternak, Bogor). Prosiding seminar dan lokakarya nasional kerbau, Samarinda, 21-22 Jun 2011 / Talib, C.; Herawati, T.; Praharani, L.; Sumantri, C.; Hidayati, N. (eds.). Bogor: Puslitbangnak, 2012: p. 39-48, 3 ill., 4 tables; Bibliography: p. 46-48. 636.293.082/SEM/p

RUMINANTS; LIVESTOCK; METHANE; GREENHOUSE GASES; GLOBAL WARMING; CLIMATIC CHANGE; TECHNOLOGY.

Emisi gas-gas yang menimbulkan efek rumah kaca dari hasil kegiatan pertanian terutama adalah CO₂, CH₄ dan N₂O. Gas metan merupakan tipikal emisi gas rumah kaca (GRK) pada komoditas peternakan dan sekitar 90 persen dari emisi metan ternak dikontribusi oleh ruminansia. Kontribusi emisi GRK subsektor peternakan secara nasional hanya sekitar 1,2%, namun secara global aktivitas peternakan memberikan kontribusi sebesar 12% dari emisi gas rumah kaca global. Peningkatan konsentrasi GRK secara nyata dan drastis akan menyebabkan terjadi pemanasan global. Diprediksi bahwa pemanasan global menyebabkan temperatur rata-rata dunia akan naik antara 1,8 - 4,0°C pada tahun 2100. Produksi gas-gas yang mempunyai efek rumah kaca harus dapat ditekan melalui upaya mitigasi yang tepat, namun untuk sektor pertanian upaya mitigasi harus selalu berpedoman kepada kebijakan kecukupan pangan nasional. Teknologi penurunan produksi metan enterik telah banyak dilakukan melalui pendekatan aspek manajemen nutrisi dan manipulasi ekosistem rumen. Makalah ini menjelaskan berbagai teknologi yang telah dikembangkan untuk mengurangi produksi gas metan enterik. Penerapan teknologi penurunan produksi gas metan pada sistem pemberian pakan ternak ruminansia menyebabkan performans ternak dan efisiensi pemeliharaan meningkat. Emisi metan enterik pada kerbau diasumsikan lebih rendah daripada sapi bila keduanya diberikan pakan yang sama.

INDEKS SUBJEK

A

ADAPTATION, 24, 29, 30
AGRICULTURAL, 24
AGRICULTURAL SECTOR, 16, 29, 30
AGRICULTURE, 1, 12
AGRONOMIC CHARACTERS, 22
AIR TEMPERATURE, 1, 27

B

BIOMASS, 3

C

CARBON, 20
CARBON DIOXIDE, 3, 19, 23
CARTOGRAPHY, 16, 26
CHARCOAL, 23
CLIMATE, 10, 13
CLIMATE CHANGE, 13, 16, 29
CLIMATIC CHANGE, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8,
10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23,
25, 26, 27, 28, 30, 31
CLIMATIC CHANGES, 4, 12, 24
CLIMATIC FACTORS, 8, 12, 15, 16
CLIMATIC ZONES, 12
COFFEA ARABICA, 20
COFFEA ROBUSTA, 20
COLD SEASON, 6
COMMUNICATION TECHNOLOGY,
16
COST ANALYSIS, 8
CROP MANAGEMENT, 26, 27
CROPPING PATTERNS, 12
CROPS, 2

D

DATA ANALYSIS, 8
DEVELOPMENT POLICIES, 12, 24
DIFFUSION OF INFORMATION, 12
DISASTERS, 28

DISEASE SURVEILLANCE, 27
DISEASE TRANSMISSION, 19
DROUGHT, 18
DROUGHT STRESS, 26, 28
DRY SEASON, 6, 13, 19, 22, 26

E

ECONOMIC SOCIOLOGY, 8
EFFICIENCY, 10
EMISSION, 24, 30
EMISSION REDUCTION, 24
ENRIVONMENTAL DEGRADATION,
23
ENVIRONMENTAL CONSERVATION,
12
ENVIRONMENTAL IMPACT, 1
EVAPORATION, 1
EVAPOTRANSPIRATION ZONE, 8

