

## PEMANFAATAN LAHAN BEKAS PENAMBANGAN BATUBARA UNTUK USAHA BUDIDAYA IKAN YANG BERKELANJUTAN

### Utilization of Ex-Coal Mining Land for Sustainable Fish Pond

Henny Pagoray, Ghitarina, Asfie Maidie, Deni Udayana dan Ita Zuraida

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Jl. Gn Tabur Kampus Gn. Kelua Samarinda 75119

E-mail: pagoray.henny@gmail.com

[Diterima April 2014, Disetujui Juli 2014]

#### ABSTRACT

The abandoned land of coal mining activity in a form of pond was used for fish culture by the people of Kutai Kartanegara Regency of East Kalimantan Province. However, the problem occurs firstly when the land opened for the open pit system that should make the change of water quality of physic, chemistry, and biology of pond after mining activity. This research was done to know the existing condition of former coal mining land, and to analyze the sustainability of aquaculture in this area. Aquaculture sustainability in former coal mining ponds were analyzing with multi dimensional scaling which is a developmental method of *Rap-fish* (*rapid appraisal analysis*). The results of the analyzing for every dimension showed that ecological, economical, and sociality has approved index, which mean that balanced were occurred in these dimension for sustainability of the aquaculture activity. The ecological dimension, economy, and social in the developing activity must be in balanced without domination to achieve for sustainability.

**Keywords:** *Ex-coal mining land, Aquaculture, Sustainability analysis*

#### ABSTRAK

Lahan bekas penambangan batubara sudah dimanfaatkan untuk budidaya ikan oleh sebagian masyarakat, khususnya di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Namun permasalahannya, penambangan terbuka akan mengakibatkan perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air kolam pasca tambang. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kondisi *exiting* lahan bekas penambangan batubara dan untuk melihat keberlanjutan dari kegiatan pemanfaatan lahan bekas penambangan batubara untuk usaha budidaya ikan. Analisis keberlanjutan usaha budidaya ikan menggunakan pendekatan *Multidimensional Scaling* (MDS) yang merupakan pengembangan dari metode *Rap-fish* (*rapid appraisal analysis*). Hasil analisis MDS pada setiap dimensi menunjukkan bahwa dimensi ekologi, ekonomi dan sosial mempunyai nilai indeks baik, artinya terdapat keseimbangan dari ketiga dimensi tersebut untuk usaha budidaya ikan yang berkelanjutan. Dimensi ekologi, ekonomi dan sosial dalam pembangunan harus berada dalam sebuah keseimbangan tanpa saling mendominasi untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** *Lahan bekas penambangan batubara, Budidaya ikan, Analisis keberlanjutan*

#### PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan batubara merupakan salah satu kegiatan yang menjadi perhatian, dimana kolam bekas penambangan batubara sudah dimanfaatkan untuk pemeliharaan ikan (budidaya ikan). Usaha ini sudah dilakukan oleh sebagian masyarakat, khususnya di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Namun permasalahannya adalah lahan bekas penambangan batubara dapat mengalami perubahan akibat tereksposnya lapisan batuan

yang tersusun atas senyawa sulfida, misalnya firit. Lapisan ini akan teroksidasi, sehingga akan melepaskan ion sulfat dan ion hidrogen yang dapat menurunkan pH air dan tanah yang dapat meningkatkan kelarutan unsur-unsur mikro, sehingga lingkungan tidak sesuai lagi dengan peruntukannya (Marschner, 1995; Havlin *et al.*, 1999).

Usaha budidaya ikan yang dilakukan di kolam bekas penambangan memerlukan identifikasi kondisi lingkungan setempat, dengan melihat faktor-faktor yang berpengaruh

terhadap usaha budidaya ikan. Penambangan terbuka akan mengakibatkan perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air kolam pasca tambang, sehingga perlu dilakukan suatu analisis terhadap pengelolaan lahan bekas penambangan batubara untuk budidaya ikan yang berkelanjutan.

