

## Indeks Keberlanjutan Integrasi Tanaman dengan Ternak (*Crop Livestock System*) di Kuamang Kuning

Hutwan Syarifuddin<sup>1</sup>

### Intisari

Daerah Kuamang Kuning merupakan salah satu daerah pemasok ternak di Propinsi Jambi, potensi lahan tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, bahkan cenderung mengalami penurunan kualitas dan terjadi konversi lahan. Untuk meningkatkan potensi lahan maka integrasi tanaman dan ternak (*crop-livestock system*) perlu dikembangkan dalam rangka menuju pertanian berkelanjutan. Dengan integrasi tanaman dengan ternak, suatu usahatani dapat menjadi lebih efisien karena dapat menggunakan input dalam (*internal input*) yang berarti mengurangi penggunaan input luar (*external input*) yang harus dibeli. Indeks keberlanjutan pola CLS sebesar 57.12 menunjukkan bahwa kegiatan CLS cukup berkelanjutan. Strategi yang dapat digunakan untuk pengembangan usaha tani pola CLS di Kuamang Kuning Kabupaten Muara Bungo adalah strategi moderat-optimistik. Adapun faktor penentu/kunci untuk mengimplementasikan strategi tersebut ada tiga faktor kunci yang memiliki pengaruh yang tinggi dan ketergantungan yang rendah adalah: (1) kelompok tani, (2) pemanfaatan pupuk kandang dan (3) subsidi pemerintah.

**Kata Kunci:** *Pertanian Berkelanjutan, Sistem Tanaman dengan Ternak.*

### *Sustainable Index of Integration Crop-Livestock System in Kuamang Kuning Area*

#### Abstract

*Kuamang Kuning is one of animal supplied area in Jambi Province. It has not been yet exploited such as optimal potential land for farm. Eventhough conversion of land and quality were decreased to experience. To increase potency of farm hence integration crop and livestock (crop-livestock system) require to be developed in order to undergo the sustainable agriculture development. Efficiency on farm can be use internal input because meaning to lessen use of external input which must be bought. Sustainable indexes of pattern of CLS 57.12 indicating that activity of CLS sustainable enough. Strategy which can be used to farm development is moderate-optimistic. As for key factors for implementation of the strategy were: (1) farmer group, (2) cage fertilize exploiting and (3) governmental subsidy.*

**Key Word :** *Sustainable Agriculture, Crop Livestock System.*

---

<sup>1</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi

## Pendahuluan

Potensi lahan di Indonesia yang dapat digunakan untuk kegiatan pertanian terdiri atas (a) lahan basah seluas 9,6 juta hektar meliputi lahan irigasi seluas 7,3 juta hektar dan lahan rawa seluas 2,3 juta hektar dan (b) lahan kering seluas 23,5 juta hektar. (Deptan, 2001). Potensi lahan tersebut belum dimanfaatkan secara optimal bahkan cenderung mengalami penurunan kualitas dan terjadi konversi lahan. Kualitas lahan mengalami penurunan dimana terdapat lahan kritis pada lahan budi daya pertanian seluas 21,9 juta hektar (Balitbang Pertanian, 2001).

Kuamang Kuning terdapat di Kabupaten Muara Bungo memiliki luas 44,452 km<sup>2</sup>. Untuk populasi ternak yang terdapat di Kabupaten Muara Bungo dari tahun 2003-2007 terdiri dari ternak sapi sebanyak 22791 ekor, kerbau 10746 ekor, ternak kecil 24335 ekor dan unggas 445771 ekor (Jambi Dalam Angka, 2008).

Menurut Reijntjes *et al.* (1999), pertanian berkelanjutan secara luas dapat diartikan sebagai istilah yang mencakup beberapa strategi yang ditujukan untuk memecahkan masalah-masalah yang menyebabkan "sakitnya" pertanian di dunia. Masalah-masalah tersebut adalah menurunnya produktivitas tanah karena erosi dan menurunnya kandungan nutrisi polusi pada permukaan air dan air tanah karena pestisida, pupuk, dan sedimen; menurunnya sumberdaya yang tak dapat diperbarui (*nonrenewable resources*) di masa depan dan rendahnya pendapatan usahatani karena tekanan harga komoditi dan tingginya biaya produksi. Selanjutnya, "keberlanjutan" mengandung pengertian dimensi waktu dan kapasitas sistem usahatani yang berlangsung terus-menerus dalam jangka waktu yang tak terbatas (Bruchem and Zemmeling, 1995; Pamungkas and Hartati, 2004).

