

ANALISIS DAMPAK PENGGUNAAN RUANG TERHADAP RISIKO PERUBAHAN IKLIM: STUDI KASUS PROVINSI LAMPUNG

Nandang Najmulmunir

*Staf Pengajar Magister Ilmu Pemerintahan dan Fakultas Pertanian
Universitas Islam "45" Bekasi*

Abstract

The global climate change was the main global environmental problem. It was influenced by increasing the green house gas. The CO₂ gas is of this one. The global climate change is accumulated factor from regional level to local level changes. The main factor is land use and cover change. These changes correlated by decreasing the capacity of the nature in the sink of CO₂ gas and the increasing the emitting of the CO₂ to the atmosphere. The agriculture practices in the regional development economic always do high risk of environmental problems.

Keywords: Global Climate Change, Land Use and Land Cover Changes, Sink and Source of CO₂

Pendahuluan

Permasalahan lingkungan global telah memberikan kesadaran pada masyarakat dunia untuk segera menanggulangnya. Hal ini tecermin dalam Konferensi Dunia tentang lingkungan yang pertama kalinya dilakukan di Stockholm, yakni *The United Nations Conference on The Human Environment* yang berlangsung pada 5 hingga 16 Juni pada tahun 1972. Konferensi tersebut telah menghasilkan sebuah deklarasi tentang prinsip-prinsip yang mengarahkan umat manusia di muka bumi dalam perlindungan lingkungan. Dokumen tersebut terdiri dari dua bab dan 26 pasal.

Namun dalam periode 1972 - 1982 keadaan lingkungan hidup di muka bumi ini semakin tidak membaik, bahkan semakin memburuk sehingga menimbulkan kerisauan masyarakat. Padahal instrumen regulasi semakin banyak dilahirkan pada pasca Konferensi Stockholm, bahkan ada yang dilahirkan sebelumnya, namun belum cukup efektif dalam mengurangi permasalahan lingkungan.

Delapan belas tahun setelah Konferensi Stockholm, parlemen sedunia merespon atas semakin memburuknya masalah lingkungan dengan melakukan Konferensi Antar Parlemen Sedunia di Washington D.C. pada tahun 1990. Hasil Konferensi tersebut berhasil merumuskan permasalahan lingkungan dunia yang menonjol sebagai berikut: 1) Perubahan iklim dunia (*global climate change*), 2) Deplisi ozon (*ozon depletion*), 3) Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), 4) Populasi penduduk, 5) Deforestasi dan desertifikasi (*deforestation and desertification*), 6) Keanekaragaman hayati (*preservation of biological diversity*), 7) Perlindungan sumberdaya laut dan air tawar (*safeguarding oceans and water resources*).

Perubahan iklim merupakan salah satu fenomena perubahan global (*global changes*), dimana sebagian dipengaruhi oleh perubahan-perubahan dalam tata-guna tanah dan penutup tanah (*land-use and land cover changes*); perubahan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) dan perubahan iklim. Gas yang dikategorikan sebagai GRK adalah gas-gas yang berpengaruh, baik langsung maupun tak langsung terhadap efek rumah kaca. Gas-gas tersebut antara lain karbon dioksida (CO₂), gas metan (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), *clorofluorocarbon* (CFC), karbon monoksida, nitrogen oksida (NO_x) dan gas-gas organik metan volatil.

Dampak GRK terhadap pemanasan global bervariasi. Keragaman dampak tersebut diukur oleh indeks Potensi Pemanasan Global (*Global Warming Potential/GWP*). Indeks GWP memakai CO₂ sebagai standar. GWP ditentukan dengan membandingkan efek radiasi GRK di atmosfer terhadap CO₂ dalam jumlah yang sama. Beberapa nilai GWP dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Indeks GWP untuk Beberapa Gas Rumah Kaca

Gas	Global Warming Potential (GWP)
CO ₂	1.0
CH ₄	24.5
N ₂ O	320.0
CO	3.0
NO _x	290.0

Sumber: ALGAS National Workshop Proceedings, Maret 1997

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa salah satu dari GRK, yakni CO₂ sangat terkait dengan penggunaan ruang daratan atau lahan. Oleh

karena itu perlu informasi mengenai arah atau *trend* pola-pola perubahan dan penutup lahan pada tingkat regional yang dapat memberikan kontribusi dan berisiko tinggi pada perubahan iklim global (*global climate changes*), sehingga formulasi untuk memperlambat risiko tersebut dapat dicari solusinya pada tingkat regional.