Konsep pembangunan berkelanjutan pertama kali diperkenalkan oleh *the World Commission on Environment and Development* (WCED) pada tahun 1987 dengan judul “*Our Common Future*” (Kay and Alder 1999), yang mempunyai arti pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan saat ini tanpa membatasi peluang generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya. Konsep ini berlaku untuk seluruh sektor pembangunan termasuk pengelolaan lingkungan agar tidak terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh adanya suatu kegiatan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran kondisi *existing* lahan bekas penambangan batubara dan untuk melihat keberlanjutan dari kegiatan pemanfaatan lahan bekas penambangan batubara untuk usaha budidaya ikan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan di lahan pasca penambangan batubara PT. Kitadin Kabupaten Kutai Kartanegara Propinsi Kalimantan Timur yang digunakan untuk budidaya ikan.

Bahan yang digunakan yaitu  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ , HCL, NaOH, Phenol, ammonium molybde, Glycerol, Iodium, formalin. Untuk wawancara digunakan kuesioner. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah thermometer, pH meter, DO meter, alat-alat untuk titrasi (pipet, gelas ukur), kamera, water sample, timbangan, botol flakon, freezer, kantong plastik dan cool box.

Jenis data yang diperlukan dalam analisis keberlanjutan usaha budidaya ikan pada lahan bekas penambangan batubara yaitu data primer berupa atribut yang terkait dengan tiga dimensi yaitu dimensi ekologi, ekonomi dan sosial budaya. Atribut dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya disajikan pada Tabel 1. Data primer bersumber dari para responden dan pakar yang terpilih, hasil pengamatan langsung di lapangan, dan hasil analisis laboratorium.

Metode pengumpulan data untuk analisis keberlanjutan dilakukan melalui survey lapangan, wawancara dengan pakar (peneliti dan pemilik kolam), dan pengambilan sampel kualitas air untuk analisis laboratorium.

Analisis keberlanjutan usaha budidaya ikan di lahan bekas penambangan batubara menggunakan pendekatan *Multidimensional scaling* (MDS) yang merupakan pengembangan dari metode *Rap-fish* (*rapid appraisal analysis*). Analisis dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu: (1) penentuan atribut tiga dimensi yaitu dimensi ekologi, ekonomi dan sosial; (2) penilaian atribut setiap dimensi; dan (3) penyusunan indeks dan status keberlanjutan.

Setiap atribut pada masing-masing dimensi diberikan skor berdasarkan *Scientific judgment* dari pembuatan skor. Rentang skor berkisar antara 0–2 atau tergantung pada keadaan masing-masing atribut yang diartikan mulai dari yang buruk (0) sampai baik (2). Nilai skor dari masing-masing atribut dianalisis secara *Multidimensional* untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan dari usaha budidaya yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*).

Skala indeks keberlanjutan mempunyai selang 0–100, jika dikaji nilai indeks lebih dari 50 ( $>50$ ) maka *sustainable*, dan sebaliknya jika kurang dari atau sama dengan 50 ( $\leq 50$ ) maka belum *sustainable*. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas untuk melihat atribut apa yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan (Kanvanagh 2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian terhadap status keberlanjutan pemanfaatan lahan bekas penambangan batubara untuk usaha budidaya ikan dianalisis dengan metode *Multidimensional Scaling* (MDS) dan disebut dengan metode Rap-LETUBI (*rapid appraisal* lahan ex Tambang Untuk Budidaya Ikan). Metode ini merupakan pengembangan dari metode *Rapfish*. Analisis Rap-LETUBI akan menghasilkan status keberlanjutan dari pemanfaatan lahan bekas penambangan batubara untuk usaha budidaya ikan pada masing-masing dimensi yaitu ekologi, ekonomi dan sosial.

