



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI

Jl. Jenderal Sudirman Pintu I, Senayan, Jakarta 10270
Telepon: (021) 57946100 ext. 0433; Faks. (021) 5731846
Laman: <http://dikti.go.id>

Nomor : 0167/E5.1/PE/2015

27 Januari 2015

Lampiran : Satu berkas

Hal : Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
di Perguruan Tinggi Tahun 2015 Batch 2

Yth. 1. Rektor/Ketua/Direktur Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta
2. Koordinator Kopertis Wilayah I s/d XIV

Menyusuli surat Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor 0100/E5.1/PE/2015, tanggal 19 Januari 2015, dengan hormat kami sampaikan daftar nama penerima hibah Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2015 Batch 2 sebagaimana terlampir.

Selanjutnya, kami mohon bantuan Saudara untuk menyampaikan informasi di atas kepada masing-masing penerima hibah Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2015 Batch 2.

Kami sampaikan bahwa mekanisme penyaluran dana hibah akan dilakukan melalui kontrak kerja antara Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Ditlitabmas) dengan Ketua LP/LPPM/LPM untuk Perguruan Tinggi Negeri dan Koordinator Kopertis Wilayah untuk Perguruan Tinggi Swasta. Untuk maksud tersebut, bagi yang belum mengirimkan daftar isian (terlampir) untuk segera diisi dan mohon dikirim melalui fax: 021-5731846, 57946085 dan email: ppm.dp2m@dikti.go.id (untuk Program Pengabdian Kepada Masyarakat), dan penelitian.dp2m@dikti.go.id (untuk Program Penelitian) paling lambat tanggal **30 Januari 2015**.

Hal-hal lain yang terkait dengan mekanisme penyaluran dana dan pelaksanaan hibah akan diinfomasikan kemudian melalui laman: <http://dikti.go.id> dan <http://simlitabmas.dikti.go.id>.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Direktur Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat,

ttd

Tembusan:

1. Dirjen Pendidikan Tinggi
2. Ketua LP/LPPM/LPM Perguruan Tinggi
3. Sekretaris Pelaksana Kopertis Wilayah I s/d XIV

Agus Subekti
NIP 196008011984031002

Lampiran Keputusan Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Nomor: 0166/E5.1/PE/2015, Tanggal 27 Januari 2015

Tentang Penetapan Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2015 Batch 2

I. Daftar Penerima Hibah Penelitian Tahun 2015 Batch 2

NO	NAMA KETUA PELAKSANA	PERGURUAN TINGGI	JUDUL	SKEMA
1	Dr. SALMAH	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	DISTRIBUTED MODEL PREDICTIVE CONTROL FOR TRAFFIC SYSTEMS WITH DYNAMIC GAME APPROACH	Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional
	0015066403 Status usulan: Baru			
2	WAYAN TUNAS ARTAMA	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	Diversitas Genetik dan Karakteristik Molekuler Kambing Lokal Indonesia Berdasarkan Analisis Short Tandem Repeat (STR) dan Profil DNA Mitokondria	Pendidikan Magister Doktor Sarjana Unggul
	0018085308 Status usulan: Lanjutan			
3	Dr. drh. SITI ISRINA OKTAVIA SALASIA	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	POTENSI IMMUNOMODULATOR VIRGIN COCONUT OIL (VCO) SEBAGAI ADITIF PAKAN TERHADAP INFEKSI STAPHYLOCOCCUS AUREUS PENYEBAB MASTITIS PADA KAMBING	Pendidikan Magister Doktor Sarjana Unggul
	0020106008 Status usulan: Lanjutan			
4	Dr. drh. SITI ISRINA OKTAVIA SALASIA	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	PENGEMBANGAN BIOSENSOR HAPTOGLOBIN UNTUK DETEKSI STAFILOKOKAL MASTITIS PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA	Pendidikan Magister Doktor Sarjana Unggul
	0020106008 Status usulan: Lanjutan			
5	Dr. YUSRIL YUSUF S.Si., M.Si., M.Eng.	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	Fabrikasi Nanofiber dan Nanopartikel Berbasis Serat Alam untuk Pengembangan Sumber Energi Baru dan Terbarukan	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
	0020097104 Status usulan: Baru			
6	NURUL KHAKHIM	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	Pengembangan Potensi Teknologi Pesawat Udara Tanpa Awak UAV GAMA untuk Monitoring Wilayah Bencama Alam dalam kerangka Wawasan Negara Maritim dan Kemandirian Bangsa	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
	0026106605 Status usulan: Baru			
7	INDARTO	Kode: 001001 Universitas Gadjah Mada	Pengembangan Teknologi Non-konvensional pada Proses Kultivasi dan Ekstraksi Mikroalga untuk Produksi Biodiesel Generasi ke 3 (G3) dalam rangka Mendukung Desa Nelayan Mandiri (energy, environment, economic sustainable-village , 3Es village)	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
	0024065306 Status usulan: Baru			
8	Dr. rer. nat. Dra. ASMARINAH	Kode: 001002 Universitas Indonesia	EVALUATION OF SPERM CHROMATIN MATURITY AND EPIGENETIC-MEDIATED SUBFERTILITY IN MEN; AND ITS CORRELATION TO ZYGOTE DEVELOPMENT IN IVF (In Vitro Fertilization) PROGRAM	Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional
	0021116502 Status usulan: Lanjutan			
9	Dr. Ir. GANJAR KISWANTO M.Eng	Kode: 001002 Universitas Indonesia	Development of Advanced Virtual Simulation for Optimal Cutting Parameters Control in 5-axis Milling	Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional
	0020047203 Status usulan: Lanjutan			
10	Dr. Ir. HARINALDI M.Eng.	Kode: 001002 Universitas Indonesia	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK KONTROL AKTIF ALIRAN PADA APLIKASI AERODINAMIKA	Pendidikan Magister Doktor Sarjana Unggul
	0030106803 Status usulan: Lanjutan			

NO	NAMA KETUA PELAKSANA	PERGURUAN TINGGI	JUDUL	SKEMA
66	Drs. ANDREAS ANDE M.Si. 0010106215 Status usulan: Lanjutan	Kode: 001014 Universitas Nusa Cendana	Etnisitas Dalam Bingkai Kekerasan Daerah Perbatasan Antar Kabupaten Di Pulau Timor Provinsi Nusa Tenggara Timur	Penelitian Hibah Bersaing
	DR.Ir. SUKARTININGSIH M.Sc.,Ph.D. 0006026307 Status usulan: Baru	Kode: 001015 Universitas Mulawarman	Penggunaan species lokal untuk tanaman sisipan dibawah tegakan Falcataria mollucana (Miq) pada area revegetasi pasca tambang batu bara	Penelitian Fundamental
68	Dr.Drs. SRI MINTARTI M.Si 0027115605 Status usulan: Baru	Kode: 001015 Universitas Mulawarman	RISET EKSPERIMEN: PENGARUH PENYELENGGARAAN DAN PENGGUNAAN INFORMASI AKUNTANSI TERHADAP PERSEPSI PELAKU USAHA MIKRO, KECIL, DAN MENENGAH ATAS INFORMASI AKUNTANSI DALAM PENGELOLAAN USAHA	Penelitian Fundamental
	Dr.Ir. TAUFAN PURWOKUSUMANING 0001095913 Status usulan: Baru	Kode: 001015 Universitas Mulawarman	PEMANFAATAN LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA SEBAGAI USAHA PETERNAKAN SAPI POTONG BERKELANJUTAN	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
70	Dr. Ir. SITTI HILYANA M.Si. 0008106514 Status usulan: Lanjutan	Kode: 001016 Universitas Mataram	PENGEMBANGAN MODEL EKOWISATA DALAM Mendukung INDUSTRIALISASI PARIWISATA BERBASIS BLUE ECONOMY DI KAWASAN TELUK SALEH PULAU SUMBAWA	MP3EI
	Dr. rer. nat TETI ZUBAIDAH ST., MT. 0019117407 Status usulan: Baru	Kode: 001016 Universitas Mataram	Observasi Geomagnetik dan Seismologi Terpadu di Pulau Lombok: Kontribusi untuk Pemodelan Global dan Mitigasi Bencana Gempa Bumi Wilayah Indonesia Timur	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
72	MUHAMMAD SARJAN 0006046206 Status usulan: Lanjutan	Kode: 001016 Universitas Mataram	Pengembangan Klaster Perbenihan Kentang di Kawasan Sembalun dalam Mendukung Pengembangan Nusa Tenggara Barat sebagai Sentra Produksi Benih Kentang Nasional Bersertifikat	Penelitian Unggulan Strategis Nasional
	FELIATRA 0002086301 Status usulan: Lanjutan	Kode: 001017 Universitas Riau	Penggunaan bakteri probiotik asli Indonesia yang diisolasi dari udang dalam upaya perbaikan kualitas pakan udang dan ikan	Penelitian Kompetensi
74	Prof. Dr. SARYONO M.Si 0011066208 Status usulan: Baru	Kode: 001017 Universitas Riau	OPTIMALISASI MEDIA PRODUKSI DAN Uji BIOAKTIVITAS SENYAWA ANTIMIKROBA DARI JAMUR ENDOFIT Aureobasidium sp. dan Sporothrix sp YANG DIISOLASI DARI TANAMAN DAHLIA (Dahlia variabilis)	Penelitian Tim Pasca Sarjana
	Dra ANNA ROOSDIANA M.App.Sc 0011075807 Status usulan: Baru	Kode: 001019 Universitas Brawijaya	Rekayasa Selulosa Ester Berbasis Green Chemistry sebagai Perangkat Pendukung dalam Pengembangan Kit Diagnostik	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi
76	Dr.,Dra. ALIFIULAHTIN UTAMININGSIH M.Si. 0709046702 Status usulan: Baru	Kode: 001019 Universitas Brawijaya	Dukungan Sosial dan Kesuksesan Wanita Karier Berprespektif Manajemen Konflik Pekerjaan-Keluarga Dalam Membentuk Kepuasan Kerja, Komitmen dan Kinerja	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi

NO	NAMA KETUA PELAKSANA	PERGURUAN TINGGI	JUDUL	SKEMA
374	Ns. I MADE SUNDAYANA S.Kep.,M.Si	Kode: 083060 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Majapahit Singaraja	PENGEMBANGAN MODEL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DENGAN PENDEKATAN PALS BERBASIS BUDAYA LOKAL UNTUK PENANGANAN KEMISKINAN DI WILAYAH MUNTI GUNUNG KARANGASEM-BALI	Penelitian Hibah Bersaing
	0801096902 Status usulan: Baru			
375	ISMAIL RASULONG S.E.,M.M.	Kode: 091004 Universitas Muhammadiyah Makasar	Kajian Pemberdayaan Ekonomi Kreatif dalam Peningkatan Pendapatan Masyarakat di Kabupaten Takalar	Penelitian Dosen Pemula
	0905107302 Status usulan: Baru			
376	WILDHAN BURHANUDDIN S.Pd	Kode: 091004 Universitas Muhammadiyah Makasar	CONTROVERSIAL AND UNRESOLVED TOPIC METHOD (CUT) TO IMPROVE THE STUDENTS' SPEAKING ABILITY AT SECOND GRADE OF SMA MUHAMMADIYAH 7 MAKASSAR	Penelitian Dosen Pemula
	0926048802 Status usulan: Baru			
377	Dr SYAFRUDDIN M.Pd	Kode: 091004 Universitas Muhammadiyah Makasar	KESANTUNAN TINDAK TUTUR DIREKTIF ANGGOTA DPRD PROVINSI SULAWESI SELATAN	Penelitian Tim Pasca Sarjana
	0920036401 Status usulan: Lanjutan			
378	NURJAYANTI KAHARUDDIN S.Pd., M.Pd.	Kode: 091013 Universitas Sawerigading Makassar	PENERAPAN TEKNIK MEMBACA SEKILAS (SKIMMING) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN MENULIS REPRODUKTIF	Penelitian Dosen Pemula
	0904018802 Status usulan: Baru			
379	PATMAWATI S.ST	Kode: 094085 Akademi Kebidanan Muhammadiyah Palopo	Hubungan Antara Inisiasi Menyusui Dini Dengan Penurunan Tinggi Fundus Uteri di Rumah Sakit Umum Daerah Sawerigading Palopo	Penelitian Dosen Pemula
	0907118301 Status usulan: Baru			
380	LISA ANDINA	Kode: 114094 Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru	ANALISIS KEAMANAN PANGAN MELALUI PENETAPAN RESIDU PESTISIDA PADA BEBERAPA VARIETAS BERAS LOKAL KALIMANTAN SELATAN	Penelitian Dosen Pemula
	1123038303 Status usulan: Baru			
381	ARIANCE YEANE KASTANJA SP.,M.Sc	Kode: 125003 Politeknik Perdamaian Halmahera	IDENTIFIKASI JENIS DAN DOMINANSI GULMA YANG BERPOTENSI SEBAGAI HIJAUAN PAKAN TERNAK PADA PERTANAMAN PALA DI DESA KUPA-KUPA KECAMATAN TOBELO SELATAN	Penelitian Dosen Pemula
	0014017602 Status usulan: Baru			

Jakarta, 27 Januari 2015

**Direktur Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat,**

ttd

**Agus Subekti
NIP. 19600801 198403 1 002**



Alamat : Jl. Krayan No. 1 Kampus Gn. Kelua Samarinda 75119
Telp./Fax. (0541) 741033 – 748482
E-Mail : lemlit_unmul@yahoo.com

**SURAT PENUGASAN PELAKSANAAN KEGIATAN
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI BARU BATCH II
SUMBER DANA DIPA DIKTI ANGGARAN 2015**

Nomor : 167/UN17.16/PG/2015
Tanggal 2 Maret 2015

Dalam rangka pelaksanaan kegiatan penelitian tahun 2015, saya menugaskan

Nama : **Dr. Ir. Taufan P. Daru, MP**
NIP : 19590901 198702 1 002
Jabatan : Dosen Fak. Pertanian / Ketua Tim Peneliti
Alamat : Jl. Paser Balengkong Kampus Unmul Gn. Kelua Samarinda

Untuk melaksanakan kegiatan Penelitian "**Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Batubara Sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong Berkelanjutan**".