Permasalahan

Berdasarkan paparan di atas, maka dapat ditarik suatu hubungan fungsi perubahan iklim global sebagai berikut: Perubahan Iklim Global merupakan agregasi perubahan iklim nasional. Perubahan iklim nasional merupakan agregasi dan fungsi perubahan iklim regional dan perubahan iklim regional merupakan fungsi dan agregasi perubahan lokal, terutama perubahan dalam penggunaan lahan dan penutup lahan (*land use and land cover*). Permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan produksi pertanian berkorelasi positif dengan perubahan penggunaan lahan (*land use*) yang berisiko tinggi terhadap perubahan iklim global?
2. Bagaimana arah dari penutup lahan (*land cover*) berisiko tinggi terhadap perubahan iklim global?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa hal sebagai berikut:

- a) Untuk mengetahui kegiatan sektor-sektor ekonomi, khususnya sektor pertanian dalam upaya melakukan peningkatan produksinya, terutama hubungannya dengan perubahan penggunaan lahan (*land use changes*) yang berisiko tinggi terhadap perubahan iklim global.
- b) Untuk mengetahui kegiatan sektor-sektor ekonomi yang berdampak pada perubahan arah dari penutup lahan (*land cover changes*) yang berisiko tinggi terhadap perubahan iklim global.
- c) Untuk mengetahui formulasi dan pendekatan untuk mitigasi risiko perubahan iklim.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey, untuk mendapatkan data sekunder dan keadaan lapangan. Survey dilakukan pada instansi pemerintah, swasta dan masyarakat. Data sekunder yang dikumpulkan adalah data hasil kegiatan sektoral dan kebijakan spasial, dampak lingkungan dan keadaan sumberdaya alam dan lingkungan.

Analisis Data

a. Tahapan Analisis

Analisis ini ditujukan untuk melihat pergeseran penggunaan ruang antar waktu serta melihat pola-pola penggunaan ruang darat terutama lahan pertanian. Model analisis yang dimaksud adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Kelompok Model Analisis Data

No	Model Analisis	Tujuan
1	Analisis <i>Shift - Share</i> (S. Budiharsono, 2001)	Pergeseran penggunaan ruang
2	Regresi Berganda	Pola penggunaan ruang

b. Model yang Dipergunakan

1) Regresi Berganda

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

Dimana:

- Y_i = Perkembangan produksi pada tahun ke-i
- β_0 = Nilai perpotongan (intercept)
- β_1, β_2 = Koefisien regresi sebagai peran dari Variabel X_1 dan X_2
- X_1 = Perkembangan luas panen
- X_2 = Perkembangan produktivitas
- ε_i = Error

2) Model Analisis Shift - Share

$$\Delta e_i = e_i \left(\frac{US^*}{US} - 1 \right) + e_i \left(\frac{US_i^*}{US_i} - \frac{US^*}{US} \right) + e_i \left(\frac{e_i^*}{e_i} - \frac{US_i^*}{US_i} \right)$$

Dimana:

Δe_i	= Perubahan dalam penggunaan lahan dalam sektor i
e_i	= penggunaan lahan dalam sektor i pada awal periode
e_i^*	= penggunaan lahan dalam sektor i pada akhir periode
US	= penggunaan lahan total pada awal periode
US*	= penggunaan lahan total pada akhir periode
I	= Menunjukkan industri ke-i

Hasil dan Pembahasan

1. Perkembangan Penggunaan Ruang

Pemanfaatan ruang adalah rangkaian program kegiatan pelaksanaan pembangunan yang memanfaatkan ruang menurut jangka waktu yang ditetapkan di dalam rencana tata ruang. Dengan analisis penggunaan ruang tersebut akan tergambar mengenai wujud pola pemanfaatan ruang, yaitu bentuk pemanfaatan ruang yang menggambarkan ukuran, fungsi serta karakter kegiatan manusia baik di dalam kawasan perdesaan maupun perkotaan.