Tujuan utama atau akhir dari pertanian berkelanjutan adalah membangun sistem usahatani yang produktif dan menguntungkan, meng-

konservasi basis sumberdaya alam, melindungi lingkungan, dan meningkatkan kesehatan dan keselamatan, dan kegiatan ini harus berlangsung dalam jangka panjang (Haryanto *et al.* 2002). Alat untuk mencapai tujuan ini adalah metode input rendah (*low-input*) dan manajemen terampil (*skilled management*), yaitu mencari manajemen dan penggunaan input internal (sumberdaya on-farm) yang optimal yang memberikan tingkat produksi tanaman dan ternak berkelanjutan (*sustainable*). Pendekatan ini menekankan pada budaya dan praktek manajemen tentang rotasi tanaman, daur ulang kotoran ternak, dan konservasi dengan pengolahan tanah untuk mengontrol erosi tanah dan kehilangan nutrisi, dan memelihara atau meningkatkan produktivitas (Parr *et al.* 1990; Diwyanto, 2001; Diwyanto and Haryanto, 2003)

Dalam rangka meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani serta meningkatkan kualitas lingkungan, dikembangkan integrasi antara tanaman dengan peternakan (*crop livestock system*) (Dwiyanto *et al.* 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis indeks keberlanjutan usaha tani sawit-sapi potong dengan pendekatan Indeks Keberlanjutan *Crop-Livestock System (ISUS-CLS)* di Kuamangkuning Kabupaten Muara Bungo, serta memberikan rekomendasi pengembangan di masa mendatang. Secara rinci tujuan penelitian adalah (1) Menilai keberlanjutan melalui penyusunan indeks dan status keberlanjutan usaha tani pola CLS serta mengidentifikasi faktor-faktor strategis masa depan dalam pengembangan pertanian berkelanjutan pola CLS, (2) Merumuskan rekomendasi kebijakan dan strategi pengembangan usaha tani pola CLS di masa mendatang.

## Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Kuamang Kuning 01°35'.610" LS dan 102°17'.733" BT Kabupaten Muara Bungo. Pemilihan

lokasi penelitian ditentukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa Kuamang Kuning merupakan salah satu sentra ternak untuk Propinsi Jambi.

Teknik pengumpulan data adalah: Teknik Observasi (*Triangular*), Teknik wawancara dan Teknik pencatatan. Jenis data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara diskusi, wawancara, pengisian kuesioner, dan pengamatan langsung terhadap pola CLS di lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, seperti hasil penelitian terdahulu, hasil studi pustaka, yang berhubungan dengan bidang penelitian dan berkaitan dengan dimensi ekologi, ekonomi dan sosial.

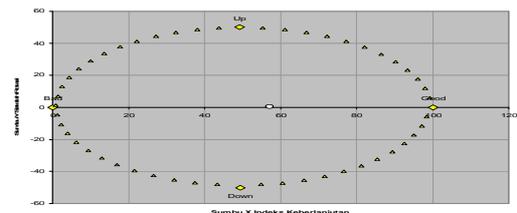
Setiap atribut diberikan skor atau peringkat yang mencerminkan keberlanjutan dari dimensi pembangunan yang bersangkutan. Skor ini menunjukkan dari nilai yang "buruk" sampai pada nilai "baik". Nilai "buruk" mencerminkan kondisi yang paling tidak menguntungkan bagi pengembangan pertanian berkelanjutan. Sebaliknya nilai "baik" mencerminkan kondisi yang paling menguntungkan. Tahap penilaian setiap atribut dalam skala ordinal berdasarkan kriteria keberlanjutan pada setiap dimensi, analisis ordinasi "ISUS-CLS" yang berbasis metode "Multidimensional Scaling" (MDS), penyusunan indeks dan status keberlanjutan yang dikaji. Proses ordinasi ISUS-CLS ini menggunakan perangkat lunak modifikasi Rappfish (Kavanagh, 2001). Perangkat lunak Rappfish ini merupakan pengembangan MDS yang ada di dalam perangkat lunak SPSS.