A. Dasar Penugasan :

- (1) Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- (2) Undang-Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara;
- (3) Undang-Undang Republik Indonesia No. 01 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara;
- (4) Undang-Undang Republik Indonesia No. 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara;
- (5) Undang-Undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi;
- (6) Peraturan Presiden No. 47 Tahun 2009, tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara;
- (7) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 1 tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan;
- (8) Keputusan Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat No. 0167/E5.1/PE/2015 tentang Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Tahun 2015 Batch II;
- (9) Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor : DIPA-023.04.1.673453/2015, tanggal 14 Nopember 2014 DIPA Revisi 01 tanggal 03 Maret 2015.;
- (10) Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Perguruan Tinggi Batch II Universitas Mulawarman Tahun Anggaran 2015 No. 140/SP2H/PL/Dit.Litabmas/II/2015.

B. Lingkup Kegiatan dan jangka waktu

- (1) Melakukan Kegiatan Penelitian Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Batubara Sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong Berkelanjutan
- (2) Peneliti menyerahkan Laporan Kemajuan sebanyak 3 (tiga) eksemplar dan SPJ Keuangan 70% sebanyak 4 (empat) eksemplar kepada Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman selambat lambatnya tanggal **15 Juni 2015** serta mengunggahnya ke Simlitabmas.
- (3) Draft Laporan Akhir harus disampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman selambat lambatnya tanggal **15 Oktober 2015** sebanyak 3 (tiga) eksemplar
- (4) Tim Peneliti harus melakukan seminar hasil penelitian yang dikoordinasi oleh Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman pada tanggal **21 - 22 Oktober 2015** dan menyerahkan softcopy bahan presentasi berupa power point sebelum pelaksanaan seminar
- (5) Peneliti harus menyerahkan kepada Lembaga Penelitian berupa :
 - a. Laporan Akhir Penelitian yang sudah disempurnakan sebanyak 5 (lima) eksemplar)
 - b. Poster ukuran 70 x 70 cm sebanyak 2 (dua) buah
 - c. Template profil penelitian sebanyak 2 (dua) eksemplar
 - d. Artikel bahasa Indonesia dan bahasa Inggris masing-masing 2 (dua) eksemplar
 - e. CD sebanyak 2 (dua) buah yang memuat point a – d.selambat-lambatnya tanggal **2 Nopember 2015** dan mengunggahnya ke Simlitabmas.
- (6) Bukti pertanggungjawaban keuangan 30% sebanyak 4 (empat) eksemplar harus diserahkan kepada Ketua Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman selambat lambatnya tanggal **07 Nopember 2015**.

C. Anggaran Penelitian

- (1) Pembiayaan Kegiatan Penelitian Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Batubara Sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong Berkelanjutan dibebankan kepada DIPA Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor : DIPA-023.04.1.673453/2015, tanggal 14 Nopember 2014 DIPA Revisi 01 tanggal 03 Maret 2015 dengan alokasi biaya sebesar **Rp. 100.000.000,- (Seratus Juta Rupiah)**
- (2) Pengelolaan dana penelitian dilakukan secara swakelola oleh peneliti dan seluruh penggunaan dana penelitian dipertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku kepada Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman.

D. Syarat Pencairan Anggaran dana Penelitian

- (1) Panjar diberikan sebesar 70% dari pagu anggaran yang telah ditetapkan setelah Revisi Proposal kegiatan penelitian maupun Rencana Anggaran Biaya (RAB) disesuaikan dengan anggaran yang telah disetujui oleh Dit Litabmas yang diajukan oleh peneliti telah mendapat persetujuan dari Ketua Lembaga penelitian Universitas Mulawarman.
- (2) Sisanya diberikan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Ketua Lembaga penelitian Universitas Mulawarman dengan catatan peneliti telah menyerahkan laporan akhir beserta kelengkapan lainnya dan seluruh penerimaan panjar/dana yang diterima sebelumnya telah dipertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

E. Pengawasan

- (1) Ketua Lembaga Penelitian berkewajiban untuk mengawasi maupun mengevaluasi pelaksanaan kegiatan penelitian serta mengupayakan hasil penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti untuk memperoleh paten dan/atau publikasi ilmiah dalam jurnal nasional/internasional dan/atau teknologi tepat guna atau rekayasa sosial dan/atau buku ajar, laporan akhir, pemantauan terhadap pelaksanaan penelitian untuk setiap judul-judul penelitian sebagaimana yang dijanjikan oleh peneliti dalam usulan penelitiannya.
- (2) Perolehan-perolehan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan tridharma perguruan tinggi.

F. Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian belum juga menyelesaikan semua kewajiban dan tugasnya kepada Lembaga Penelitian maka peneliti akan dikenakan sanksi denda sebesar 1 ‰ (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5 % (lima persen) terhitung dari tanggal jatuh tempo dan wajib disetor ke kas negara atau ke kas daerah sesuai dengan sumber perolehan dana kegiatan penelitian.
- (2) Kelalaian atas pelaksanaan kewajiban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menyebabkan gugurnya hak untuk mengajukan usulan program Penelitian pada tahun berikutnya;

G. Barang Inventaris

Pembelian peralatan (inventaris) sehubungan dengan kegiatan penelitian wajib diserahkan ke Lembaga Penelitian sebagai barang Inventaris Universitas Mulawarman yang pengelolaan administrasinya berada dibawah Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman.

H. Lampiran Rencana Anggaran dan Belanja (Terlampir)



Prof. Dr. H. Sipon Muladi.
NIP. 19591231 198503 1 028

PIHAK KEDUA

Dr. Ir. Taufan P. Daru, MP.
NIP. 19590901 198702 1 002

**LAPORAN TAHUNAN
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**PEMANFAATAN LAHAN PASCA TAMBANG
BATUBARA SEBAGAI USAHA PETERNAKAN
SAPI POTONG BERKELANJUTAN**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Dr.Ir. Taufan Purwokusumaning Daru, MP. (NIDN 0001095913)

Dr.Ir. Henny Pagoray, M.Si. (NIDN 0005126505)

Suhardi, S.Pt., MP (NIDN 0006087905)

**UNIVERSITAS MULAWARMAN
November 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : PEMANFAATAN LAHAN PASCA
TAMBANG BATUBARA SEBAGAI
USAHA PETERNAKAN SAPI POTONG
BERKELANJUTAN

**Peneliti/Pelaksana
Ketua Peneliti**
Nama Lengkap : Dr.Ir. Taufan Purwokusumaning Daru, MP
Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman
NIDN : 0001095913
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Peternakan
Nomor HP : 08158100662
Alamat Surel (e-mail) : taufan.pd@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr.Ir. Henny Pagoray, M.Si
NIDN : 0005126505
Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman

Anggota (2)
Nama Lengkap : Suhardi, S.Pt., MP
NIDN : 0006087905
Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 100.000.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 200.000.000,-

Mengetahui
Plt. Ketua Lembaga Penelitian

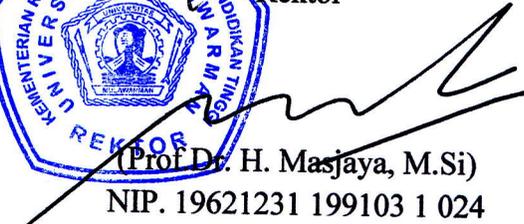

(Prof. Dr. Ir. Mustofa Agung Sardjono)
NIP. 19590219 198303 1 003

Samarinda, 5 November 2015
Ketua Peneliti,


(Dr. Ir. Taufan Purwokusumaning Daru, MP)
NIP. 19590901 198702 1 002



Menyetujui
Rektor


(Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si)
NIP. 19621231 199103 1 024

RINGKASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai keberlanjutan sistem melalui penyusunan indeks keberlanjutan dari usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara. Penelitian dilaksanakan di perusahaan pertambangan batubara, Kabupaten Kutai Kartanegara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif melalui studi kasus. Analisis usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara menggunakan basis *multidimensional scaling* (MDS) yang didasarkan kepada dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial budaya. Setiap atribut memiliki skor. Selanjutnya nilai skor dari masing-masing atribut ini dianalisis secara dimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan dari sistem usaha sapi potong. Melalui MDS ini posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan. Skala indeks keberlanjutan mempunyai selang 0% sampai 100%. Bila nilai indeks lebih dari 50% dikategorikan *sustainable* dan bila kurang dari 50% sistem tersebut belum *sustainable*. Hasil penelitian sementara menunjukkan bahwa lahan pasca tambang batubara di PT Kitadin telah dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat sekitar tambang sebagai lahan untuk penggembalaan sapi potong. Faktor-faktor strategis yang perlu diperhatikan untuk dimensi ekologi adalah kesuburan tanah, daya dukung pakan, dan tekanan penggembalaan; untuk dimensi ekonomi yang perlu diperhatikan adalah jumlah pemilikan ternak yang rendah, pasar, dan kontribusi terhadap pemerintah; dan untuk dimensi sosial yang perlu diperhatikan adalah tingkat pendidikan peternak, pengetahuan terhadap lingkungan, dan jarak rumah petani dengan lokasi pemeliharaan ternak. Hasil analisis indeks keberlanjutan untuk dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial cukup berkelanjutan dengan kisaran 50,00 sampai 75,00.

Kata kunci : lahan pasca tambang batubara, sapi potong, keberlanjutan

PRAKATA

Pemanfaatan lahan reklamasi pasca tambang batubara sebagai lahan untuk pengembangan ternak sapi potong sudah dilaksanakan oleh beberapa perusahaan pertambangan batubara. Masyarakat di sekitar perusahaan pertambangan meminjam lahan reklamasi untuk dimanfaatkan sebagai usaha peternakan sapi potong. Memperhatikan kondisi ini, berarti lahan pasca tambang batubara memiliki potensi yang besar untuk menghasilkan daging. Pada penelitian ini ingin diketahui apakah dalam mengusahakan ternak sapi potong di lahan pasca tambang batubara tersebut dapat berkelanjutan ataukah hanya bersifat sementara. Dalam penelitian ini akan dilihat berdasarkan atribut ekonomi, ekologi, dan sosial budaya.

Penelitian ini didukung oleh dana yang bersumber dari Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi yang berasal dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Selanjutnya dikoordinasi oleh Lembaga Penelitian (Lemlit) Universitas Mulawarman. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada Ketua Lemlit Universitas Mulawarman yang telah memberika kesempatan untuk dilakukannya penelitian ini. Semoga hasil dari penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan peternakan di lahan pasca tambang.

Samarinda, November 2015

Ketua Tim Peneliti



Dr. Taufan P. Daru, MP

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
RINGKASAN	v
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Urgensi Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Reklamasi Lahan Pasca Penambangan	4
2.2. Pengembalaan di Lahan Reklamasi Pasca Tambang	4
2.3. <i>Rapid Appraisal</i> (RAP) Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong Yang Berkelanjutan dengan Metode <i>Multidimensional Scaling</i> (MDS)	6
2.4. Peta Jalan Penelitian	7
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan	9
3.2. Manfaat	9
BAB 4. METODE PENELITIAN	
4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	10
4.2. Alat dan Bahan Penelitian	10
4.3. Metode dan Analisis Data	10
4.4. Penentuan Atribut	11
4.5. Indeks Keberlanjutan	14
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Profil PT Kitadin	16
5.2. Budidaya sapi potong di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin	17
5.3. Keberlanjutan Usaha Sapi Potong	18
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	31
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan	36
7.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Atribut dan Skor Keberlanjutan Sistem Usaha Peternakan Sapi Potong di Lahan Pasca Tambang Batubara	12
2. Kriteria status keberlanjutan	14
3. Hasil analisis kimia tanah lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin Embalut	21
4. Kandungan zat makanan pada rumput alam dan rumput beha di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin	24
5. Hasil analisis nilai <i>stress</i> dan koefisien determinasi keberlanjutan pemanfaatan lahanpasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong	29
6. Hasil analisis Monte Carlo nilai masing-masing dimensi pada selang kepercayaan 95 %	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tahapan analisis Rap- Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong menggunakan MDS dengan aplikasi modifikasi <i>Rapfish</i>	15
2. Sapi potong yang digembalakan di lahan reklamasi pasca tambang di bawah tegakan tanaman muda	18
3. Sapi potong yang digembalakan di lahan reklamasi pasca tambang di bawah tegakan tanaman dewasa	18
4. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekologi	19
5. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekologi	20
6. Rumput yang tumbuh dominan di lahan pasca tambang PT Kitadin	22
7. Rumput beha yang ditanam di bawah pohon kaliandra (<i>Caliandra callothyrsus</i>)	23
8. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekonomi	24
9. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekonomi	25
10. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi social	27
11. Hasil analisis sensitivitas dimensi social	27
12. Nilai indeks keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Publikasi Ilmiah	41

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Provinsi Kalimantan Timur, pembangunan peternakan merupakan bagian dari 13 program unggulan prioritas, yang terkait dengan program pembangunan swasembada pangan, termasuk hasil ternak, serta terciptanya lapangan kerja baru. Kondisi ini juga terkait dengan komitmen Provinsi Kalimantan Timur yang menindaklanjuti hari pangan sedunia yang dilaksanakan di Provinsi Sumatera Barat, dimana Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur berkeinginan tidak lagi sebagai pasar komoditas peternakan tetapi ke depan akan menjadi produsen komoditas peternakan. Atas dasar tersebut, pembangunan peternakan di Provinsi Kalimantan Timur bertekad untuk mengembangkan sapi potong sebanyak 2 juta ekor selama kurun waktu tahun 2014 hingga 2018. Hal ini disampaikan oleh Gubernur Provinsi Kalimantan Timur dalam kegiatan Bulan Bakti Peternakan pada tanggal 23 November 2013.