Salah satu program kegiatan pembangunan adalah program pembangunan ekonomi. Aktivitas ekonomi tersebut dapat dikelompokkan menurut komoditasnya, maupun lapangan usahanya. Klasifikasi tersebut yaitu, Klasifikasi Komoditi Indonesia (KKI) dan Klasifikasi Lapangan Usaha Indonesia (KLUI). Sistem KLUI didasarkan atas KKI yang selanjutnya digunakan oleh Badan Pusat Statistik untuk menghitung Input Output (I-O). Di samping itu, penggunaan sistem KLUI ditujukan untuk mengakomodasi kepentingan *International Standard Industrial Classification* (ISIC). KLUI di dalam I-O terdiri dari 172 sektor, kemudian diagregasikan kedalam 66 sektor dan 19 sektor. (BPS Jakarta, 1998)

Tabel 3. Komponen Shift Perkembangan Penggunaan Ruang Budidaya Pertanian Provinsi Lampung pada Periode Tahun 1992 dan 1996

Kabupaten	Sawah	Pekarangan	Tegal/ Kebun	Ladang/ Huma	Perkebunan	Tambak	Kolam
(ha)							
Lampung Selatan	6 008,4	3 618,0	9 144,4	-4,7	-14 840,0	1 084,0	-1 095,0
Tanggamus	332,2	2 105,0	3 541,2	2 373,2	-1 065,0	8,0	-481,0
Lampung Tengah	4 482,9	-4 379,1	-15 870,5	2 210,8	50 541,0	1 136,0	-604,0
Lampung Utara	4 257,2	6 662,0	12 845,2	5 220,8	32 852,0	8,0	94,0
Tulang Bawang	22 407,3	505,0	22 621,4	-2 989,7	189 501,7	3 827,0	-1 026,0
Lampung Barat	1 138,1	427,0	-13 006,8	5 436,1	33 325,0	0,0	9,0
Bandar Lampung	-94,0	1 345,0	-531,0	-631,5	-382,0	0,0	1,0
Propinsi	38 532,0	10 282,8	18 744,0	1 1614,9	325 088,9	6 063,0	-3 102,0

Sumber: diolah dari BPS Provinsi Lampung, 1997

Penggunaan ruang seperti diuraikan di atas adalah sangat dinamis terutama menyangkut luasan. Perkembangan ruang yang digunakan dalam periode tahun 1992 hingga tahun 1996 dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa penggunaan ruang untuk kawasan budidaya pertanian dan non pertanian mengalami perkembangan positif, khususnya perkembangan tersebut terjadi pada kawasan padi sawah, pekarangan, tegal, ladang, perkebunan, tambak kecuali pada kolam ikan.

Berdasarkan analisis *Shift-Share*, ruang yang berbasiskan ekosistem buatan hampir semuanya mengalami perkembangan positif, misalnya luas sawah mengalami perkembangan positif hampir di seluruh wilayah kabupaten, kecuali di Kota Bandar Lampung. Perkembangan permukiman yang paling besar terjadi di Kabupaten Lampung Selatan dan yang perkembangan permukiman yang tergolong lambat adalah terjadi di Kabupaten Lampung Tengah. Begitu juga halnya dengan perkembangan luas tegal berkembang pesat di seluruh kabupaten, kecuali di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Barat dan Bandar Lampung. Sedangkan ladang mengalami perkembangan positif di seluruh kabupaten kecuali di Kabupaten Lampung Selatan, Tulang Bawang dan Bandar Lampung.

Tabel 4. Komponen Shift Perkembangan Luas Penggunaan Ruang Ekosistem Alami Propinsi Lampung pada Periode Tahun 1992 dan 1996

Kabupaten	Hutan Negara	Hutan Rakyat	Lain-lain	Rawa	Bera	Padang Gembala
(ha)						
Lampung Selatan	10 696,9	-11 698,3	8 218,0	510,0	-8 221,0	-1 324,0
Tanggamus	-4 409,2	-2 576,6	1 095,0	-115,0	25,0	107,0
Lampung Tengah	17 758,6	-362,3	-31 118,0	-7 323,0	-16 057,0	0,0
Lampung Utara	-9 317,3	4 533,5	-90 297,0	-4 867,0	42 822,0	10,0
Tulang Bawang	15 763,9	-31 117,2	-189 456,0	-32 504,2	-25 619,0	-4 562,0
Lampung Barat	-55 919,7	30 497,0	-13 850,0	125,0	11 769,0	0,0
Bandar Lampung	50,0	0,0	237,0	-2,0	-26,0	85,0
Propinsi	-2 5376,8	-10 723,8	-315 171,0	-44 176,2	4 693,0	-5 684,0