Analisis prospektif merupakan suatu upaya untuk mengeksplorasi kemungkinan di masa yang akan datang. Dari analisis ini akan didapatkan informasi mengenai faktor kunci dan tujuan strategis apa saja yang berperan dalam pengembangan pertanian berkelanjutan pola CLS.

## Hasil dan Pembahasan

Populasi sapi potong tahun 2007 di Kabupaten Muara Bungo sebanyak 22.791 ekor. Dari tujuh belas kecamatan populasi sapi potong terbanyak daerah Kuamang Kuning yang terdapat di Kecamatan Pelepat ilir 4035 ekor dan Pelepat 1212 ekor (Jambi dalam angka 2008).

Hasil analisis Rap-CLS dengan menggunakan metode MDS menghasilkan nilai Indeks Keberlanjutan Pengelolaan Usaha tani Pola CLS (ISUS-CLS) di Kabupaten Muara Bungo adalah sebesar 57,12 pada skala sustainabilitas 0 - 100 (Gambar 1). Nilai ISUS-CLS sebesar 57,12 yang diperoleh berdasarkan penilaian terhadap 26 atribut yang tercakup dalam tiga dimensi (ekologi, ekonomi, dan sosial) termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan, mengingat nilai ISUS-CLS-nya berada pada selang nilai 50 - 75 ( $0 < \text{Nilai indeks} \leq 25 = \text{buruk}$ ;  $25 < \text{Nilai indeks} \leq 50 = \text{kurang}$ ;  $50 < \text{Nilai indeks} \leq 75 = \text{cukup}$ ; dan  $75 < \text{Nilai indeks} \leq 100 = \text{baik}$ ). Untuk mengetahui aspek pembangunan apa yang masih lemah dan memerlukan perbaikan maka perlu dilakukan analisis ISUS-CLS pada setiap dimensi.



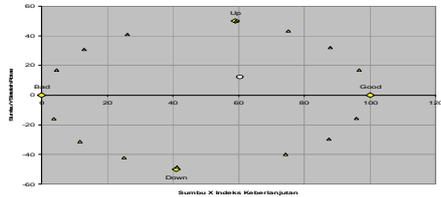
Gambar 1. Analisis ISUS-CLS yang Menunjukkan nilai Keberlanjutan Pengelolaan

## Usaha tani Pola CLS di Kuamang Kuning Kabupaten Muara Bungo

Gambar 1 memperlihatkan bahwa nilai indeks keberlanjutan dari gabungan berbagai dimensi sebesar 57,12. Dalam konsep pembangunan berkelanjutan bukan berarti semua nilai indeks dari setiap dimensi harus memiliki nilai yang sama besar akan tetapi dalam berbagai kondisi daerah tentu memiliki prioritas

dimensi apa yang lebih dominan untuk menjadi perhatian, namun prinsipnya adalah bagaimana supaya setiap dimensi tersebut berada pada kategori "baik" atau paling tidak "cukup" status keberlanjutannya.

Berdasarkan Gambar 2 nilai indeks keberlanjutan untuk dimensi ekologi adalah sebesar 60,63 pada skala sustainabilitas 0-100. Jika dibandingkan dengan nilai ISUS-CLS yang bersifat multi dimensi maka nilai indeks dimensi ekologi berada di atas nilai ISUS-CLS dan termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan ( $50 < \text{Nilai indeks} \leq 75 = \text{cukup}$ ).



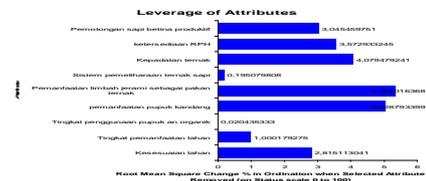
Gambar 2. Analisis Rap-CLS yang Menunjukkan Nilai Indeks Keberlanjutan

Dimensi Ekologi sebesar 60,63. Analisis leverage dilakukan bertujuan untuk melihat atribut yang sensitif memberikan kontribusi terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi. Berdasarkan Gambar 3, ada tiga atribut yang sensitif mempengaruhi nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi, yaitu: (1) kepadatan ternak, (2) pemanfaatan jerami sebagai pakan ternak, (3) tingkat pemanfaatan pupuk kandang.