Kendala yang muncul untuk mewujudkan program pengembangan ternak sapi sebanyak 2 juta ekor di Kalimantan Timur adalah ketersediaan lahan. Dari lahan inilah diharapkan dapat dihasilkan pakan yang dapat mendukung produksi ternak. Oleh karena itu, perlu adanya suatu upaya untuk mengalokasikan lahan yang khusus bagi pengembangan ternak.

Luas lahan pasca tambang per Desember 2012, dari 24 perusahaan pertambangan di Kalimantan Timur yang termasuk dalam Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B) dengan luas wilayah 636.276,95 ha, memiliki lahan terbuka seluas 69.127,45 ha dan yang telah direklamasi seluas 30.515 ha. Dari luas lahan yang sudah direklamasi seluas 26.624,18 ha yang telah direvegetasi (Dinas Pertambangan Provinsi Kalimantan Timur, 2013). Lahan inilah yang selanjutnya memiliki potensi untuk diusahakan sebagai pengembangan peternakan.

Beberapa perusahaan pertambangan telah mengusahakan lahan reklamasi pasca penambangan untuk mengembangkan ternak dengan berbagai model. PT Kaltim Prima Coal (KPC), di Kabupaten Kutai Timur, melalui PESAT (peternakan sapi terpadu) telah melaksanakan kegiatan peternakan di lahan pasca

tambang untuk mengembangkan sapi potong (sapi Bali) dan sedang mengkondisikan untuk mengembangkan sapi perah. PT Kitadin di Kabupaten Kutai Kartanegara, telah memanfaatkan lahan pasca tambang untuk pengembangan sapi potong dengan pola penggembalaan oleh masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, nampak bahwa lahan pasca tambang batubara telah dimanfaatkan untuk mengembangkan sapi potong.

Dalam hal pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang yang dikelola oleh masyarakat, umumnya dipelihara secara tradisional dengan cara dilepas atau sistem pemeliharaan secara ekstensif. Agar diperoleh manfaat yang maksimal dalam hal pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang batu bara, maka perlu memenuhi kriteria pembangunan peternakan yang berkelanjutan. Dalam pembangunan yang berkelanjutan ini akan memadukan antara kepentingan ekonomi dan kepentingan kelestarian lingkungan (Saragih & Sipayung, 2000).

Penerapan konsep pembangunan yang berkelanjutan dalam mengembangkan sistem budidaya sapi potong di lahan pasca tambang batubara diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani ternak, memberikan kontribusi terhadap pendapatan asli daerah (PAD), dapat menyerap tenaga kerja baru, serta dapat menjaga kelestarian lingkungan. Untuk menjawab apakah sistem pemeliharaan ternak di lahan pasca tambang ini dapat mengimplemetasikan pembangunan yang berkelanjutan, maka perlu dilakukan penelitian yang komprehensif, sehingga keyakinan untuk mengembangkan sapi potong di lahan pasca tambang batubara memenuhi kriteria pembangunan peternakan yang berkelanjutan dan dapat direkomendasikan sebagai lahan yang dapat dimanfaatkan sebagai usaha peternakan.

1.2. Urgensi Penelitian

Dalam rangka mengurangi pembelian sapi potong dari luar provinsi, Gubernur Provinsi Kalimantan Timur mencanangkan program penambahan populasi sapi potong sebesar 2 juta ekor hingga tahun 2018. Untuk memenuhi kebutuhan pakan bagi sapi potong yang diprediksi akan terus meningkat setiap tahunnya diperlukan lahan. Lahan yang memiliki potensi untuk usaha peternakan sapi potong diantaranya adalah lahan pasca tambang batubara. Hasil-hasil

penelitian menunjukkan bahwa lahan pasca tambang batubara dapat digunakan sebagai lahan untuk usaha peternakan sapi potong, sehingga perusahaan tambang maupun masyarakat di sekitar tambang telah memanfaatkannya sebagai usaha peternakan sapi potong.

Penggembalaan ternak di lahan pasca tambang batubara tidak semudah di padang rumput alam atau pastura yang memang diperuntukan bagi penggembalaan. Tanah buangan (mine spoil) dalam program reklamasi lahan tambang memiliki struktur yang belum stabil dan ekosistem tanah yang belum sepenuhnya pulih. Sehingga untuk mengembangkan ternak di lahan pasca penambangan memerlukan pengelolaan yang sangat hati-hati agar tidak terjadi kompaksi tanah dan erosi. Untuk menjamin usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara dapat berkelanjutan, maka perlu dilakukan penelitian.

Pada penelitian ini ingin menilai apakah mengusahakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara dapat menjamin usaha peternakan yang berkelanjutan melalui identifikasi faktor-faktor strategis yang menjadi kunci keberhasilan suatu usaha peternakan yang berkelanjutan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Reklamasi Lahan Pasca Penambangan

Tujuan utama reklamasi adalah menstabilkan permukaan lahan, menjamin keamanan publik, perbaikan estetika, dan biasanya mengembalikan lahan, dalam konteks regional, kepada tujuan-tujuan yang bermanfaat (SER 2002). Apabila dalam reklamasi dipandu dengan prinsip-prinsip ekologis dan mengembangkan pengembalian (*recovery*) integritas ekologi maka disebut restorasi (Cooke & Johnson 2002). Dengan demikian reklamasi lahan tambang dapat dikategorikan sebagai penyiapan lahan pasca penambangan untuk tujuan restorasi, dimana kegiatan utamanya adalah memperkuat dan memperbaiki hilangnya tanah pucuk (*top soil*) akibat kegiatan penambangan.

Menurut Kleinman (1996) kegiatan reklamasi lahan pasca tambang yang paling penting adalah 1) penanaman tanaman makanan ternak, yang ditujukan untuk habitat ternak atau hewan liar yang sebelumnya telah ada; dan 2) pengendalian erosi tanah. Penanaman tanaman makanan ternak, seperti rumput-rumputan dan leguminosa, dapat berfungsi sebagai pengendali erosi maupun stabilisasi tanah buangan (*mine spoil*). Pada lahan yang terbuka dapat meningkatkan aliran permukaan (*runoff*) yang dapat menurunkan kualitas permukaan air tanah, dan nilai estetika. Pada kondisi semacam ini biasanya diikuti oleh menurunnya kesuburan tanah, rendahnya kelembaban tanah, serta tingginya suhu permukaan tanah. Oleh karena itu, langkah awal yang harus dilakukan pada reklamasi lahan tambang adalah dengan menanam tanaman penutup (*cover crop*) oleh tanaman makanan ternak (Rasmussen, 1998).

2.2. Pengembalaan di Lahan Reklamasi Pasca Tambang

Produksi ternak di lahan reklamasi tambang merupakan hal yang menarik, baik ditinjau dari ekologis maupun ekonominya. Tanaman penutup tanah seperti rumput dan leguminosa yang umumnya disebar dalam program reklamasi, ditujukan untuk pengkayaan bahan organik tanah dan stabilisasi tanah, disamping dapat dimanfaatkan sebagai padang penggembalaan (Skousen & Zipper 1996; Gerken & Baker 1997; Holl *et al.* 2001). Di lahan reklamasi tambang, ternak juga

dapat membantu dalam percepatan proses revegetasi dan perkembangan tanah melalui pengelolaan yang tepat. Injakan ternak dapat menstimulasi pertumbuhan vegetasi dengan menekan gulma. Selain itu, feses dan urin ternak merupakan aspek yang menguntungkan dalam program reklamasi (Gizikoff 2004).

Dalam beberapa aspek, hadirnya ternak di lahan reklamasi pasca tambang, apabila tidak dikelola dengan baik, ternak juga dapat mengganggu proses reklamasi. Pada lahan reklamasi umumnya terdapat daerah-daerah riparian. Tanaman yang tumbuh disekitar riparian umumnya palatable bagi ternak, sehingga ternak lebih menyukai daerah tersebut. Selain lingkungannya lebih dingin dibandingkan lingkungan sekitarnya, ternak lebih mudah mengakses air minum (Powell *et al.* 2000). Akibatnya, daerah di sekitar riparian menjadi rusak akibat tekanan injakan yang terlalu berat, terjadi sedimentasi, dan hilangnya vegetasi penstabil tanah. Dengan demikian, untuk memanfaatkan lahan reklamasi pasca tambang sebagai penggembalaan ternak perlu dilakukan perencanaan dan operasional yang matang dalam program revegetasi. Hal ini merupakan faktor penting yang patut dipertimbangkan sejak tahap awal perencanaan (Gizikoff 2004).

Untuk merencanakan suatu lahan sebagai padang penggembalaan, perlu adanya suatu sistem pengelolaan penggembalaan. Sistem pengelolaan penggembalaan dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi produksi atau total produksi ternak yang dihasilkan dari suatu padang penggembalaan (Pearson & Ison 1987). Efektifnya seluruh pengelolaan penggembalaan harus didasarkan kepada kebutuhan dan pola pertumbuhan tanaman. Pengetahuan tentang kebutuhan dan pola pertumbuhan tanaman ini sangat penting untuk pemeliharaan sumber hijauan yang berada di padang penggembalaan yang selanjutnya dapat memperbaiki penampilan ternak. Penggembalaan akan memberikan dampak terhadap tanaman dalam tiga hal, yaitu intensitas, frekuensi dan kesempatan tanaman untuk tumbuh kembali (CGLCI 2003). Berarti, perlu adanya pengaturan penggembalaan.

Tekanan injakan yang dimaksud adalah sejumlah ternak yang digembalakan pada suatu luasan areal penggembalaan dalam kurun waktu tertentu atau suatu areal yang dialokasikan untuk digembalakan oleh satu ekor ternak (Ohlenbusch &

Watson 1994; Rayburn & Barao 2002). Untuk menentukan tekanan injakan perlu juga memahami produksi hijauan dan tekanan penggembalaan. Tekanan penggembalaan adalah perbandingan antara hijauan yang diperlukan (forage demand) terhadap hijauan yang tersedia (forage availability). Biasanya diukur dalam jumlah satuan ternak bulan (animal Unit month = AUM) per luasan lahan, namun bisa juga diukur dengan AUM per berat hijauan yang tersedia. Satu satuan ternak setara dengan berat badan 400 kg. Ternak dengan berat badan 200 kg adalah 0.5 satuan ternak. Perubahan tipe ternak yang digembalakan, status fisiologi ternak, dan ketersediaan hijauan dapat merubah tekanan penggembalaan (Ohlenbusch & Watson 1994).

2.3. *Rapid Appraisal* (RAP) Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong Yang Berkelanjutan dengan Metode *Multidimensional Scaling* (MDS)

Rapid Appraisal (RAP) merupakan suatu teknik multidisiplin untuk mengevaluasi keberlanjutan berdasarkan sejumlah atribut/indikator yang mudah untuk di skoring (Fauzi & Anna 2005). *Rapid appraisal* awalnya merupakan teknik yang dikembangkan (di University of British Columbia Canada) untuk sumberdaya secara multidisipliner. Metode ini termasuk sederhana dan fleksibel dengan menampung kreativitas dalam pendekatannya terhadap suatu masalah. Metode ini memasukkan pertimbangan-pertimbangan melalui penentuan atribut yang pada akhirnya menghasilkan skala prioritas (Fauzi & Anna 2005).

Rapid appraisal merupakan teknik penilaian secara cepat terhadap status kelestarian sumber daya dengan melihat komponen yang terkait. Sejumlah komponen yang terkait dapat dibandingkan dengan melihat atribut dari setiap dimensi. Atribut dari setiap dimensi yang akan dievaluasi dapat dipilih untuk merefleksikan keberlanjutan, serta dapat diperbaiki atau diganti ketika informasi terbaru diperoleh (Fauzi & Anna 2005). Ordinal dari setiap atribut digambarkan dengan menggunakan *Multidimensional Scaling* (MDS).

Multidimensional scaling (MDS) pada dasarnya merupakan teknik statistik yang mencoba melakukan transformasi multidimensi ke dalam dimensi yang lebih rendah (Fauzi & Anna 2005). Metode ini dapat menangani data *non-parametric*, dan juga dikenal sebagai metode ordinal dalam ruang (dimensi) yang diperkecil

(*ordination in reduce space*). Ordinasasi sendiri merupakan proses yang berupa *plotting* titik obyek (posisi) disepanjang sumbu-sumbu yang disusun menurut hubungan tertentu atau dalam sebuah sistem grafik yang terdiri dari dua atau lebih sumbu (Legendre 2003). Melalui metode ordinasasi, keragaman (*dispersion*) multi dimensi dapat diproyeksikan di dalam bidang yang lebih sederhana dan mudah dipahami.

Menurut Susilo (2003) atribut-atribut pembangunan berkelanjutan dari setiap dimensi tersebut dapat dianalisis dan digunakan untuk menilai secara cepat status keberlanjutan pembangunan sektor tertentu dengan menggunakan metode multi variable non-parametrik yang disebut *multidimensional scaling* (MDS). Metode ini belum pernah digunakan untuk menganalisis keberlanjutan Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong. Metode ini pernah digunakan untuk menghitung indeks keberlanjutan dari pengembangan sistem budidaya sapi potong di Kota Bengkulu disebut Rap-SIBUSAPO (*rapid appraisal sistem budidaya sapi potong*) (Mersyah 2005), Model pengelolaan sumberdaya hutan berkelanjutan di sebut Rap-Insusforma (*rapid appraisal indeks sustainable for forestry management*) (Marhayudi 2006), untuk mengevaluasi pembangunan perikanan yang dikenal dengan RAPFISH (*The rapid appraisal of the status of fisheries*) (Kavanagh 2001; Fauzi & Anna 2005). Indeks keberlanjutan pembangunan pulau-pulau kecil disebut RAPSMILE (*rapid appraisal os small islands development*) (Susilo 2003), dan Biostimulasi dan *Bioaugmentation* Limbah Hidrokarbon serta Analisis Keberlanjutan (Pagoray *et al.* 2009).