F

FARMERS, 8
FARMING SYSTEMS, 8, 18
FLOODED RICE, 3
FLOODING, 28
FOOD CROPS, 1, 26
FOOD PRODUCTION, 19
FOOD SAFETY, 15
FOODS CROPS, 19
FORECASTING, 7, 22
FUELWOOD, 23

G

GASES, 11
GENETIC RESISTANCE, 22
GLOBAL WARMING, 20, 31
GREENHOUSE EFFECT, 5, 12, 27
GREENHOUSE GASES, 31
GROWTH PERIOD, 10
GROWTH RATE, 27

H

HARVESTING DATE, 12
HARVESTING LOSSES, 19
HIGH WATER, 25
HIGHLANDS, 18

I

INDIGENOUS KNOWLEDGE, 28
INDONESIA, 15, 16
INFORMATION PROCESSING, 16
INFRASTRUCTURE, 16
INFRASTRUCTURE ADAPTATION, 16
INNOVATION, 24
INNOVATION ADOPTION, 15, 16
IRRIGATED LAND, 27, 28
IRRIGATED RICE, 22
IRRIGATION RICE, 18
IRRIGATION WATER, 10
IRRIGATED RICE, 22

J

JAVA, 3, 6, 7, 10, 22, 28

K

KALIMANTAN, 19

L

LAND MANAGEMENT, 28
LAND POLICIES, 28
LAND RESOURCES, 16
LAND USE, 28
LINIER MODELS, 7
LIVESTOCK, 31
LOMBOK, 4

M

MARGINAL LAND, 28
MEASUREMENT, 20
METEOROLOGICAL OBSERVATION,
2
METHANE, 11, 31
METHANE EXUDATES, 17

METHANS, 27
MINIMUM PRICES, 8

N

NEPHOTETTIX VIRESCENT, 27

O

ORYZA SATIVA, 11, 12, 17, 19, 25, 29
OXIDATION, 17

P

PATHOGENS, 19
PEAT SOILS, 11
PERIODICITY, 2, 6
PESTS OF PLANTS, 19
PLANTATIONS, 20
PLANTING DATE, 4, 22, 25, 26
POLLUTANTS, 19, 23
POLLUTION, 11, 17
POLLUTION CONTROL, 23, 27
PRODUCTION, 6, 8, 18, 25
PRODUCTION COSTS, 8
PRODUCTION LOCATION, 6
PRODUCTIVITY, 3, 12
PROFITABILITY, 8
PROGENY TESTING, 22
PROJECT MANAGEMENT, 12

R

RAIN, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 19, 25, 28
RAINFALL, 13
RAINFED FARMING, 4, 22
REDUCTION, 27
RESEARCH, 1, 12
RESOURCES MANAGEMENT, 15
ROOTS, 17
RUMINANTS, 31
RURAL COMMUNITIES, 12

S

SAWDUST, 23
SEA LEVEL, 19

SEA WATER, 1
SEASONAL VARIATION, 22
SEASONS, 7
SHADE PLANTS, 20
SHADING, 20
SIMULATION, 1, 3, 28
SIMULATION MODELS, 1, 3
SMALL FARMS, 20
SOCIAL PARTICIPATION, 28
SOCIOECONOMIC ENVIRONMENT, 1
SOIL AMENDMENTS, 23
SOIL CONDITIONER, 23
SOIL CONSERVATION, 28
SOIL SURVEYS, 28
SOLAR RADIATION, 3
SPECIES, 22
STATISTICAL METHODS, 7
SUMATRA, 18, 25

T

TECHNOLOGY, 15, 24, 31
TECHNOLOGY TRANSFER, 15
TEMPERATURE, 3, 19
THEOBROMA CACAO, 8
TIDES, 1
TILLERING, 17

TUNGRO DISEASE, 22, 27

U

URBAN ENVIRONMENT, 5

V

VARIETAS, 29
VARIETIES, 11, 17
VECTORS, 22, 27
VEGETATION, 5

W

WATER BALANCE, 8
WATER MANAGEMENT, 12
WATER USE, 10
WATERSHEDS, 12
WEATHER DATA, 22
WEATHER FORECASTING, 4, 19
WET SEASON, 13, 19, 22, 26
WET SEASONS, 4

Z

ZERO TILLAGE, 29