Sistem pemeliharaan ternak terutama dapat dilihat dari teknik pengandangan ternak. Pengandangan ternak yang dilakukan oleh petani sangat beragam, sebagian besar ternak dipelihara dengan sistem pengandangan dan hanya sebagian kecil petani mengumbar ternak di kebun/ladang dan di waktu sore hari dikandangkan. Sistem pengandangan yang ada adalah sistem kandang ternak perorangan yang ditempatkan di sekitar atau bahkan menyatu dengan rumahnya. Populasi

ternak di Kuamang Kuning termasuk dalam katerogi sedang kepadatannya. Tingkat kepadatan populasi ternak juga menunjukkan besarnya minat petani beternak seperti sapi potong. Banyaknya populasi ternak di Kuamang Kuning memerlukan pengelolaan ternak sapi potong secara intensif.

Pakan ternak yang diberikan masih dalam bentuk hijauan segar seperti *Brachiaria* sp, *Panicum* sp, *Axonophus compressus*, *Pennisetum purpurium*, *Otochloa*, *Amaranthus*, *Ageratum conyzoides*, *Biden pilosa*. Untuk konsentrat beberapa orang peternak sudah memberikan pada ternak sapi berupa dedak halus dan ampas tahu. Potensi jerami sebagai pakan ternak sapi potong di Kuamang Kuning belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Diwyanto *et al* (2001) produksi jerami dari usaha tani padi per musim sekitar 6 ton/ha mampu mencukupi kebutuhan pakan ternak 4 - 5 ekor sapi dewasa sepanjang tahun. Saat ini jerami dengan ditambahkan bahan organik (jerami fermentasi) dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.



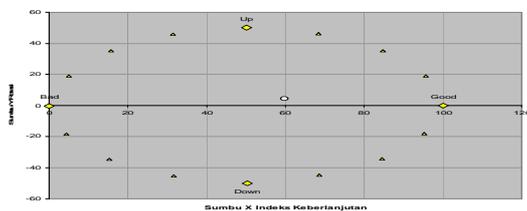
Gambar 3. Peran masing-masing Atribut Dimensi Ekologi yang Dinyatakan dalam Bentuk Perubahan Nilai RMS.

Usaha tani pola CLS juga turut mengurangi pencemaran air dan tanah, karena berkurangnya penggunaan pupuk kimia dan pestisida untuk input usaha tani. Usaha tani pola CLS mampu meningkatkan kesuburan tanah dengan cara memperkaya unsur luar dalam tanah dan menambah ketebalan humus sehingga produktivitas lahan dapat ditingkatkan dari tahun ke tahun. Sebaliknya bila dilakukan usaha tani non CLS dimana penggunaan pupuk kimia

dan pestisida tinggi maka mengakibatkan produktivitas lahan semakin menurun.

Secara umum manfaat pupuk kandang adalah memperbaiki keadaan fisik, kimia dan biologi tanah, berupa memudahkan penyerapan air hujan, memperbaiki daya mengikat air, mengurangi erosi, memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi kecambah biji dan akar, serta sebagai pemasok unsur hara tanaman. Dibandingkan dengan pupuk organik yang lain, pupuk kandang lebih banyak mengandung unsur N. Sapi jantan berat sekitar 450 kg menghasilkan 10 ton kotoran kering sekitar 1-2 ton kotoran pertahun yang didalamnya mengandung pupuk dan *urine*, sedangkan *urine* sapi mengandung nitrogen (Ditjen Peternakan, 1996).

Pada Gambar 4 menunjukkan nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi sebesar 59,89. Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi sedikit lebih rendah daripada nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi, namun tetap masih termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan. Hal ini mengandung pengertian bahwa pengelolaan usaha tani pola CLS lebih berkelanjutan (memberikan manfaat) pada dimensi ekonomi. Agar nilai indeks dimensi ini di masa yang akan datang semakin meningkat perlu dilakukan perbaikan terhadap atribut yang sensitif terhadap nilai indeks dimensi tersebut.



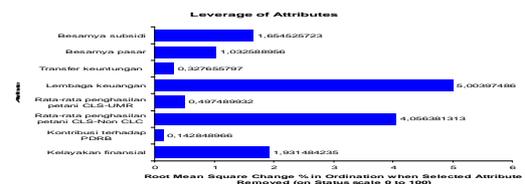
Gambar 4. Analisis Rap-CLS yang Menunjukkan Nilai Indeks Keberlanjutan Dimensi Ekonomi sebesar 59,89.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* sebagaimana pada Gambar 5 ada dua atribut yang sensitif mempengaruhi

besarnya nilai indeks keberlanjutan pada dimensi ekonomi, yaitu: (1) lembaga keuangan, dan (2) rata-rata penghasilan petani.