2.4. Peta Jalan Penelitian

Hasil penelitian Riyanto *et al.* (2001) pada media *overburden* di lahan reklamasi PT Kaltim Prima Coal (KPC) menunjukkan bahwa campuran tiga jenis tanaman yang terdiri atas *Brachiaria decumbens*, *Paspalum notatum*, dan *Pueraria phaseoloides* menghasilkan produksi bahan kering rata-rata 235.86 g m⁻² atau sekitar 2 358.6 kg ha⁻¹ pada umur tanaman 72 hari. Produktivitas hijauan tersebut merupakan potensi yang besar untuk pemeliharaan ternak di lahan reklamasi.

Daru *et al.* (2011) yang melakukan penelitian di lahan reklamasi umur lima tahun di PT KPC menunjukkan bahwa bahan kering hijauan yang terdiri atas campuran rumput signal (*B. decumbens*), legum puero (*P. phaseoloides*), dan tanaman asli (native plant) menghasilkan berat kering rata-rata sebesar 235,39 g m⁻². Pada produksi bahan kering tersebut dapat digembalakan sebanyak 2,67 ST (satuan ternak) ha⁻¹ 30 hari⁻¹ dengan penambahan berat badan rata-rata sebesar 562,75 g ekor⁻¹ hari⁻¹. Banyaknya ternak yang digembalakan tersebut setara dengan 8,56 ekor ternak muda.

Rumput signal yang dikembangkan di lahan reklamasi pertambangan batubara berupa benih yang didatangkan dari Australia. Saat ini benih jenis rumput tersebut dilarang masuk ke Indonesia. Dengan demikian perlu diganti dengan rumput lainnya, diantaranya rumput atau tanaman asli (native) yang tumbuh di lahan reklamasi tambang batubara, sehingga perlu juga diketahui kemampuannya dalam mendukung ternak sapi potong di lahan reklamasi.

Hasil Penelitian Daru *et al.* (2012) di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kideco Jaya Agung (Kabupaten Paser), PT Indominco Mandiri (Kabupaten Kutai Timur - Bontang), dan PT Trubaindo Coal Mining (Kabupaten Kutai Barat) menunjukkan bahwa lahan reklamasi di PT. Kideco Jaya Agung memiliki kapasitas tampung sebesar 1,869 ekor ha⁻¹ tahun⁻¹, PT. Indominco Mandiri sebesar 0,6 ekor ha⁻¹ tahun⁻¹, dan PT. Trubaindo Coal Mining sebesar 2,27 ekor ha⁻¹ tahun⁻¹.

Untuk mengetahui keberlanjutan dari usaha sapi potong di lahan pasca tambang perlu dilakukan penelitian. Pada percobaan-percobaan berikutnya perlu juga dilakukan penelitian dengan membandingkan mengenai sistem pemeliharaannya. Misalnya dengan membandingkan sistem pemeliharaan secara digembalakan dengan dikandangkan, dimana hijauan diberikan secara *cut and carry*. Hal ini diperlukan untuk melihat keuntungan yang diperoleh akibat perbedaan sistem pemeliharaan.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor strategis dalam mengembangkan usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara yang berkelanjutan.
2. Menilai keberlanjutan sistem melalui penyusunan indeks keberlanjutan dari sistem usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara.

3.2. Manfaat

Hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam mengembangkan metode penilaian terhadap pengelolaan ternak di lahan pasca tambang yang berkelanjutan, serta bermanfaat bagi para pemangku kepentingan dalam mengembangkan ternak di lahan reklamasi pasca tambang.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah lahan pasca tambang batubara PT. Kitadin, Desa Embalut, Kabupaten Kutai Kartanegara, yang telah dimanfaatkan sebagai usaha peternakan sapi potong.

4.2. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan terdiri atas peralatan lapangan dan peralatan laboratorium. Peralatan lapangan terdiri atas auger (bor tanah), kuadran ukuran 1 m x 1m, dan gunting rumput. Peralatan laboratorium terdiri atas peralatan laboratorium Ilmu Tanah, peralatan analisis proksimat, oven, timbangan digital, dan timbangan mekanik.

Bahan penelitian, yang merupakan obyek penelitian, adalah petani ternak yang mengusahakan ternak sapi potong di lahan pasca tambang batubara, tanaman pakan, dan sapi potong yang diusahakan di lahan pasca tambang batubara.

4.3. Metode dan Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif melalui studi kasus dengan menggunakan sistem. Maksud dari pendekatan ini adalah agar kebijakan dan skenario strategi pengembangan sapi potong di lahan pasca tambang yang berkelanjutan dapat dirumuskan. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer bersumber dari responden dan semua *stake holders* yang kompeten dalam pengelolaan sapi potong di lahan pasca tambang, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber pustaka, hasil penelitian, maupun laporan dari instansi terkait. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* berdasarkan jumlah sapi potong yang dipelihara di lahan pasca tambang.

Analisis usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara yang keberlanjutan menggunakan basis *multidimensional scaling* (MDS) yang didasarkan kepada dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial budaya. Setiap dimensi memiliki atribut-atribut yang menggambarkan nilai-nilai penting dari suatu

dimensi. Setiap atribut memiliki skor. Selanjutnya nilai skor dari masing-masing atribut ini dianalisis secara dimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan dari sistem usaha sapi potong di lahan pasca tambang batubara. Melalui MDS ini posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan. Skala indeks keberlanjutan mempunyai selang 0 sampai 100. Bila nilai indeks lebih dari 50 dikategorikan *sustainable* dan bila kurang dari 50 system tersebut belum *sustainable*.

4.4. Penentuan Atribut

Analisis keberlanjutan dari Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong dilakukan dengan pendekatan *Multidimensional scaling* (MDS) yang merupakan pengembangan dari metode *Rap-fish* (*rapid appraisal analysis*) yang digunakan untuk menilai keberlanjutan dari kegiatan yang dilakukan di lahan pasca tambang batubara. *Rapid appraisal analysis* adalah suatu teknik multi-disiplinary untuk mengevaluasi *comparative sustainable* berdasarkan sejumlah atribut/indikator yang mudah untuk di skoring. Analisis dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu: (1) penentuan atribut Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong secara berkelanjutan yang mencakup tiga dimensi yaitu dimensi ekologi, ekonomi dan sosial; (2) penilaian setiap atribut dalam skala ordinal berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi; dan (3) penyusunan indeks dan status keberlanjutan dari usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara. Atribut pada setiap dimensi disajikan pada Tabel 1.

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 pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha sapi potong yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*). Adapun nilai skor yang merupakan nilai indeks keberlanjutan setiap dimensi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Atribut dan Skor Keberlanjutan Sistem Usaha Peternakan Sapi Potong di Lahan Pasca Tambang Batubara.

No.	Atribut	Skor	Baik	Buruk	Keterangan
Dimensi Ekologi					
1.	Kesuburan tanah	0; 1; 2	2	0	(0) tidak subur; (1) sedang (2) subur
2.	Pemupukkan	0; 1; 2	2	0	(0)tidak pernah; (1) satu tahun sekali; (2) lebih dari satu kali
3.	Daya dukung pakan	0; 1; 2	2	0	(0)kurang; (1) sedang; (2) tinggi
4.	Tekanan Penggembalaan	0; 1; 2	2	0	(0)tinggi; (1) sedang; (2) rendah
5.	Jenis pakan	0; 1; 2	2	0	(0)100% rumput alam; (1) 50% rumput alam + 50% tanaman pakan budidaya; (2) tanaman pakan budidaya + konsentrat
6.	Kandungan protein kasar pakan	0; 1; 2	2	0	(0)1-5%; (1) 5 – 10%; (2) > 10%
7.	Produksi bahan kering	0; 1; 2	2	0	(0)rendah; (1) sedang; (2) tinggi
8.	Ketersediaan rumah potong hewan (RPH)	0; 1; 2	2	0	(0)lebih dari 100 km; (1) 50 km - < 100 km; (2) 50 km
9.	Pengaruh terhadap lingkungan lahan pasca tambang	0; 1; 2	2	0	(0) rusak; (1) normal; (2) sangat baik
Dimensi Ekonomi					
1.	Keuntungan (profit)	0; 1; 2	2	0	(0)rugi; (1) tidak menguntungkan; (2) menguntungkan berdasarkan analisa usaha
2.	Transfer keuntungan	0; 1; 2	2	0	(0)keuntungan diperoleh penduduk luar daerah; (1) keuntungan seimbang antara penduduk lokal dan penduduk luar daerah; (2) Keuntungan sebagian besar di penduduk lokal
3.	Kontribusi terhadap pemerintah	0; 1; 2	2	0	(0)tidak ada; (1) sedang; (2) tinggi

dilanjutkan

Tabel 1. (lanjutan)

4.	Rata-rata pendapatan petani ternak berdasarkan UMK (upah minimum kabupaten)	0; 1; 2	2	0	(0)di bawah UMK; (1) sama dengan UMK; (2) di atas UMK
5.	Rata-rata pendapatan yang bersumber dari sapi potong	0; 1; 2	2	0	(0) < 30%; (1) 30% - 70%; (2) > 70%
6.	Besarnya pasar	0; 1; 2	2	0	(0) pasar lokal; (1) pasar daerah; (2) pasar provinsi
7.	Sistem penjualan ternak	0; 1; 2	2	0	(0) lewat perantara (blantik); (1) lewat pengusaha pemotong (jagal); (2) pasar hewan
8.	Bantuan pemerintah	0; 1; 2	2	0	(0) Sering; (1) pernah satu kali; (2) tidak pernah
9.	Subsidi	0; 1; 2	2	0	(0) besar; (1) sedang; (2) tidak ada
Dimensi Sosial-Budaya					
1.	Kelembagaan peternak	0; 1	1	0	(0) individu; (1) anggota kelompok tani ternak
2.	Partisipasi keluarga dalam usaha sapi potong	0; 1; 2	2	0	(0) tidak ada; (1) sebagian anggota keluarga terlibat; (2) seluruh anggota keluarga terlibat
3.	Pengetahuan terhadap lingkungan	0; 1; 2	2	0	(0) sangat minim; (1) cukup; (2) luas
4.	Tingkat pendidikan relatif terhadap rata-rata tingkat pendidikan Kabupaten	0; 1; 2	2	0	(0) di bawah rata-rata; (1) rata-rata; (2) di atas rata-rata
5.	Frekuensi konflik terhadap sesama peternak pemanfaat lahan pasca tambang	0; 1; 2	2	0	(0) sering; (1) kadang-kadang; (2) tidak pernah
6.	Frekuensi konflik terhadap perusahaan	0; 1; 2	2	0	(0) sering; (1) kadang-kadang; (2) tidak pernah

dilanjutkan

Tabel 1 (lanjutan)

7.	Persepsi masyarakat terhadap usaha sapi potong di lahan pasca tambang	0; 1; 2	2	0	(0) buruk; (1) bisa menerima; (2) sangat mendukung
8.	Persepsi perusahaan terhadap usaha sapi potong di lahan pasca tambang	0; 1; 2	2	0	(0) buruk; (1) bisa menerima; (2) sangat mendukung
9.	Frekuensi penyuluhan dan pelatihan dari pemerintah	0; 1; 2	2	0	(0) tidak ada; (1) pernah ada; (2) sering/terjadwal
10.	Jarak rumah peternak dengan lokasi pemeliharaan sapi potong	0; 1; 2	2	0	(0) 5 km; (1) 1 – <5 km; (2) 1 km
11.	Alokasi waktu untuk usaha sapi potong	0; 1; 2	2	0	(0) < seperempat hari; (1) setengah hari; (2) sepanjang hari