Sumber: diolah dari BPS Provinsi Lampung, 1997

Selanjutnya sektor perkebunan mengalami perkembangan pesat di Kabupten Lampung Barat, Tulang Bawang, Lampung Utara, Lampung Tengah, sedangkan perkembangan yang lambat adalah di wilayah Kabupaten Lampung Selatan, Tanggamus dan Bandar Lampung. Sedangkan perkembangan tambak sangat cepat perkembangannya di Kabupaten Tulang Bawang.

Sebaliknya dengan ruang untuk budidaya, terutama ruang yang didominasi ekosistem alam perkembangannya lambat, bahkan sebagian wilayahnya terkonversi ke kawasan budidaya. Perkembangan negatif tersebut terjadi pada kawasan hutan rakyat, hutan negara, rawa, kawasan lain-lain, padang penggembalaan, sedangkan ruang yang bera mengalami perkembangan positif. Untuk lebih jelasnya perkembangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan bentuk penggunaan ruang dan kecenderungannya seperti diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa telah terjadi perubahan penggunaan ruang. Perubahan tersebut terjadi pada penutup lahan (*land cover*) dari penutup ekosistem alami ke ekosistem buatan serta perubahan penggunaan lahan (*land use*) ke arah penggunaan yang lebih intensif. Perubahan tersebut tergolong berisiko tinggi terhadap peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK) serta hilangnya fungsi resor karbon.

2. Pola Penggunaan Ruang

Pola pemanfaatan ruang, yaitu menyangkut gambaran karakter kegiatan sektoral pada kawasan budidaya pertanian. Lahan beserta modal, teknologi dan manajemen akan menghasilkan output berupa hasil produk pertanian. Peningkatan output dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas lahan dengan meningkatkan teknologi dan manajemen usaha serta perluasan areal tanam.

Karakteristik pemanfaatan ruang dalam upaya peningkatan produksi pertanian pada ruang budidaya pertanian dapat dilihat pada Tabel 4. Peningkatan produksi tersebut dapat dilakukan melalui ekstensifikasi yang dapat diamati dari perluasan areal panen dan intensifikasi yang dapat dilihat dari peningkatan produktivitas. Hubungan peningkatan produksi dengan kedua variabel ekstensifikasi dan intensifikasi dicerminkan oleh hubungan regresi berganda maupun regresi sederhana. Pada regresi berganda faktor intensifikasi dan ekstensifikasi dianalisis secara bersamaan sedangkan pada regresi sederhana untuk melihat pengaruh masing-masing. Hasil regresi beserta koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa melalui regresi berganda menunjukkan bahwa kedua metode produksi, yaitu ekstensifikasi dan intensifikasi secara bersama-sama sangat memiliki keeratan yang sangat tinggi dalam peningkatan output produksi, untuk seluruh komoditas. Jika dilakukan analisis secara terpisah melalui regresi sederhana, maka pengaruh yang nyata lebih banyak disumbangkan oleh faktor ekstensifikasi tanaman, melalui perluasan panen. Sedangkan pengaruh peningkatan produktivitas tidak nyata dalam jangka pendek.

Tabel 5. Korelasi antara Pertumbuhan Produksi dengan Pertumbuhan Luas Areal Panen dan Produktivitas Tanaman Pertanian Utama