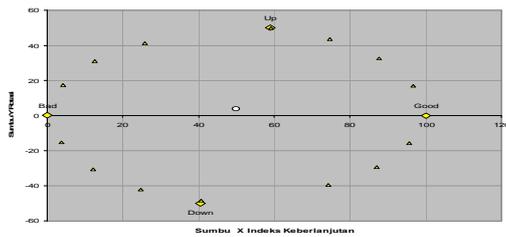
Pasar merupakan salah satu faktor yang menentukan dari program CLS. Dengan adanya permintaan ternak yang terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Besarnya pasar berarti tingkat penjualan ternak terus meningkat, kegiatan ini akan mendorong keinginan masyarakat untuk mengusahakan ternak dengan pola CLS, karena selain mendapatkan hasil dari usaha ternak, petani juga dapat meningkatkan hasil pertanian melalui pemanfaatan limbah ternak.

Untuk dapat menerapkan usaha tani pola CLS secara sempurna setidaknya harus tersedia sekitar 2-4 ekor per hektar. Namun petani tidak memiliki modal yang cukup untuk membeli bakalan sapi, sehingga dibutuhkan modal dari pinjaman. Lembaga keuangan yang biasa diakses petani seperti BRL, kerjasama/kemitraan dengan swasta dan perusahaan daerah. Dalam rangka pengembangan usaha tani pola CLS mesti disediakan lembaga keuangan dan kemudahan untuk mengakses permodalan atau setidaknya pemerintah menjembatani antara pihak pemberi modal dan petani/kelompok tani, sehingga petani dapat dengan mudah mengakses modal. Pada tahap awal kegiatan CLS masih dibutuhkan subsidi pemerintah, terutama bantuan bibit ternak dan pelayanan kesehatan ternak serta penyuluhan dan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan dalam beternak



Gambar 5. Peran masing-masing Atribut Dimensi Ekonomi yang Dinyatakan dalam Bentuk Perubahan Nilai RMS.

Pada Gambar 6 menunjukkan nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial sebesar 57,91. Nilai indeks tersebut berada di bawah indeks keberlanjutan dimensi ekologi maupun ekonomi. Untuk meningkatkan status nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial, perlu dilakukan perbaikan terhadap beberapa atribut yang sensitif mempengaruhi nilai indeks tersebut.



Gambar 6. Analisis Rap-CLS yang Menunjukkan Nilai Indeks Keberlanjutan Dimensi Sosial-Budaya sebesar 57,91.

Peran kelompok tani dalam usaha tani pola CLS sangat penting, mengingat beberapa jenis kegiatan harus dilakukan secara berkelompok, antara lain seperti pengolahan kompos, pengandangan ternak, pemasaran hasil dan sebagainya. Dengan adanya kelompok tani maka pengelolaan ternak akan lebih baik, petani lebih banyak berdiskusi mengenai usaha ternak dan tanggung jawab petani akan lebih meningkat.

Persepsi masyarakat turut mempengaruhi keberlanjutan usaha tani pola CLS, apabila masyarakat mempunyai persepsi yang positif diharapkan dapat mendukung pengembangan usaha tani CLS, dan sebaliknya apabila persepsi nya negatif. Intensitas penyuluhan dan pelatihan akan berpengaruh terhadap laju adopsi teknologi, sehingga semakin intensifnya penyuluhan akan mempercepat tumbuh berkembangnya usaha tani pola CLS.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* sebagaimana Gambar 7, ada dua atribut yang sensitif mempengaruhi nilai indeks

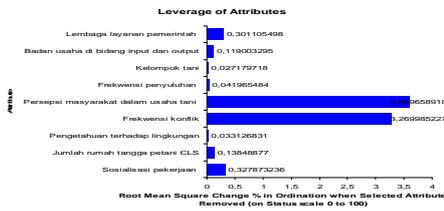
keberlanjutan dimensi sosial. Dengan demikian atribut tersebut perlu mendapat perhatian dan dikelola dengan baik agar nilai indeks dimensi ini meningkat di masa yang akan datang. Atribut-atribut yang sensitif mempengaruhi indeks keberlanjutan dimensi sosial sebagai berikut: (1) persepsi masyarakat dalam usaha tani, dan (2) frekuensi konflik.