Tabel 2. Kriteria status keberlanjutan

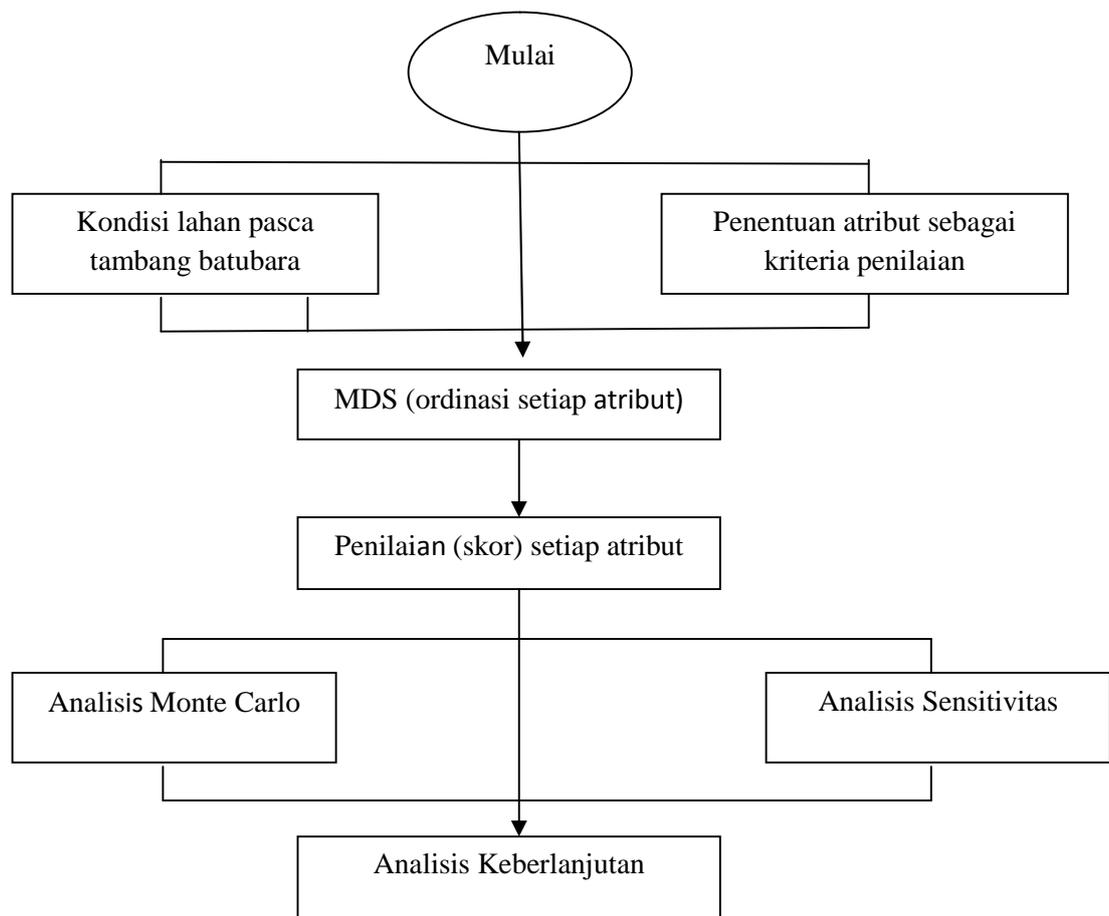
Nilai Indeks	Kategori
0 – 25,99	Buruk
26,00 – 49,99	Kurang
50,00 – 74,99	Cukup
75,00 – 100	Baik

Sumber : Marhayudi (2006)

4.5. Indeks Keberlanjutan

Skala indeks keberlanjutan mempunyai selang 0 – 100, jika nilai indeks >50 maka *sustainable*, dan jika 50 maka belum *sustainable*. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas untuk melihat atribut apa yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan dari kegiatan yang dilakukan. Sensitivitas dihitung berdasarkan standar *error* perbedaan antara skor dengan atribut dan skor yang diperoleh tanpa atribut.

Untuk mengevaluasi pengaruh galat (*error*) acak pada proses pendugaan nilai ordinasi dari kegiatan tersebut digunakan analisis Monte Carlo. Menurut Kavanagh (2001); Fauzi dan Anna (2005) analisis Monte Carlo berguna untuk mempelajari : (1) pengaruh kesalahan pembuatan skor atribut yang disebabkan oleh pemahaman kondisi lokasi penelitian yang belum sempurna atau kesalahan pemahaman terhadap atribut atau kesalahan pembuatan atribut; (2) pengaruh variasi pembuatan skor akibat perbedaan opini atau penilaian oleh peneliti yang berbeda; (3) stabilisasi proses analisis MDS yang berulang-ulang (iterasi); (4) kesalahan pemasukan data atau adanya data yang hilang (*missing data*); (5) tingginya nilai stress (nilai stress dapat diterima jika $< 25\%$, Kavanagh (2001)). Secara lengkap analisis Rap- Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan analisis Rap- Pemanfaatan Lahan Pasca tambang Batubara sebagai Usaha Peternakan Sapi Potong menggunakan MDS dengan aplikasi modifikasi *Rapfish*.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Profil PT Kitadin

PT. Kitadin merupakan kelompok perusahaan PT. Indo Tambangraya Megah (ITM), termasuk di dalamnya PT Trubaindo Coal Mining, PT Indominco Mandiri, PT Jorong Barutama Greston dan PT Kitadin (Embalut) , PT Bharinto Ekatama dan PT Kitadin (Tandung Mayang), PT ITM Indonesia dan PT Tambang Raya Usaha Tama. PT. ITM berdiri pada tahun 1987 sebagai Perseroan Terbatas, kemudian pada tahun 2007 diakuisisi oleh Grup Banpu Thailand dan selanjutnya pada bulan Desember 2007 menjadi perusahaan terbuka. Banpu melalui PT Centralink Wisesa International memiliki 77,60% saham, PT Sigma Buana Cemerlang 2,40% dan selebihnya merupakan saham masyarakat.

Pada tahun 2008, saham PT Centralink Wisesa International dialihkan ke Banpu Minerals (Singapore) Pte. Ltd. Sebesar 73,72% dan porsi saham publik menjadi 26,28%. Pada tahun 2010, Banpu Minerals (Singapore) Pte. Ltd. Menjual sahamnya sebesar 8,72% kepada publik dan mempertahankan kepemilikan mayoritas sebesar 65% dan selebihnya dimiliki masyarakat dengan jumlah rendah lebih dari 5% masing-masing.

Lingkup usaha ITM mencakup operasi penambangan batubara, pengolahan dan logistik yang terintegrasi di Indonesia. Perusahaan menguasai kepemilikan saham mayoritas di tujuh anak perusahaan dan mengoperasikan enam konsesi tambang di pulau Kalimantan, meliputi Provinsi Kalimantan Timur, Tengah dan Selatan. ITM juga memiliki dan mengoperasikan Terminal Batubara Bontang (BoCT), tiga pelabuhan muat dan Pembangkit Listrik Bontang.

PT Indo Tambangraya Megah Tbk. (ITM) mempunyai visi untuk menjadi perusahaan yang berkomitmen untuk memberdayakan masyarakat melalui kemitraan, kerja sama yang berkelanjutan dalam inisiatif memberdayakan masyarakat menuju kemandirian. Adapun misi pengembangan masyarakat ITM adalah : 1) mengedepankan pentingnya program-program pemberdayaan masyarakat yang menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat di bidang pendidikan, ekonomi, dan kesehatan, 2) memanfaatkan sumber bahan baku yang ada di daerah itu disertai usaha-usaha untuk meningkatkan nilai tambah terhadap

produk-produk tersebut, 3) membuat proyek-proyek infrastruktur yang bermutu dan berjangka panjang, 4) mempersiapkan dan melaksanakan program pemberdayaan masyarakat terkait dengan rencana penutupan tambang secara dini dan sistematis, 5) melakukan program pemantauan dan tindak lanjut secara sistematis untuk setiap jenis proyek yang melibatkan pihak ketiga, dan 6) mendapatkan pengakuan dalam standarisasi baik dalam negeri maupun internasional.

5.2. Budidaya sapi potong di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin

Sapi potong yang dibudidayakan di PT Kitadin merupakan milik masyarakat di sekitar perusahaan. Masyarakat sudah membudidayakan sapi di lahan pasca tambang PT Kitadin sejak tahun 2006. Ketika itu populasi sapi potong yang dipelihara berkisar 30 ekor, kemudian berkembang hingga tahun 2014 sekitar 624 ekor. Seluruh sapi potong yang dibudidayakan merupakan jenis sapi Bali (*Bos sondaicus*)

Pada mulanya petani memelihara sapi potong di lahan pasca tambang hanya sebagai usaha sampingan, namun setelah berkembang berubah menjadi usaha utama. Kondisi ini dirasakan sangat membantu dalam perbaikan perekonomian masyarakat petani ternak di sekitar lahan pasca tambang. Pola pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang disajikan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Sapi potong yang digembalakan di lahan reklamasi pasca tambang di bawah tegakan tanaman muda.



Gambar 3. Sapi potong yang digembalakan di lahan reklamasi pasca tambang di bawah tegakan tanaman dewasa.

5.3. Keberlanjutan usaha peternakan sapi potong

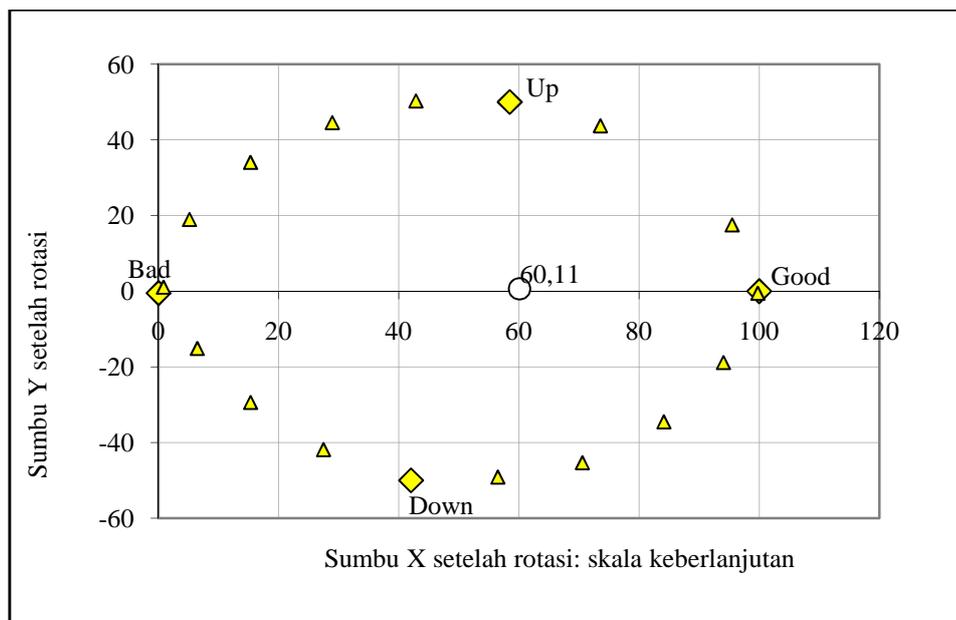
Untuk mengetahui keberlanjutan usaha sapi potong di lahan pasca tambang PT Kitadin, dilakukan analisis keberlanjutan . Analisis keberlanjutan dari kegiatan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara yang digunakan sebagai lahan penggembalaan sapi potong terdapat 3 (tiga) komponen utama yang penting dalam pembangunan berkelanjutan, yaitu komponen lingkungan (ekologi), ekonomi dan sosial.

Untuk melihat keberlanjutan dari usaha pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang batubara dapat dianalisis dengan menggunakan metode *multidimensional scaling* (MDS). Hasil analisis akan menghasilkan status keberlanjutan pada masing-masing dimensi yaitu ekologi, ekonomi dan sosial. Atribut yang berpengaruh terhadap indeks keberlanjutan dari usaha pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang untuk dimensi ekologi; kesuburan tanah, fisik tanah (tekstur), daya dukung pakan, tekanan penggembalaan, jenis pakan, kandungan protein kasar, produksi bahan kering, ketersediaan rumah potong hewan (RPH), dan pengaruh terhadap lingkungan pasca tambang, dimensi ekonomi; keuntungan (profit), transfer keuntungan, kontribusi terhadap pemerintah, rata-rata pendapatan petani ternak berdasarkan UMK (Upah

Minimum Kabupaten), rata-rata pendapatan yang bersumber dari sapi potong, besarnya pasar, sistem penjualan ternak, bantuan pemerintah dan subsidi; sedangkan untuk dimensi sosial atribut yang berpengaruh yaitu: kelembagaan peternak, partisipasi keluarga dalam usaha sapi potong, pengetahuan terhadap lingkungan, tingkat pendidikan relatif terhadap rata-rata tingkat pendidikan kabupaten, frekuensi konflik terhadap sesama peternak pemanfaatan lahan pasca tambang, frekuensi konflik terhadap perusahaan, persepsi masyarakat terhadap usaha sapi potong di lahan pasca tambang, persepsi perusahaan terhadap usaha sapi potong di lahan pasca tambang, frekuensi penyuluhan dan pelatihan dari pemerintah, jarak rumah peternak dengan lokasi pemeliharaan sapi potong dan alokasi waktu untuk usaha sapi potong.

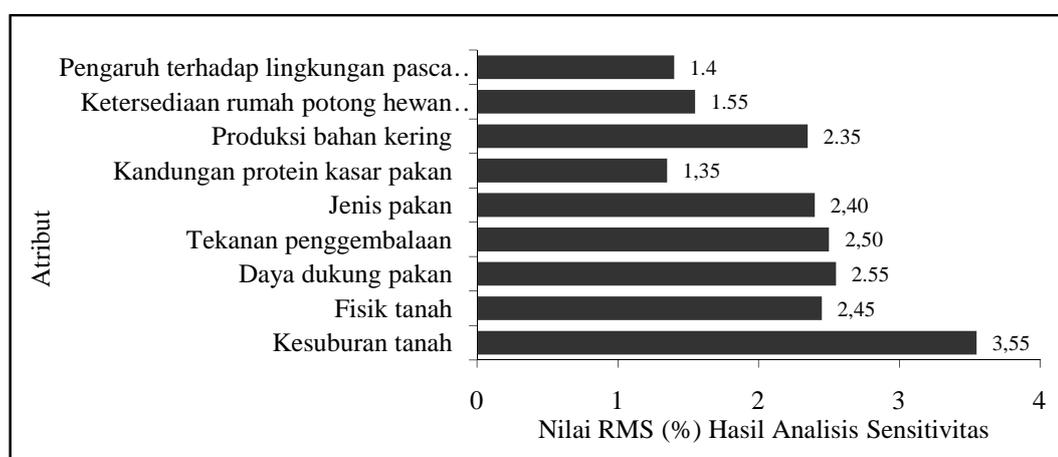
5.3.1. Dimensi ekologi

Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekologi mempunyai nilai indeks keberlanjutan 60,11 (Gambar 4). Hasil analisis indeks keberlanjutan tersebut termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Hasil ini didukung oleh peneliti sebelumnya bahwa untuk melihat indeks keberlanjutan dari suatu kegiatan apabila berada pada kisaran 50,00 – 75,00, termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan (Mersyah 2006; Marhayudi 2006; Pagoray, *et al.* 2009).