No	Sektor	Koefisien Regresi Berganda			Koefisien Regresi Sederhana			
		X ₁	X ₂	r	X ₁	r ₁	X ₂	r ₂
1	Padi Sawah	1,017	1,026	0,995	1,038	0,985	1,69	0,281
2	Padi Ladang	1,009	0,959	0,995	0,956	0,985	-1,384	0,13
3	Jagung	1,028	1,353	0,995	1,257	0,979	4,197	0,81
4	Ubi Kayu	0,971	1,193	0,974	0,754	0,842	0,145	0,063
5	Ubi Jalar	1,045	1,232	0,989	0,931	0,866	0,722	0,292
6	Kacang Kedelai	1,013	1,425	0,995	1,054	0,979	2,733	0,378
7	Kacang Hijau	1,067	0,656	0,974	1,026	0,964	-0,415	0,095
8	Kubis	0,698	1,110	0,979	0,471	0,707	0,433	0,298
9	Kentang	1,024	1,361	0,86	0,722	0,538	0,900	0,467
10	Petsai	1,056	0,956	0,86	0,486	0,64	-0,0172	0,017
11	Wortel	0,771	0,945	0,969	-0,209	0,1	0,776	0,901
12	Tan. Buah	0,245	0,103	0,768	0,212	0,755	-0,229	0,402
13	Kopi	0,861	1,000	0,995	-0,203	0	0,99	0,995
14	Karet	-0,001	0,932	0,825	0,003	0,332	0,86	0,259
15	Kelapa	0,911	1,00	0,995	-1,053	0,3	0,88	0,975
	X ₁ = Pertumbuhan Luas Areal Panen							
	X ₂ = Pertumbuhan Produktivitas							
	r = Koefisien Korelasi							

Sumber: diolah dari BPS Provinsi Lampung, 1993

Produktivitas tanaman sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat dinamis, meliputi teknologi, manajemen lahan, dan pengaruh eksternal. Faktor eksternal seperti iklim dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) senantiasa menjadi faktor penekan pada agroekosistem, sehingga kontribusinya terhadap produktivitas per satuan luas sangat nyata. Di samping itu produktivitas dipengaruhi oleh aplikasi teknologi dan manajemen lahan, sehingga produktivitas lahan sangat tergantung pada konsistensi aplikasi teknologi dan manajemen. Kedua faktor, baik internal maupun eksternal beresultante membentuk kinerja produktivitas agro-ekosistem yang sering mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu seiring dengan kuatnya tekanan faktor eksternal.

Sektor padi sawah yang berbasis ruang kawasan budidaya lahan basah, menunjukkan karakteristik pemanfaatan ruang baik dengan pola ekstensifikasi maupun pola intensifikasi. Kedua pola pemanfaatan memberikan kontribusi yang cukup besar pada peningkatan output produksi, dengan koefisien korelasi $r = 0,995$, kedua variabel tersebut mampu menjelaskan peningkatan produksi. Namun bila dianalisis secara

terpisah, maka faktor perluasan panen lebih erat hubungannya dengan peningkatan output produksi.

Sektor tanaman bahan makanan yang berbasis ruang kawasan budidaya pertanian lahan kering menunjukkan karakteristik hampir sama dengan tanaman padi sawah, yaitu didominasi oleh pengaruh faktor pertumbuhan areal panen dengan koefisien korelasi di atas 0,97, kecuali kentang dan peterseli hanya memiliki koefisien korelasi sebesar 0,86. Bila dianalisis secara terpisah, menunjukkan bahwa faktor perluasan areal panen memiliki korelasi sangat kuat dalam upaya peningkatan output pertanian dibandingkan dengan peningkatan produktivitas. Tanaman buah-buahan berbasis ruang kawasan budidaya lahan kering memiliki karakteristik pemanfaatan ruang didominasi oleh faktor perluasan panen dan peningkatan produktivitas namun koefisien korelasi relatif rendah, yakni hanya 0,786. Jika dianalisis secara terpisah, maka perluasan areal lebih besar pengaruhnya, sedangkan produktivitas menunjukkan kecenderungan menurun, dengan koefisien determinasi korelasi sangat rendah 0,402.

Tanaman perkebunan yang berbasis ruang kawasan budidaya pertanian perkebunan, menunjukkan pola pemanfaatan yang berbeda dengan tanaman bahan makanan dan padi sawah. Pemanfaatan ruang oleh komoditas perkebunan dicirikan oleh hubungan yang sangat erat antara pertumbuhan output dengan peningkatan produktivitas dan perluasan panen. Jika dilihat secara terpisah melalui analisis regresi sederhana, maka bentuk hubungan peningkatan output hanya nyata keeratan hubungannya dengan faktor peningkatan produktivitas.