Di dalam kehidupan masyarakat petani memang masih ada di jumpai konflik internal antara sesama petani, seperti dalam transfer teknologi dan sistem budaya yang berbeda. Hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki petani-peternak. Melalui penyuluhan maka konflik internal dapat diatasi dengan baik. Dengan diterapkan usaha tani pola CLS dapat meningkatkan gotong royong dan kerukunan antar petani, mengingat beberapa jenis kegiatan usaha tani pola CLS dilakukan secara bersama-sama dalam kelompok tani.

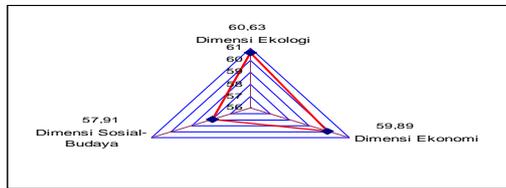
Analisis Rap-CLS pada setiap dimensi (ekologi, ekonomi, dan sosial) sebagaimana disajikan pada Gambar 2, 4, dan 6 memperlihatkan, bahwa dari ketiga dimensi yang dianalisis ternyata dimensi ekologi memiliki indeks keberlanjutan paling tinggi, kemudian disusul oleh dimensi ekonomi, dan yang paling rendah adalah dimensi sosial. Dari nilai indeks keberlanjutan setiap dimensi hasil analisis Rap-CLS dapat disimpulkan bahwa tidak ada satupun dimensi pengelolaan usaha tani pola CLS di Kabupaten Muara Bungo yang termasuk kategori "baik" dan sebaliknya juga tidak ada satupun dimensi yang termasuk kategori "buruk".

Nilai indeks keberlanjutan untuk setiap dimensi berbeda-beda Gambar 8. Secara proporsional, terlihat indek keberlanjutan dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial termasuk dalam kategori cukup keberlanjutan. Indek keberlanjutan dari masing-masing dimensi ini saling berinteraksi sehingga menjadi satu kesatuan indeks keberlanjutan. Dengan demikian perubahan pada satu dimensi akan mempengaruhi dimensi lain secara

kohesif dan berpengaruh terhadap total indek keberlanjutan.



Gambar 7. Peran masing-masing Atribut Dimensi Sosial Budaya yang Dinyatakan dalam Bentuk Perubahan Nilai RMS



Gambar 8. Diagram Layang (kite diagram) Nilai Indeks Keberlanjutan Pengelolaan Usaha tani Pola CLS di Kuamang Kuning

Perhatian tidak hanya dilihat dari besaran masing-masing dimensi,

Tabel 1. Hasil Analisis Rap-CLS untuk Beberapa Parameter Statistik

Nilai Statistik	Multi Dimensi	Ekologi	Ekonomi	Sosial-Budaya
Stress	0.13	0.14	0.15	0.15
R <sup>2</sup>	0.96	0.95	0.95	0.94
Jumlah iterasi	2	2	2	2

Berdasarkan Tabel 1 setiap dimensi maupun multi dimensi memiliki nilai "stress" yang jauh lebih kecil dari ketetapan yang menyatakan bahwa nilai "stress" pada analisis dengan metode MDS sudah cukup memadai jika diperoleh nilai 25% (Fisheries. 2004). Karena semakin kecil nilai "stress" yang diperoleh berarti semakin baik kualitas hasil analisis yang dilakukan. Berbeda dengan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>), kualitas hasil analisis semakin baik jika nilai koefisien determinasi semakin besar (mendekati 1). Dengan demikian dari kedua parameter (nilai "stress" dan R<sup>2</sup>)

melainkan juga besarnya permasalahan pada atribut di setiap dimensi. Skor indek keberlanjutan dapat ditingkatkan dengan memperhatikan masing-masing atribut pada setiap dimensi yang dapat ditingkatkan kinerjanya. Dalam konsep pembangunan berkelanjutan bukan berarti semua nilai indeks dari setiap dimensi harus memiliki nilai yang sama besar akan tetapi dalam berbagai kondisi daerah tentu memiliki prioritas dimensi yang lebih dominan untuk menjadi perhatian, namun prinsipnya adalah mengupayakan agar setiap dimensi tersebut berada pada kategori "baik" atau paling tidak "cukup" status keberlanjutannya.