Gambar 4. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekologi

Indeks keberlanjutan dari dimensi ekologi dapat ditingkatkan dengan melihat atribut yang sensitif terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut, yaitu dengan analisis sensitivitas. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekologi dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil analisis tersebut nampak bahwa ada atribut yang sensitif adalah sifat kimia tanah (kesuburan tanah), daya dukung pakan, dan tekanan penggembalaan. Agar indeks keberlanjutan dalam dimensi ekologi dapat ditingkatkan dengan memperbaiki sifat kimia tanah dan daya dukung pakan. Daya dukung pakan ini juga akan berpengaruh terhadap tekanan penggembalaan.



RMS = Root Mean Square

Gambar 5. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekologi

Hasil analisis kimia tanah lahan reklamasi pasca tambang di PT Kitadin, Embalut, yang dimanfaatkan untuk penggembalaan ternak disajikan pada Tabel 3. Apabila memperhatikan kriteria kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), kandungan C-organik, P_2O_5 , dan K_2O tanah pada Tabel 3, yang umumnya sangat rendah hingga rendah, nampak bahwa kesuburan tanah di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin adalah rendah. Kesuburan tanah adalah Suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah (Syarif Effendi, 1995). Kesuburan tanah merefleksikan kondisi suatu tanah yang mampu menyediakan unsur hara esensial untuk tanaman tanpa efek racun dari hara yang ada (Foth and Ellis, 1997). Kesuburan tanah yang rendah ini diperkuat oleh tekstur tanah yang tersusun atas liat (25,5%), debu (26,6%) dan pasir

(47,8%), sehingga tanah tersebut masuk dalam kelas tekstur tanah lempung liat berpasir (sandy clay loam). Tekstur tanah sangat berpengaruh pada proses pemupukan, terutama jika pupuk diberikan lewat tanah. Pemupukan pada tanah bertekstur pasir tentunya berbeda dengan tanah bertekstur lempung atau liat. Tanah bertekstur pasir memerlukan pupuk lebih besar karena unsur hara yang tersedia pada tanah berpasir lebih rendah. Disamping itu aplikasi pemupukannya juga berbeda karena pada tanah berpasir pupuk tidak bisa diberikan sekaligus karena akan segera hilang terbawa air atau menguap.

Tabel 3. Hasil analisis kimia tanah lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin Embalut.

Sifat Kimia Tanah	Nilai	Kriteria
pH	4,45	Sangat masam
C-Org, %	1,14	Rendah
N total, %	0,07	Sangat rendah
C/N rasio	16,00	Tinggi
P tersedia, ppm	3,52	Sangat rendah
K tersedia, ppm	159,70	Sangat rendah
Ca ⁺⁺ , meq/100 g	3,82	Rendah
Mg ⁺⁺ , meq/100 g	1,12	Sedang
K ⁺ , meq/100 g	0,91	Tinggi
Na ⁺ , meq/100 g	0,55	Sedang
KTK, meq/100 g	16,42	Rendah
Kejenuhan basa	39,0	Sedang

Pola pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang secara umum dilakukan dengan sistem penggembalaan secara semi intensif. Pada pagi hari sapi digembalakan sepanjang hari di lahan reklamasi dan pada sore hari sapi pulang ke suatu tempat yang dikenal sebagai kandang tidur. Kandang tidur ini tidak dalam bentuk fisik seperti kandang, namun hanya wilayah dengan luas tertentu dan berpagar tanpa atap.

Ketika digembalakan ternak hanya mengandalkan hijauan yang tumbuh di lantai hutan sebagai pakan utamanya. Jenis hijauan yang tumbuh secara alami tersebut didominasi oleh jenis rumput *Paspalum* sp. (Gambar 6)



Gambar 6. Rumput yang tumbuh dominan di lahan pasca tambang PT Kitadin.

Produksi segar rumput *Paspalum* sp. ini rata-rata 1.101 g per m² atau 11,01 Mg per ha, sehingga cukup potensial sebagai sumber hijauan pakan sapi potong. Ketika sapi berada di kandang tidur pada malam hari, petani ternak memberikan pakan hijauan unggul yang ditanam di sekitar kandang tidur. Jenis hijauan yang diberikan berupa rumput Raja (*Pennisetum purpureophoides*) atau rumput beha (*Brachiaria humidicola*) (Gambar 7). Produksi segar rumput beha rata-rata 1.581,1 g per m² atau 15,81 Mg per ha. Dengan demikian, produksi rumput beha memiliki potensi produksi yang lebih tinggi bila dibandingkan rumput alam (rumput lapangan) yang tumbuh secara alami. Apabila lahan reklamasi pasca tambang tersebut dibudidayakan rumput beha, maka kapasitas tampung dari lahan tersebut menjadi lebih tinggi.



Gambar 7. Rumput beha yang ditanam di bawah pohon kaliandra (*Caliandra callothyrsus*).

Berdasarkan produksi hijauan yang tumbuh di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin, baik yang tumbuh secara alami maupun hasil budidaya, nampak bahwa lahan yang didominasi ditumbuhi oleh rumput *Paspalum* sp. hanya dapat menampung 0,78 satuan ternak (ST) per hektar, sedangkan lahan yang ditanami rumput beha mampu menampung 1,13 ST per hektar. Satu satuan ternak diasumsikan sebagai sapi jantan dengan berat 400 kg. Apabila dalam lahan tersebut digembalakan oleh sapi Bali dengan bobot badan rata-rata 200 kg per ekor, maka dalam 1 ha dapat menampung 1,56 ekor untuk rumput alam dan 2,26 ekor untuk rumput beha.

Dalam hal kandungan zat makanan, kandungan protein kasar rumput alam yang tercampur dengan leguminosa seperti *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, dan *Calopogonium muconoides*, lebih tinggi dibandingkan rumput *Brachiaria humidicola* yang ditanam secara tunggal (Tabel 4) .

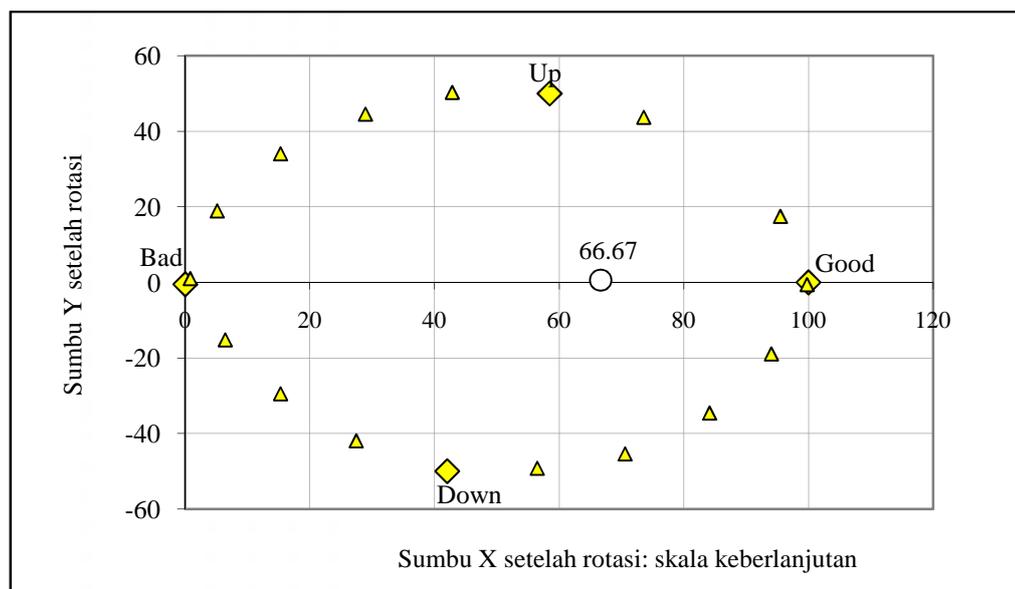
Kandungan protein kasar yang terdapat pada kedua kelompok jenis rumput tersebut relatif cukup baik, karena kandungan proteinnya di atas kebutuhan hidup pokok yaitu 7,5 %. Kandungan protein yang berkisar antara 10% sampai 15% telah mencukupi kebutuhan protein untuk ternak jantan remaja (heifer) bobot 200 kg dengan pertambahan bobot badan harian di atas 750 g (Kearl, 1982).

Tabel 4. Kandungan zat makanan pada rumput alam dan rumput beha di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin

Zat makanan	Rumput alam (<i>Paspalum</i> sp.+ legume)	Rumput beha (<i>B. humidicola</i>)
Abu, %	1,14	1,41
Protein kasar, %	15,72	10,25
Serat kasar, %	22,49	29,54
Lemak kasar, %	2,24	2,21
Bahan kering, %	21,54	20,65

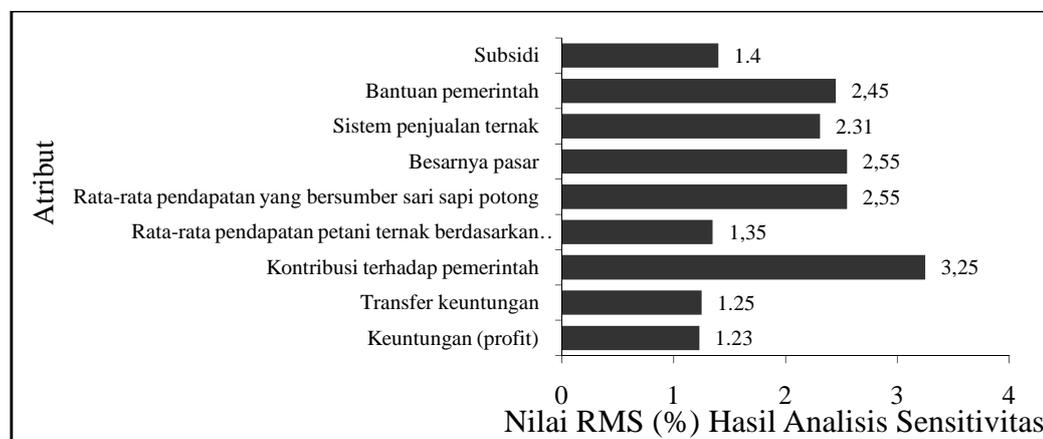
5.3.2. Dimensi ekonomi

Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekonomi mempunyai nilai indeks keberlanjutan 66,67 (Gambar 8). Berdasarkan hasil analisis indeks keberlanjutan nilai tersebut termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Telah dikemukakan sebelumnya, bahwa untuk mencapai indeks keberlanjutan dari suatu kegiatan apabila memiliki nilai yang berada berada pada kisaran 50,00 – 75,00. Pada kisaran nilai tersebut masih termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan.



Gambar 8. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekonomi

Indeks keberlanjutan dari dimensi ekonomi dapat ditingkatkan dengan melihat atribut yang sensitive terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut, yaitu dengan analisis sensitivitas. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekonomi dapat dilihat pada Gambar 9. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terlihat bahwa atribut yang sensitif berpengaruh terhadap keberlanjutan dari kegiatan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara sebagai usaha penggembalaan sapi potong dilihat dari dimensi ekonomi yaitu rata-rata pendapatan yang bersumber dari sapi potong masih rendah, pasar, tidak adanya kontribusi terhadap pemerintah (pajak).



RMS = Root mean square

Gambar 9. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekonomi

Petani yang menggembalakan ternaknya di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin umumnya tergabung dalam kelompok tani ternak. Jumlah pemilikan ternak setiap anggota kelompok di dalam kelompok bervariasi mulai dari 2 ekor hingga 30 ekor. Bagi petani yang memiliki sapi kurang dari 10 ekor dalam suatu kelompok, relatif banyak dibandingkan petani yang memiliki sapi potong di atas 10 ekor, sehingga pendapatan yang berasal dari subsektor peternakan, terutama sapi potong relatif lebih rendah dibandingkan pendapatan dari subsektor lainnya. Bagi petani yang memiliki sapi potong di atas 10 ekor, pada umumnya cukup sejahtera. Anggota kelompok tani yang semula pendapatannya berasal dari budidaya tanaman pangan, setelah memiliki sapi potong mencapai 30 ekor, sudah meninggalkan jenis usaha taninya. Karena dengan memelihara sapi potong di lahan pasca tambang cukup membuat para

petani ternak tersebut sejahtera. Dengan demikian, pendapatan yang bersumber dari sapi potong sangat tergantung dari jumlah pemilikan sapi potong.

Pasar ternak merupakan hal yang penting dalam sistem ekonomi. Transaksi dapat dilakukan di pasar ternak. Ketika belum tersedia pasar, maka petani hanya mengandalkan pedagang ternak (blantik), dan harga yang diterima petani berdasarkan taksiran pedagang ternak, bukan merupakan harga berdasarkan bobot badan sapi. Harga taksiran yang ditawarkan oleh pedagang biasanya lebih rendah daripada yang seharusnya diterima oleh petani. Oleh karena itu, selama rantai pemasaran belum dapat dikelola dengan baik, maka petani masih belum diuntungkan.

Pasar ternak berperan penting terhadap pendapatan daerah melalui pajak atau retribusi. Retribusi dapat diterima oleh pemerintah daerah apabila terjadi transaksi di pasar. Jual beli ternak yang terjadi di kandang, akan sulit untuk menarik retribusi dari transaksi tersebut. Dengan demikian, keberlanjutan suatu usaha peternakan juga perlu mempertimbangkan pendapatan daerah melalui pajak atau retribusi.