Tabel 1. Atribut dan Skor Pemanfaatan Lahan Pasca Penambangan Batubara Untuk Usaha Budidaya Ikan

Dimensi dan atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan (*)
<b>Dimensi ekologi</b>				
Kualitas air kolam (sifat fisik)**	0; 1;2	2	0	(0) > standar (1) = standar; (2) < standar
Kualitas air kolam (sifat kimia)**	0;1;2	2	0	(0) > standar (1) = standar; (2) < standar
Kualitas air kolam (biologi)	0;1;2	2	0	(0) (H) < 1: (1) (H) 1-3; (2) (H) >3
Ketersediaan air	0; 1	1	0	(0) tidak tersedia; (1) tersedia
Kegiatan di sekitarnya	0; 1	1	0	(0) tidak ada; (1) ada
Keg. sekitar yang membuang limbah	0; 1	1	0	(0) ada; (1) tidak ada
Jenis limbah	0; 1;2	2	0	(0) tidak terdegradasi ; (1) sulit terdegradasi ; (2) mudah terdegradasi
Pengelolaan limbah	0; 1	1	0	(0) tidak ada; (1) ada
Pengelolaan kolam	0;1	1	0	(0) tidak ada; (1) ada
<b>Dimensi ekonomi</b>				
Pengelolaan kolam	0; 1	1	0	(0) tidak diolah; (1) diolah
Pemanfaatan kolam	0; 1; 2	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Biaya pengelolaan kolam	0;1	1	0	(0) tidak mendapat bantuan; (1) biaya sendiri; (2) dibantu
Hasil usaha budidaya	0; 1; 2	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Pemasaran hasil budidaya	0; 1	1	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Pasar produk	0; 1; 2	2	0	(0) lokal; (1) nasional; (2) internasional
Harga komoditi	0; 1; 2	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Tingkat pendapatan Pembudidaya	0; 1; 2	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Tingkat ketergantungan konsumen terhadap hasil budidaya	0; 1; 2	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Keuntungan usaha budidaya	0; 1; 2	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Kontribusi terhadap pemerintah setempat	0; 1	1	0	(0) tidak ada; (2) ada
<b>Dimensi sosial</b>				
Tingkat pendidikan formal pembudidaya	0; 1; 2	2	0	(0) dibawah rata-rata nasional; (1) sama dengan rata-rata nasional; (2) di atas rata-rata nasional
Tingkat penyerapan tenaga kerja	0 ; 1	2	0	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi
Pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan lahan bekas Tambang	0; 1	1	0	(0) tidak tahu; (1) tahu
Pengetahuan masyarakat mengenai lingkungan	0; 1	1	0	(0) tidak tahu; (1) tahu
Peran masyarakat dalam pengelolaan lahan bekas penambangan	0;1	1	0	(1) tidak tahu; (1) tahu
Sosialisasi tentang pengelolaan lahan bekas penambangan	0;	1	0	(0) tidak ada; (1) ada
Jarak pemukiman dengan lahan bekas penambangan	0; 1	1	0	(0) dekat < 1; (1) jauh =1 km
Konflik lahan	0; 1	1	0	(0) ada; (1) tidak ada
Konflik masyarakat sekitarnya	0; 1	1	0	(0) ada; (1) tidak ada

Keterangan:

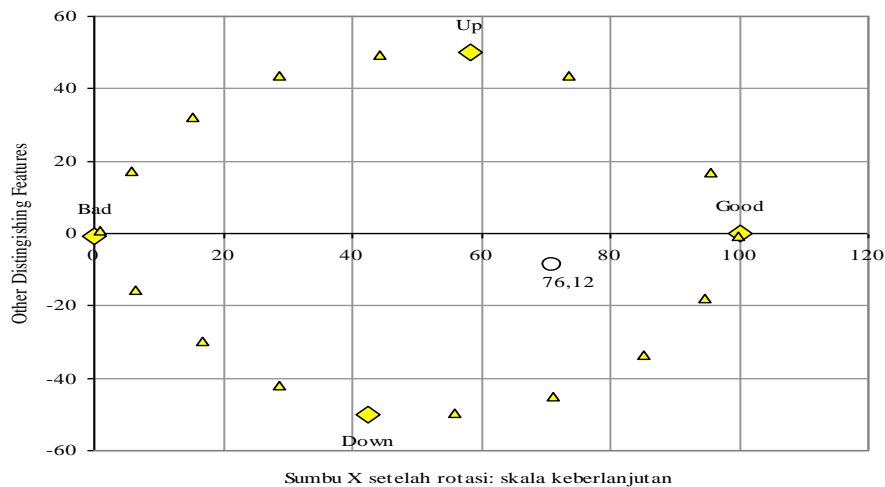
(\*) (sesuai dengan literatur, baku mutu, Scientific judgment)