Perbedaan tersebut terletak pada karakteristik tanaman dalam menghasilkan produknya. Tanaman perkebunan tergolong tanaman tahunan, pada periode 5-6 tahun, tanaman tersebut tidak langsung menghasilkan produknya, sehingga digolongkan ke dalam Tanaman Belum Menghasilkan (TBM). Di samping itu pada periode menghasilkan pun hasil panennya berkembang dari fase permulaan yang produksinya relatif rendah, hingga fase matang yang hasilnya relatif maksimal.

Walaupun faktor intensifikasi tidak nyata kontribusinya terhadap perkembangan output sebagian besar sektor dalam jangka pendek, walaupun terdapat perbedaan aplikasi komponen pupuk dan pestisida dalam kegiatan produksi. Komponen penggunaan pupuk dan pestisida

paling banyak digunakan pada padi sawah, kemudian padi ladang, sayuran, palawija, buah-buahan dan perkebunan. Besarnya sarana produksi yang digunakan per hektar disajikan dalam Tabel 6 sekaligus menjelaskan seberapa besar aplikasi teknologi dalam proses produksi komoditas pertanian.

Menurut FAO (dalam Pearce dan Warforford, 1993) produksi pangan sangat tergantung pada teknologi, yang mana teknologi tersebut dapat digolongkan ke dalam tiga kategori:

- a) Tingkat rendah, yakni teknologi pertanian yang ditandai oleh tidak adanya penggunaan pupuk, pestisida, varietas tanaman tradisional, tidak ada upaya konservasi
- b) Tingkat menengah: yakni teknologi yang menggunakan pupuk dasar dan biosida varietas yang relatif unggul, dan ada perbaikan konservasi.
- c) Tingkat tinggi: yakni teknologi yang menggunakan pupuk secara penuh dan biosida, serta menggunakan varietas tanaman unggul, ada upaya-upaya konservasi dan kombinasi tanaman yang paling baik.

Tabel 6. Input Sarana Produksi pada Berbagai Komoditas Pertanian

Komoditas	Pupuk (kg/ha)	Pestisida (kg/ha)
Padi sawah	430,1	4,3
Padi ladang	315,8	2,6
Palawija	203,4	1,3
Sayuran	240,9	2,3
Buah-buahan	31,8	0,4
Perkebunan	0,5	0

Sumber: BPS Provinsi Lampung, 1993

Input teknologi dalam sistem produksi pertanian adalah sangat penting untuk mensubstitusi kelangkaan faktor-faktor produksi. Kelangkaan sumberdaya lahan, dapat disubstitusi melalui investasi dalam teknologi kimiawi dan biologi, yakni melalui pupuk, pestisida, bibit, sistem irigasi dan pengendalian hama terpadu. Jika yang menjadi kelangkaannya dalam sumberdaya lahan dan tenaga kerja, maka dapat disubstitusi dengan sistem mekanisasi. Sedangkan faktor degradasi lahan dapat ditanggulangi melalui teknik konservasi.

Berdasarkan klasifikasi teknologi di atas, maka dapat dilihat bahwa teknologi yang diaplikasikan pada kegiatan produksi, masih tergolong

transisi dari teknologi sederhana ke teknologi menengah. Komponen teknologi yang belum banyak diaplikasikan adalah konservasi tanah dan air, sehingga kegiatan pertanian terutama yang berbasis lahan kering telah menimbulkan dampak negatif berupa lahan kritis, seperti akan diuraikan di bawah ini.

Berdasarkan uraian arah perkembangan dan pola penggunaan ruang yang diuraikan di atas menunjukkan bahwa peningkatan produksi diupayakan melalui ekstensifikasi atau perluasan ruang, sehingga mengurangi ruang yang tertutup oleh vegetasi alami. Model penggunaan ruang di atas memberikan indikasi berlangsungnya perubahan regional (*regional changes*) yang berisiko tinggi terhadap keberlanjutan sumberdaya. Perubahan ini juga dapat berkontribusi pada perubahan iklim global (*global changes*), yakni peningkatan GRK dan fungsi rosot terhadap CO₂ yang berdampak pada peningkatan suhu bumi.