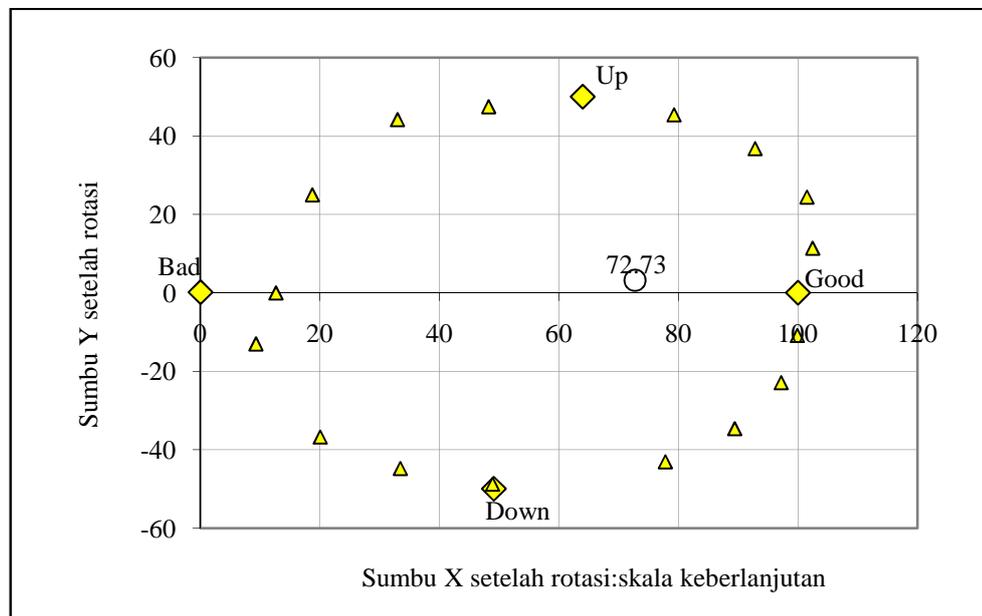
5.3.3. Dimensi sosial

Pada dimensi sosial nilai indeks keberlanjutan berdasarkan hasil analisis adalah 72,73. Pada Gambar 10 disajikan hasil analisis untuk dimensi sosial. Pada nilai tersebut dapat dimasukkan dalam kategori cukup berkelanjutan.

Indeks keberlanjutan dari dimensi sosial dapat ditingkatkan dengan melihat atribut yang sensitive terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut, yaitu dengan analisis sensitivitas. Hasil analisis sensitivitas dimensi sosial dapat dilihat pada Gambar 11. Hasil analisis terlihat bahwa ada atribut yang sensitive berpengaruh terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut. Hasil analisis sensitivitas terdapat atribut yang sensitif berpengaruh terhadap keberlanjutan dari dimensi sosial yaitu tingkat pendidikan peternak, pengetahuan terhadap lingkungan, jarak rumah petani dengan lokasi pemeliharaan sapi.

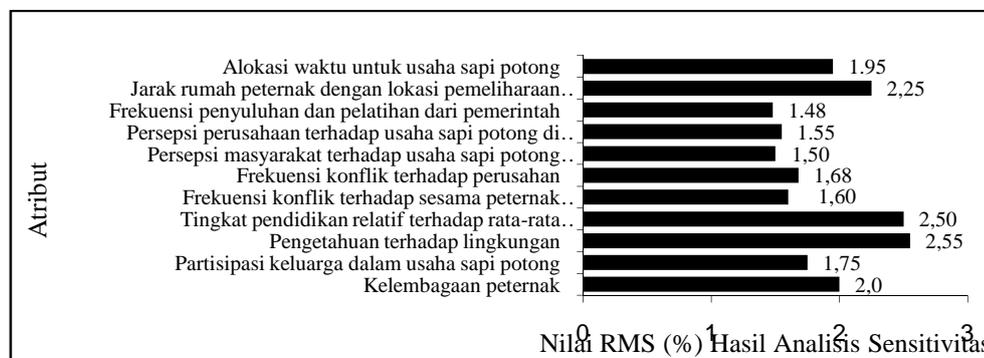
Untuk meningkatkan indeks keberlanjutan dari kegiatan tersebut dilihat dari dimensi sosial, perlu ada perhatian terhadap atribut yang sensitif sehingga indeks keberlanjutan dapat ditingkatkan ke kategori berkelanjutan baik dengan

nilai indeks 75,00 – 100,00 (Mersyah 2006; Marhayudi 2006; Pagoray, *et al.* 2009).



RMS = Root mean square

Gambar 10. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi sosial

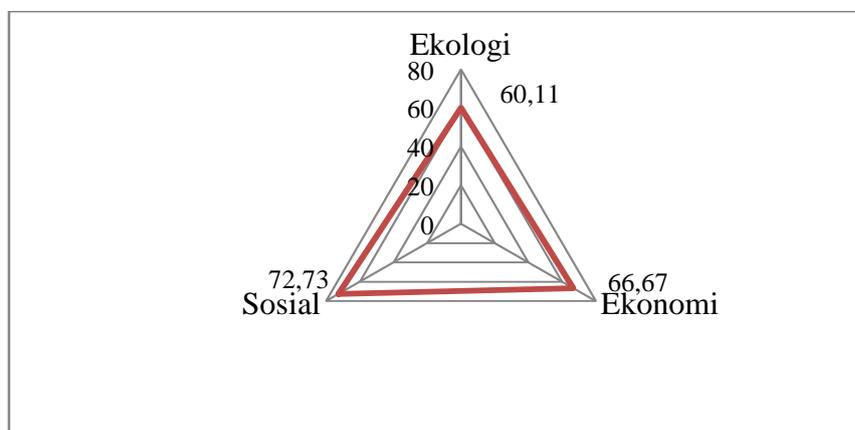


Gambar 11. Hasil analisis sensitivitas dimensi sosial

Nilai indeks keberlanjutan untuk setiap dimensi berbeda-beda. Pada Gambar 12 disajikan hasil analisis *multidimensional scaling* (MDS) untuk dimensi ekologi, ekonomi dan sosial yang mempunyai nilai indeks pada kisaran 50 – 75 (cukup berkelanjutan). Dalam konsep pembangunan berkelanjutan bukan berarti semua nilai indeks dari setiap dimensi harus memiliki nilai besar akan tetapi dalam berbagai kondisi terdapat prioritas dimensi yang lebih dominan untuk

menjadi perhatian. Dari ketiga dimensi, yaitu ekologi, ekonomi dan sosial pada prinsipnya memiliki nilai indeks yang cukup. Dari hasil ini ada ketidakseimbangan dari ketiga dimensi sehingga dapat dikatakan bahwa pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha penggembalaan sapi potong perlu mendapatkan perhatian.

Salim (2004) menyatakan bahwa prasyarat bagi tercapainya pembangunan berkelanjutan adalah 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.



Gambar 12. Nilai indeks keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong

Nilai indeks keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong juga dilakukan analisis Monte Carlo. Analisis Monte Carlo digunakan untuk melihat pengaruh kesalahan analisis pada setiap atribut pada masing-masing dimensi yang disebabkan kesalahan prosedur atau pemahaman terhadap atribut, variasi pemberian skor karena perbedaan opini, kesalahan memasukkan data atau data hilang.

Hasil analisis statistik yang diperoleh dengan menggunakan metode *multi dimensional scaling* (MDS), berfungsi sebagai standar untuk menentukan kelayakan terhadap hasil kajian yang dilakukan. Pada Tabel 5 disajikan nilai *stress* dan R^2 (koefisien determinasi) untuk setiap dimensi maupun multidimensional.

Hasil menunjukkan bahwa nilai R^2 mempunyai selang kepercayaan pada kisaran 0,92 – 0,93. Informasi lain diperoleh jumlah iterasi yang menyatakan pengulangan perhitungan. Jumlah iterasi ini dapat juga digunakan untuk mengetahui tingkat kepercayaan dari indeks keberlanjutan dari proses analisis yang dilakukan. Oleh karena itu, iterasi dianggap cukup apabila nilai *stress* lebih kecil dari 25 %.

Setiap dimensi memiliki nilai *stress* yang jauh lebih kecil dari ketetapan (Tabel 5). Nilai *stress* pada analisis dengan metode MDS sudah cukup memadai jika diperoleh nilai kecil dari 0,25 atau 25 % (Kanvanagh 2001). Semakin kecil nilai *stress* yang dihasilkan berarti semakin baik kualitas hasil analisis yang dilakukan. Berbeda dengan nilai koefisien determinasi (R^2), kualitas hasil analisis semakin baik jika nilai R^2 semakin mendekati 1 (satu).

Tabel 5. Hasil analisis nilai *stress* dan koefisien determinasi keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong

Nilai statistik	Ekologi	Ekonomi	Sosial
Stress	0.12	0.12	0.13
R^2	0.93	0.92	0.92
Jumlah iterasi	3	3	3

Nilai status keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha penggembalaan sapi potong pada selang kepercayaan 95 % didapatkan hasil yang tidak banyak berbeda antara hasil analisis MDS dan Monte Carlo (Tabel 6). Kecilnya perbedaan ini mengindikasikan bahwa : 1) kesalahan dalam pembuatan skor setiap atribut relatif kecil; 2) variasi pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil; 3) proses analisis yang dilakukan stabil; 4) kesalahan pemasukan data dan data yang hilang dapat dihindari.

Tabel 6. Hasil analisis Monte Carlo nilai masing-masing dimensi pada selang kepercayaan 95 %

Dimensi	Hasil MDS (status indeks)	Hasil Monte Carlo	Perbedaan
Ekologi	60,11	58,25	1,86
Ekonomi	66,67	64,95	1,72
Sosial	72,73	70,35	2,38

Dari hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai indeks keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong dengan menggunakan metode MDS memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi, dan dapat disimpulkan bahwa metode analisis yang dilakukan dalam kajian ini dapat dipergunakan sebagai salah satu alat evaluasi untuk menilai secara cepat (*rapid appraisal*) keberlanjutan dari pemanfaatan lahan pasca tambang batubara sebagai usaha peternakan sapi potong.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1. Latar Belakang

Rencana yang akan dilakukan pada tahapan berikutnya adalah melakukan penelitian yang berkaitan dengan Strategi Pengembangan Sapi Potong di Lahan Reklamasi Pasca Tambang Batubara.

Berdasarkan hasil penelitian tahap I diketahui bahwa secara umum usaha peternakan sapi potong di lahan reklamasi pasca tambang batubara memiliki nilai antara 50 sampai dengan 75, yang berarti bahwa usaha peternakan di lahan pasca tambang batubara adalah cukup berkelanjutan. Dengan demikian, usaha peternakan sapi potong di lahan reklamasi tambang batubara dapat terus dilaksanakan. Beberapa persoalan yang muncul dalam dimensi ekologi adalah kesuburan tanah, daya dukung pakan, dan tekanan penggembalaan; dalam dimensi ekonomi adalah jumlah pemilikan ternak yang rendah, belum tersedianya pasar ternak, dan kontribusi terhadap pemerintah; dan untuk dimensi sosial yang perlu diperhatikan adalah tingkat pendidikan peternak, pengetahuan terhadap lingkungan, dan jarak rumah petani dengan lokasi pemeliharaan ternak.

Untuk meningkatkan keberlanjutan usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara perlu dilakukan beberapa strategi. Strategi tersebut dapat dilakukan dengan melakukan analisis dengan analisis SWOT. Analisis SWOT adalah upaya untuk mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi kasus yang akan dianalisis. Analisis SWOT didasarkan kepada logika yang memaksimalkan kekuatan (strengths) dan peluang (opportunities), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (weakness) dan ancaman (threats).

6.2. Metode

Langkah-langkah teknis dalam analisis SWOT adalah

1. Pengumpulan data
 - Pengumpulan
 - Pengklasifikasian

- Pra analisis
2. Analisis
 - Menyusun matriks IFAS
 - Menyusun matriks EFAS
 - Menyusun matriks grand strategi
 3. Pengambilan keputusan
 - Membuat alternatif strategi
1. Setiap peserta menyusun 20 statement mengenai topik yang akan dianalisis (Pengembangan sapi potong di lahan pasca tambang).
 - Statement tersebut ditulis pada kertas ukuran 10 x 20 cm (metaplan).
 - Setiap statement terdiri dari 3 – 6 kata, dan setiap statement tidak boleh terboboti, misalnya tinggi/rendah, besar kecil, dan sebagainya, atau dalam bentuk angka-angka kualitatif, misalnya 1, 2, 3 dan seterusnya.
 2. Statement yang telah ditulis pada kertas dan di tempelkan di dinding, kemudian dilakukan pengelompokan, maksimal menjadi tujuh kelompok.
 3. Pemilihan strategi.
 - Dalam hal ini memilih seluruh strategi yang ada menjadi 20 – 30 gagasan, atau memilih lebih dari gagasan yang pernah disampaikan.
 - Tujuannya agar setiap peserta dapat mengambil ide dari peserta lainnya, untuk menghindari individualistis/egois. Caranya:
 - Setiap kertas yang ditempel sebagai anak (sub) strategis diberi nomor.
 - Setiap peserta memilih 25 gagasan dengan cara menulis nomornya saja.
 4. Memberikan tanda pada da kertas yang tertempel di dinding (gagasan strategi) yang di lkaukan dengan sistem tally. Setiap peserta menyebutkan nomor-nomor yang dipilih, yang dianggap penting.
 5. Tahap pertama kertas-kertas yang tidak ada tally-nya dihilangkan, kemudian sisanya dihitung. Bila terdapat lebih dari 25 statement, statement yang memiliki tally 1 dihilangkan. Namun bila terdapat kurang dari 20 statement, maka statement yang memiliki tally 1 dilakukan

pengundian dengan cara pemilihan statement yang paling strategis yang dilakukan dengan sistem tally. Statement yang tidak terpilih atau dengan nilai tally yang terkecil di hilangkan. Dengan demikian di peroleh 25 (20-30) statement yang merupakan hasil pemikiran bersama.