Beberapa parameter statistik yang diperoleh dari analisis ISUS-CLS dengan menggunakan metode MDS berfungsi sebagai standar untuk menentukan kelayakan terhadap hasil kajian. Tabel 1 menyajikan nilai "stress" dan R<sup>2</sup> (koefisien determinasi) untuk setiap dimensi maupun multi-dimensi. Nilai tersebut berfungsi untuk menentukan perlu tidaknya penambahan atribut untuk mencerminkan dimensi yang dikaji secara akurat (mendekati kondisi sebenarnya).

menunjukkan bahwa seluruh atribut yang digunakan pada analisis keberlanjutan pengelolaan usaha tani Pola CLS di Kuamang Kuning sudah cukup baik dalam menerangkan ketiga dimensi pembangunan yang dianalisis (ekologi, ekonomi, dan sosial).

Untuk menguji tingkat kepercayaan nilai indeks total maupun masing-masing dimensi digunakan analisis Monte Carlo. Analisis ini merupakan analisis yang berbasis komputer yang dikembangkan pada tahun 1994 dengan menggunakan teknik *random number* berdasarkan teori statistik untuk mendapatkan dugaan

peluang suatu solusi persamaan atau model matematis. Analisis Monte Carlo sangat membantu di dalam analisis ISUS-CLS untuk melihat pengaruh kesalahan pembuatan skor pada setiap atribut pada masing-masing dimensi yang disebabkan oleh kesalahan prosedur atau pemahaman terhadap atribut, variasi pemberian skor karena perbedaan opini atau penilaian oleh peneliti yang berbeda, stabilitas proses analisis MDS, kesalahan memasukan data atau ada data yang hilang (*missing data*), dan nilai "stress" yang terlalu tinggi.

Hasil analisis Monte Carlo dilakukan dengan beberapa kali pengulangan ternyata mengandung kesalahan yang tidak banyak mengubah nilai indeks total maupun masing-masing dimensi. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai status indeks keberlanjutan pengelolaan usaha tani Pola CLS di Kuamang Kuning pada selang kepercayaan 95% diperoleh hasil yang tidak banyak mengalami perbedaan antara hasil analisis MDS dengan analisis

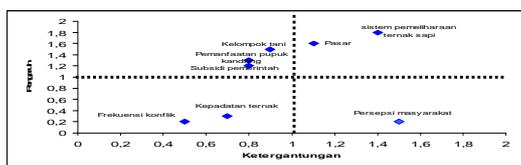
Monte Carlo. Kecilnya perbedaan nilai indeks keberlanjutan antara hasil analisis metode MDS dengan analisis Monte Carlo mengindikasikan hal-hal sebagai berikut: (1) kesalahan dalam pembuatan skor setiap atribut relatif kecil; (2) variasi pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil; (3) proses analisis yang dilakukan secara berulang-ulang stabil; (4) kesalahan pemasukan data dan data yang hilang dapat dihindari.

Perbedaan hasil analisis yang relatif kecil sebagaimana disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa analisis ISUS-CLS dengan menggunakan metode MDS untuk menentukan keberlanjutan usaha tani pola CLS yang dikai memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi, dan sekaligus dapat disimpulkan bahwa metode analisis ISUS-CLS yang dilakukan dalam kajian ini dapat dipergunakan sebagai salah satu alat evaluasi untuk menilai secara cepat (*rapid appraisal*) keberlanjutan dari kegiatan usaha tani di suatu wilayah/daerah.

Tabel 2. Hasil Analisis MDS dan Monte Carlo untuk nilai ISUS-CLS dan masing-masing Dimensi pada Selang Kepercayaan 95% di Kabupaten Muara Bungo

Status Indeks	Hasil MDS	Hasil Monte Carlo	Perbedaan
ISUS-CLS	57,12	56,81	0,31
Dimensi Ekologi	60,63	59,81	0,82
Dimensi Ekonomi	59,89	59,88	0,01
Dimensi Sosial-Budaya	57,91	57,47	0,44

Hasil analisis prospektif (Gambar 9) menunjukkan bahwa terdapat tiga faktor kunci yang perlu diperhatikan dalam pengembangan usaha tani Pola CLS, yaitu (1) kelompok tani, (2) pemanfaatan pupuk kandang dan (3) subsidi pemerintah. Ketiga faktor tersebut merupakan faktor-faktor yang memiliki pengaruh yang besar terhadap tujuan pengembangan Pola CLS dan ketergantungan antar faktor tersebut rendah.