3. Upaya Meminimalkan Dampak Perubahan Iklim

Pola penggunaan lahan dalam kegiatan sektor pertanian di Propinsi Lampung memiliki resiko tinggi terhadap perubahan iklim regional yang selanjutnya berdampak pada iklim global. Begitu juga arah perubahan penutup lahan menuju pada risiko yang tinggi pula. Oleh karena itu pembangunan pertanian secara menyeluruh terutama peningkatan produksi pertanian dengan mengkomodasikan dengan upaya penurunan resiko perubahan iklim global.

Teknologi tersebut prinsipnya bagaimana model pertanian dengan produktivitas tinggi dengan tidak banyak merubah ekosistem alam atau sedapat mungkin tidak banyak mengurangi penutupan lahan (*land cover*). Pendekatan untuk meminimalkan dampak terhadap perubahan iklim global adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan ekosistem regional dalam mengikat GRK, misalnya reboisasi hutan, penghijauan, penggalakan hutan kota, taman kota, pekarangan.
2. Meningkatkan penutupan lahan (*land cover*) dalam pola agroforestri, misalnya silvofishery, silvopasture, talun kebun, hutan-kebun, dan sebagainya.

3. Meminimalkan emisi CO₂, antara lain melalui menghindari pembakaran ladang, hutan dan sampah
4. Input teknologi dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan, sehingga upaya peningkatan produksi tidak berdasarkan luas lahan (ekstensifikasi).

Simpulan dan Saran

1. Simpulan

- a. Provinsi Lampung sebagai gambaran perubahan-perubahan pada tingkat regional menunjukkan bahwa pola penggunaan saat ini memiliki risiko yang sangat besar terhadap peningkatan GRK, yang selanjutnya dapat meningkatkan risiko meningkatnya perubahan iklim global.
- b. Arah perubahan penggunaan ruang menuju pada perubahan penutupan lahan (*land cover change*) dari ekosistem berbasis ekosistem alamiah menuju ekosistem buatan, yang sangat berisiko terhadap menurunnya fungsi resor dan memicu fungsi sumber emisi CO₂ ke atmosfer, yang selanjutnya dapat meningkatkan risiko meningkatnya perubahan iklim global.
- c. Kebijakan penggunaan ruang daratan telah berdampak terhadap meningkatnya risiko perubahan iklim (*climate changes*).
- d. Risiko perubahan iklim dapat diatasi melalui peningkatan fungsi resor GRK dan mengendalikan emisi CO₂ melalui pendekatan teknologi dan regulasi.

2. Saran

Berdasarkan pola dan arah perubahan lahan dan penutupannya, maka disarankan:

- a. Meningkatkan peranserta masyarakat dan program dalam reboisasi hutan, penghijauan, penggalakan hutan kota, taman kota, pekarangan.
- b. Peningkatan aplikasi teknologi terutama pola-pola agroforestri, yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi ganda, yakni peningkatan pendapatan dan perlindungan lingkungan.

- c. Pencegahan dan pengalihan cara pengolahan lahan, sehingga terhindar dari kegiatan pembakaran ladang, hutan dan sampah
- d. Input teknologi dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan, sehingga upaya peningkatan produksi tidak berdasarkan luas lahan (ekstensifikasi).

Daftar Pustaka

- Asian Development Bank. 1997. *Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca. Asian Least-Cost Greenhouse Gas Abatement Strategy (ALGAS)*
- Asian Development Bank. 1994. *Climate Change in Asia: Indonesia Country Report on Socioeconomic Impact of Climate Change and A National Respond Strategy.*
- BPS Provinsi Lampung. 1997. *Survai Pertanian Luas Lahan Menurut Penggunaannya di Povinsi Lampung Tahun 1996.*
- _____. 1993. *Survai Pertanian Luas Lahan Menurut Penggunaannya di Povinsi Lampung Tahun 1992.*
- BPS Jakarta. 1998. *Tabel Input Output Indonesia Tahun 1995. Jilid I.*
- Budiharsono, S. 2001. *Teknik Analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Laut.* Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Pearce, D.W and Jeremy J. W. 1993. *World without End, Economics, Environment and Sustainable Development.* Oxford University Press.
- Salim, E. 1982. *Pengelolaan sumber alam dan lingkungan hidup. Dalam Membangun Tanpa Merusak Lingkungan. Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. p: 13-16.*
- The Inter-parliamentary Conference on The Global Environment. April 29-May 2, 1990. Washington DC.