(\*\*) parameter yang sangat berpengaruh terhadap usaha budidaya ikan yang dilakukan di lahan bekas penambangan batubara

Tabel 2. Atribut dan Skor Keberlanjutan Lahan Pasca Tambang PT. Kitadin Untuk Usaha Budidaya Ikan yang Berkelanjutan

No.	Dimensi dan atribut	Kriteria	Skor
<b>A. Ekologi</b>			
1.	Kualitas air kolam (fisik)*	(0) > dari standar; (1) sama dengan standar; (2) < daristandar.	0
2.	Kualitas air kolam (kimia)**	(0) > dari standar; (1) sama dengan standar; (2) < dari standar.	0
3.	Parameter biologi (indeks Keanekaragaman plankton)	(1) < 1; (1) 1-3; (2) >3	1
4.	Kegiatan di sekitarnya	(0) tidak ada; (1) ada	0
5.	Kegiatan di sekitarnya yang membuang limbah	(0) ada; (1) tidak ada	1
6.	Jenis limbah	(0) tidak terdegradasi; (1) lambat terdegradasi; (2) mudah terdegradasi	2
7.	Pengelolaan limbah	(0) tidak diolah; (1) diolah	1
8.	Pengelolaan kolam	(0) tidak diolah; (1) diolah	1
9.	Ketersediaan air	(0) tidak tersedia; (1) tersedi	1
<b>B. Ekonomi</b>			
1.	Pengelolaan kolam	(0) tidak diolah; (1) diolah	1
2.	Pemanfaatan kolam	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	2
3.	Biaya pengelolaan kolam	(0) tidak mendapat bantuan;	1
4.	Hasil usaha budidaya	(1) biaya sendiri; (2) dibantu	2
5.	Pemasaran hasil Budidaya	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	1
6.	Pasar Produk	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	0
7.	Harga komoditi	(1) Lokal; (1) nasional; (2) internasional	1
8.	Pendapatan Pembudidaya	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	2
9.	Ketergantungan konsumen terhadap hasil budidaya	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	1
10.	Keuntungan usaha budidaya	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	
	Kontribusi terhadap	(1) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	1
11.	Pemerintah	(0) tidak ada; (1) ada	1
<b>C. Sosial</b>			
1.	Tingkat pendidikan formal pembudidaya	(0) di bawah rata-rata nasional; (1) sama dengan rata-rata nasional; (2) di atas rata-rata nasional	1
2.	Tingkat penyerapan tenaga kerja	(0) rendah; (1) sedang; (2) tinggi	2
3.	Pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan lahan bekas Tambang	(0) tidak tahu; (1) tahu	1
4.	Pengetahuan masyarakat mengenai lingkungan	(0) tidak tahu; (1) tahu	1
5.	Peran masyarakat dalam pengelolaan lahan bekas penambangan	(0) tidak ada; (1) ada	0
6.	Sosialisasi tentang pengelolaan lahan bekas penambangan	(0) tidak ada; (1) ada	0
7.	Jarak pemukiman dengan lahan bekas penambangan	(0) dekat; (1) jauh	1
8.	Konflik lahan	(0) ada; (1) tidak ada	1
9.	Konflik masyarakat Sekitarnya	ada; (1) tidak ada	1

Keterangan: \* (kekeruhan), \*\* (pH, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S)