Gambar 9. Tingkat Kepentingan Faktor-Faktor yang Berpengaruh pada Sistem.

Berdasarkan hasil analisis prospektif, strategi yang dapat digunakan untuk pengembangan usaha tani pola CLS di Kabupaten Muara Bungo adalah strategi moderat-optimistik. Adapun faktor penentu/ kunci untuk mengimplemen-tasikan strategi tersebut ada tiga faktor kunci yang memiliki pengaruh yang tinggi dan ketergantungan yang rendah adalah: (1) kelompok tani, (2) pemanfaatan pupuk kandang dan (3) subsidi pemerintah.

## Kesimpulan

Nilai Indeks Keberlanjutan Usaha tani Pola CLS (ISUS-CLS) di Kuamang Kuning Kabupaten Muara Bungo secara multidimensi sebesar 57,12 pada skala sustainabilitas 0 - 100, yang berarti termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan. Nilai paling tinggi pada dimensi ekologi sebesar 60,63; Ekonomi sebesar 59,89; kemudian dimensi sosial-budaya sebesar 57,91.

## Daftar Pustaka

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2000. Integrasi sapi di lahan pertanian (*crop livestock production systems*). Jakarta.
- Bruchem, J.V. dan G. Zemelink. 1995. Towards Sustainable Ruminant Livestock Production in Tropics Opportunities and Limitations of Rice Straw Based Systems. *Buletin Peternakan*. Edisi Spesial, Fakultas Peternakan, UGM, Yogyakarta; h: 39 - 51.
- Departemen Pertanian. 2001. Program Pembangunan Pertanian 2001-2004. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Dwiyanto, K. 2001. *Model Perencanaan Terpadu: Integrasi Tanaman-ternak (Crop-Livestock System)*. Makalah Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Auditorium Balai Penelitian Veteriner Bogor, 17-18 September 2001.
- Dwiyanto, K., Bambang R. Prawiradiputra dan Darwinsyah Lubis. 2002. Integrasi Tanaman ternak Dalam Pengembangan Agribisnis Yang Berdaya Saing, Berkelanjutan dan Berkerakyatan. *Wartazoa*. 12 (1). Puslitbangnak.
- Dwiyanto, K., dan B. Haryanto. 2003. Integrasi ternak dengan usaha tanaman pangan. Makalah disampaikan pada Temu Aplikasi Paket Teknologi di BPTP Jawa Barat. 8-9 Desember 2003.
- Fisheries Centre Research Reports.2004. Implementing Microsoft Excel Software for Rappfish: A Technique for The Rapid Appraisal of Fisheries Status. University of British Columbia, Canada.
- Haryanto, B., I. Inounu; Ign Budi Arsana dan K. Dwiyanto. 2002. Panduan Teknis Sistem Integrasi Padi - Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian. Hal. 4. Jakarta.
- Jambi dalam angka.2008. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Jambi. Provinsi Jambi
- Kavanagh, P. 2001. Rapid Appraisal of Fisheries (Rappfish) Project. Rappfish Software Description (for Microsoft Excel). University of British Columbia. Fisheries Centre. Vancouver. Canada.
- Pamungkas, D., dan Hartati. 2004. Peranan ternak dalam kesinambungan sistem usaha pertanian. *Prosiding Seminar Nasional : Sistem Integrasi Tanaman Ternak*. Denpasar 20-22 Juli 2004. P. 304-312.
- Parr, J.F., B.A. Stewart, S.B. Hornick, dan R.P. Singh. 1990. Improving the Sustainability of Dryland Farming System: A Global Perspective. Dalam Singh, R.P., J.F. Parr, dan B.A. Stewart. *Dryland Agriculture: Strategies for Sustainability*. Advances in Soil Science, Volume 13, Springer-Verlag New York Inc., hal. 1-8.
- Reijntjes, C., B. Haverkort dan A. Waters-Bayer. 1999. Pertanian Masa Depan: Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah. Edisi Indonesia, Terjemahan Sukoco, Penerbit Kanisius, Yogyakarta