Gambar 1: Hasil Analisis Nilai Keberlanjutan Dimensi Ekologi

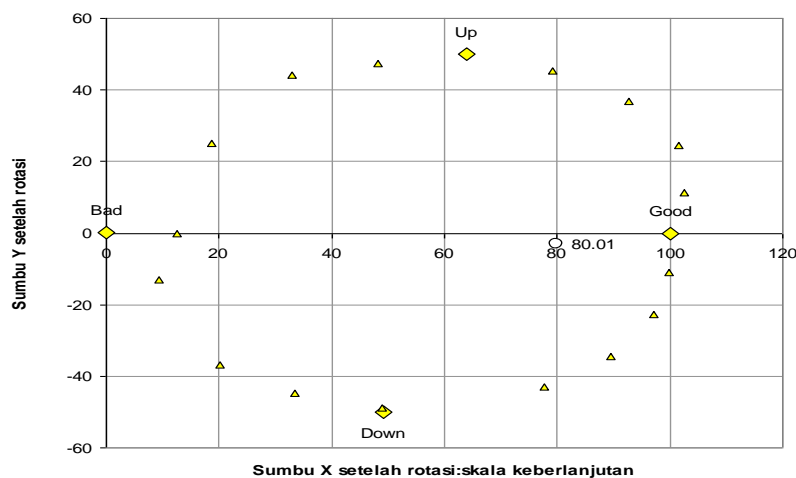
Nilai indeks keberlanjutan dari pemanfaatan lahan bekas penambangan batubara untuk usaha budidaya ikan ditentukan berdasarkan skor untuk masing-masing atribut pada setiap dimensi. Skor masing-masing atribut dimensi ekologi, ekonomi dan sosial pada lahan pasca tambang PT. Kitadin disajikan pada Tabel 2.

**Hasil analisis indeks keberlanjutan**

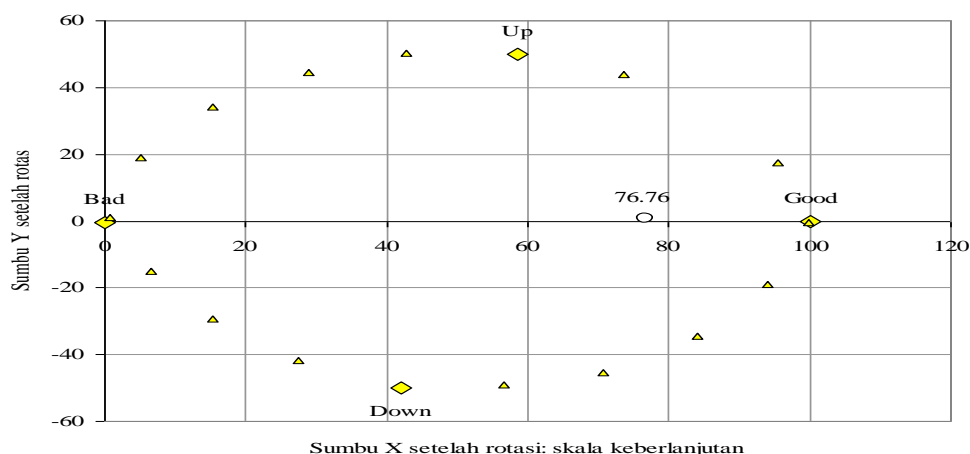
Dengan menggunakan metode *multidimensional scaling* disajikan pada Gambar 1. Nilai indeks keberlanjutan untuk dimensi ekologi dengan jumlah atribut 9 adalah sebesar 76.12. Hasil ini termasuk kategori berke-

lanjutan. Hasil ini di dukung oleh peneliti sebelumnya apabila indeks keberlanjutan berada pada kisaran 75 – 100 termasuk dalam kategori berkelanjutan (Mersyah, 2006; Marhayudi, 2006; Pagoray, *et al.*, 2010). Nilai indeks dimensi ekologi masih dapat ditingkatkan melalui identifikasi faktor sensitif yang berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi ekologi yang merupakan hasil analisis sensitivitas.

Analisis sensitivitas dilakukan untuk melihat atribut yang sensitif terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada 3 atribut yang



Gambar 2: Hasil Analisis Nilai Keberlanjutan Dimensi Ekonomi



Gambar 3. Hasil Analisis Nilai Keberlanjutan Dimensi Sosial

sensitif terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi yaitu indeks keanekaragaman plankton, parameter kualitas air secara fisik yaitu kekeruhan dan parameter kualitas air secara kimia yaitu pH, Asam sulfide (H<sub>2</sub>S), dan NH<sub>3</sub>. Parameter tersebut merupakan atribut yang sensitif berpengaruh terhadap indeks keberlanjutan lahan bekas penambangan batubara yang digunakan untuk budidaya ikan.

Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi sebesar 80.01 seperti disajikan pada Gambar 2. Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi termasuk ke dalam kategori berkelanjutan, berada pada kisaran 75.00–100.00. Nilai indeks dimensi ekonomi masih dapat ditingkatkan melalui identifikasi faktor sensitif terhadap keberlanjutan yang merupakan hasil dari analisis sensitivitas.

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas ada dua atribut yang sensitif berpengaruh terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi, yaitu: pemasaran hasil budidaya masih pada skala sedang dan pasar produk masih pada skala lokal. Nilai indeks keberlanjutan dapat ditingkatkan apabila pemasaran hasil budidaya ditingkatkan dan pemasaran dapat dilakukan secara nasional maupun internasional.

Nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial budaya sebesar 76.76, seperti disajikan pada Gambar 3. Nilai ini jika dibandingkan dengan nilai indeks keberlanjutan yang bersifat multidimensi maka nilai indeks dimensi sosial termasuk ke dalam kategori berkelanjutan (baik) dengan nilai 75–100. Nilai indeks dimensi sosial masih dapat ditingkatkan melalui

identifikasi faktor sensitif terhadap keberlanjutan yang merupakan hasil dari analisis sensitivitas.

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terdapat tiga atribut yang sensitif mempengaruhi nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial, yaitu peran masyarakat dalam pengelolaan lahan bekas penambang batubara, sosialisasi pengelolaan lahan bekas penambangan batubara untuk usaha budidaya ikan dan pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan lahan bekas penambangan

Agar dimensi sosial dapat ditingkatkan maka perlu dilakukan sosialisasi terhadap masyarakat bagaimana penggunaan lahan bekas penambangan apabila ingin digunakan, sehingga masyarakat dapat meningkatkan pengetahuan tentang pemanfaatan lahan bekas penambangan untuk pemanfaatan usaha budidaya ikan.

Menurut Salim (2004), prasyarat bagi tercapainya pembangunan berkelanjutan adalah bahwa setiap proses pembangunan mencakup tiga aspek utama yaitu ekologi, ekonomi dan sosial. Tiga aspek tersebut dalam pembangunan harus berada dalam sebuah keseimbangan tanpa saling mendominasi.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dengan metode *Multidimensional Scaling* (MDS), nilai indeks keberlanjutan untuk dimensi ekologi dengan jumlah atribut 9 adalah sebesar 76,12, dimensi ekonomi sebesar 80,01, dimensi sosial sebesar

76.76 artinya termasuk kategori berkelanjutan karena berada pada kisaran 75,00–100,00.

Hasil analisis *Multidimensional Scaling* (MDS) pada setiap dimensi menunjukkan bahwa dimensi ekologi, ekonomi dan sosial mempunyai nilai indeks baik, artinya terdapat keseimbangan dari ketiga dimensi tersebut untuk usaha budidaya ikan yang berkelanjutan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S.L. Tisdale, and W. L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. Prentice Hall, New Jersey.
- Kavanagh, P. and T. J. Pitcher. 2001. *Implementing Microsoft Excel Software for Rap Fish: A Technique for the Rapid Appraisal of Fisheries Status*. University of British Columbia. Fisheries Centre Research Reports, 12 (2): 1198-672.
- Kay, R., and J. Alder. 1999. *Coastal Planning and Management*. Routledge, New York.
- Marhayudi, P. 2006. *Model Pengelolaan Sumberdaya Hutan Berkelanjutan Di Wilayah Perbatasan Kalimantan barat*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Marschner H., 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, London.
- Mersyah, R. 2005. *Desain Sistem Budidaya Sapi Potong Berkelanjutan Untuk Mendukung Pelaksanaan Otonomi Daerah di Kabupaten Bengkulu Selatan*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pagoray. H., N. Erliza, H. Linawati, dan A. Zainal. 2009. *Analisa Keberlanjutan Bioremedisi Limbah Hidrokarbon*. Jurnal Badan penelitian dan Pengembangan Daerah, 4(1): 30–37.