6. Pengelompokan ke dalam kelompok internal dan eksternal. Bila terdapat range antara 1 – 4, maka suatu keadaan yang bisa termasuk internal ataupun eksternal. Bila dilakukan voting kemudian hasilnya tetap seimbang antara internal dan eksternal (akibat jumlah peserta genap), maka fasilitator dapat dilibatkan sehingga menjadi ganjil. Dengan demikian tidak terjadi keseimbangan.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengelompokan IFAS (internal strategic factors analysis summary) dan EFAS (external strategic factors analysis summary). Pengertian internal adalah segala sesuatu yang diatur oleh manusia, sedangkan eksternal adalah yang tidak diatur oleh manusia. Penentuan IFAS dan EFAS disusun dalam table. Contoh tabel disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Contoh penyusunan IFAS

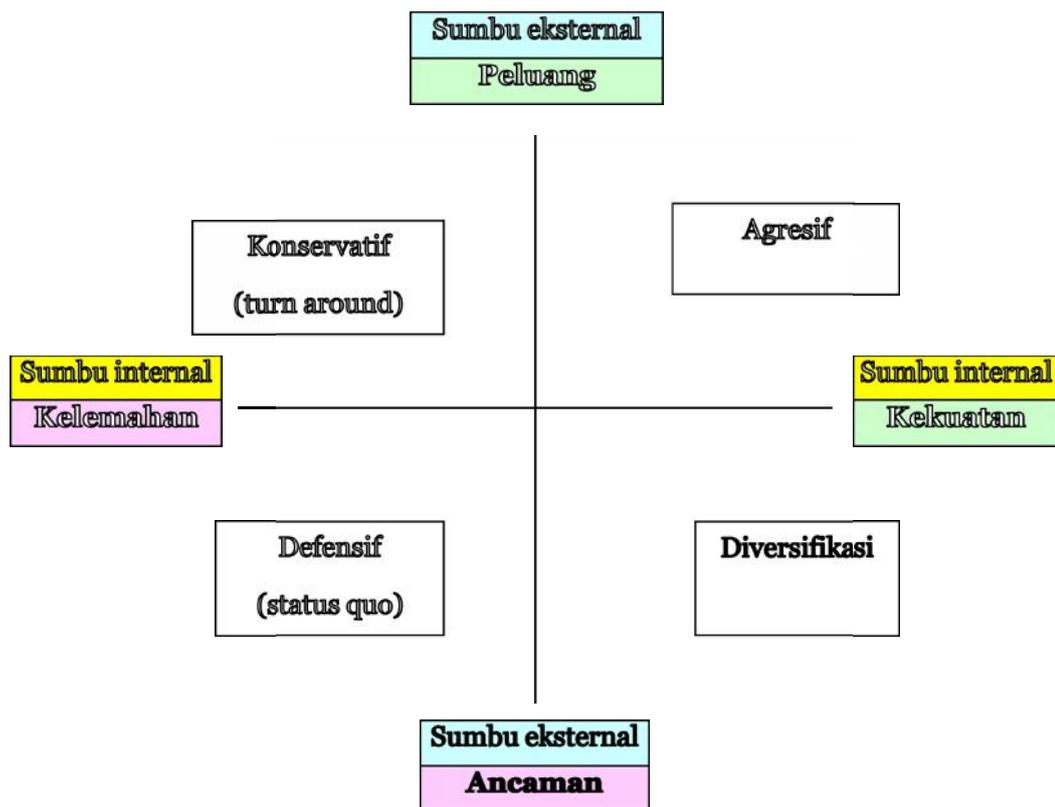
No.	Internal	Bobot	Skor				Nilai (value)
			n1	n2	dst	rata	
<i>Kekuatan (strengths)</i>							
1.						
2. dst						
Total							
<i>Kelemahan (weakness)</i>							
1.						
2.	dst						
Total							

Tabel 8. Contoh penyusunan EFAS

No.	Eksternal	Bobot	Skor				Nilai (value)
			n1	n2	dst	rata	
<i>Peluang (Opportunities)</i>							
1.						
2. dst						
Total							
<i>Ancaman (Threats)</i>							
1.						
2.	dst						
Total							

- INTERNAL : Kekuatan – kelemahan = penentuan nilai di wilayah sumbu internal
- EKSTERNAL : Peluang – tantangan = penentuan nilai di wilayah sumbu eksternal

Nilai-nilai yang diperoleh pada sumbu internal dan eksternal, selanjutnya dimasukkan dalam matriks grand strategy.



Gambar 13. Matriks grand strategy dalam analisis SWOT

- **Kuadran I (Agresif)** : organisasi/kegiatan dalam kondisi prima dan mantap sehingga sangat dimungkinkan untuk terus melakukan ekspansi, memperbesar pertumbuhan dan meraih kemajuan secara maksimal.
- **Kuadran II (Konservatif / turn around)**: Posisi ini menandakan sebuah organisasi /kegiatan yang lemah namun sangat berpeluang. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah **Ubah Strategi**, artinya disarankan untuk mengubah strategi sebelumnya. Sebab, strategi yang lama dikhawatirkan sulit untuk dapat menangkap peluang yang ada sekaligus memperbaiki kinerja organisasi.
- **Kuadran III (defensif / status quo)**: Posisi ini menandakan sebuah organisasi / kegiatan yang lemah dan menghadapi tantangan besar. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah Strategi Bertahan, artinya kondisi internal organisasi berada pada pilihan dilematis. Oleh karenanya organisasi disarankan untuk menggunakan strategi bertahan,

mengendalikan kinerja internal agar tidak semakin terperosok. Strategi ini dipertahankan sambil terus berupaya membenahi diri.

- **Kuadran IV (Diversifikasi)** : organisasi /kegiatan dalam kondisi mantap namun menghadapi sejumlah tantangan berat sehingga diperkirakan roda organisasi akan mengalami kesulitan untuk terus berputar bila hanya bertumpu pada strategi sebelumnya. Oleh karena, organisasi disarankan untuk segera memperbanyak ragam strategi taktisnya (Diversifikasi strategi).

Internal (IFAS)	KEKUATAN (S) Tentukan 5-10 faktor-faktor kekuatan internal	KELEMAHAN (W) Tentukan 5-10 faktor-faktor kelemahan internal
Eksternal (EFAS)		
PELUANG (O) Tentukan 5-10 faktor-faktor peluang eksternal	STRATEGI SO Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	STRATEGI WO Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
ANCAMAN (T) Tentukan 5-10 faktor-faktor ancaman eksternal	STRATEGI ST Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	STRATEGI WT Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Gambar 14. Matriks SWOT

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan dapat disimpulkan

1. Lahan pasca tambang batubara PT Kitadin sudah dimanfaatkan secara baik oleh masyarakat dalam meningkatkan pendapatan keluarga, sehingga ketika dilakukan penutupan tambang, masyarakat tidak kehilangan pendapatan akibat penutupan tambang.
2. Faktor-faktor strategis yang perlu diperhatikan untuk dimensi ekologi adalah kesuburan tanah, daya dukung pakan, dan tekanan penggembalaan; untuk dimensi ekonomi yang perlu diperhatikan adalah jumlah pemilikan ternak yang rendah, pasar, dan kontribusi terhadap pemerintah; dan untuk dimensi sosial yang perlu diperhatikan adalah tingkat pendidikan peternak, pengetahuan terhadap lingkungan, dan jarak rumah petani dengan lokasi pemeliharaan ternak.
3. Hasil analisis indeks keberlanjutan untuk dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial cukup berkelanjutan dengan kisaran 50,00 sampai 75,00.

7.2. Saran

Untuk meningkatkan keberlanjutan usaha sapi potong di lahan reklamasi pasca tambang batubara perlu dilakukan penelitian mengenai strategi pengembangan sapi potong di lahan reklamasi pasca tambang PT Kitadin.

DAFTAR PUSTAKA

- Bendfeldt ES, Burger JA, Daniels WL. 2001. Quality of amended mine soils after sixteen years. *Soil Science Society of American Journal* 65:1736-1744.
- [CGLCI] Colorado Grazing Lands Conservation Initiative. 2003. *Prescribed Grazing*. Colorado : National Resources Conservation Service – USDA.
- Daniels WL. 1998. *Creation and management of productive mine soils. Reclamation Guidelines for Surface Mined Land in Southwest Virginia*. Virginia: VCE Publication 460-121.
- Daru, TP., Hardjosoewignjo, S., Abdullah, L., Setiadi, Y., Riyanto. 2011. Grazing Pressure of Cattle on Mixed Pastures at Coal Mine Land Reclamation. *Media Peternakan* 35 (1) : 54-59.
- Daru, TP, Suhardi. 2012. Kajian Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Untuk Pengembangan Budidaya Peternakan. Samarinda : Badan Penelitian Dan Pengembangan Daerah Provinsi Kalimantan Timur
- [DEH] Department of the Environment and Heritage. 2002. *Case study of Kaltim Prima Coal mine, Kalimantan, Indonesia*. Environment Australia Commonwealth Government. <http://www.deh.gov.au/index.html>. [20 Jun. 2004].
- Dinas Pertambangan Provinsi Kalimantan Timur. 2013. Statistik Pertambangan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Fauzi, A., Anna, S. 2005. Evaluasi Status Keberlanjutan Pembangunan Perikanan: Aplikasi Pendekatan *Rapfish* (Studi Kasus Perairan Pesisir DKI Jakarta) dalam Buku Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Untuk Analisis Kebijakan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fisheries. 1999. *Rapfish Software for Excel*. Fisheries Centre Research Reports. 75 hal.
- Gerken J, Baker C. 1997. *Beef Production from Forages on Reclaimed Surface-Mined Land*. Virginia : Virginia Cooperative Extension Publication.
- Gilewska M, Bender J, Drzymala S. 2001. Organic matter formation in post mining soils in Central Poland. Di dalam: Scott DE, Mohtar RH, Steinhart GC, editor. *Sustaining the Global Farm. Selected Papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting*; Purdue University, 24-29 May 1999. Purdue: International Soil Conservation Organization.

- Gizikoff, KG. 2004. *Re-establishing livestock use on mined landscapes in Southern interior of BC*. KG Consulting. <http://www.frcr.bc.ca/docs/2004-gizkoff.pdf>. [15 Jan. 2005]
- Hager, M.C. 2001. *The Peaks and Valleys of Hydroseeding Award-Winning Reclamation in the Deep South A Regulatory Point of View Developing Wetlands: A Different Approach Conclusion*. <http://www.forester.net/ec0107reclaiming.html#wetlands/> [10 September 2005]
- Holl KD, Zipper CE, Burger A. 2001. *Recovery of Native Plant Communities After Mining*. <http://www.ext.vt.edu/resources/> [21 Agustus 2004].
- Kavanagh, P. 2001. Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsoft Excel). Vancouver: University of British Columbia. Fisheries Centre.
- Kearl, LC. 1982. Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries. Logan, Utah: International Feedstuff Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University.
- Kleinman LH. 1996. Vegetation. Di dalam: Ferris FG, Kleinman LH, Stewart DG, Stowe RL, Viclund LE, editor. *Handbook of Western Reclamation Techniques*. Denver: The Office of Technology Transfer, Western Regional Coordinating Centre, Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement.
- Legendre, L. Legendre P. 1983. Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling, 3. Amsterdam: Elsevier Publishing Company.
- Marhayudi, P. 2006. Model Pengelolaan Sumberdaya Hutan Berkelanjutan Di Wilayah Perbatasan Kalimantan barat. Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Mersyah, R. 2005. Desain Sistem Budidaya Sapi Potong Berkelanjutan Untuk Mendukung Pelaksanaan Otonomi Daerah di Kabupaten Bengkulu Selatan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Ohlenbusch PD, Watson SL. 1994. *Stocking Rate and Grazing Management*. Kansas : Kansas State University.
- Pagoray, H. Erliza N. Hardjito H. Zainal A. Bibiana L. 2009. Biostimulasi dan *Bioaugmentation* Limbah Hidrokarbon serta Analisis Keberlanjutan. Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pearson CJ, Ison RL. 1987. *Agronomy of Grassland Systems*. Cambridge : Cambridge University Press.

PEMANFAATAN LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA SEBAGAI USAHA PETERNAKAN SAPI POTONG BERKELANJUTAN

(Utilization of Coal Post Mining Land as Sustainable Cattle Farming)

Taufan Purwokusumaning Daru¹, Henny Pagoray², Suhardi³

^{1,3}, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

² Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

e-mail : taufan.pd@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the sustainability of the system through the development of a sustainability index in beef cattle farm in coal post mining land. The study conducted in the coal mining company at Kutai regency. The method used was descriptive through case studies. The technique is done by purposive sampling based on the number of beef cattle reared in the post-mining land. Analysis of beef cattle cultivation used basis multidimensional scaling (MDS) based on the dimensions of the ecological, economic, social and cultural. Each attribute has a score. Furthermore, the score of each attribute dimensional analyzed to determine one or several points that reflect the position of the sustainability of the beef cattle farm systems. Through this MDS sustainability point position can be visualized. Sustainability index has a scale interval of 0 to 100. If the index value of more than 50 categorized sustainable and is less than 50 was not sustainable. The results of ecological dimensions index was 55.56, economic dimension index was 66.67, and sustainable index for social dimension was 72.73. If sustainability index value on the range of 50.00 – 75.00 was on the category of fair sustainable. In order to utilization of coal post mining land can be cultivated by beef cattle.

Key words: *Coal Post Mining Land, Cattle, Sustainability*

PENDAHULUAN

Dalam rangka mengurangi pembelian sapi potong dari luar provinsi, Gubernur Provinsi Kalimantan Timur mencanangkan program penambahan populasi sapi potong sebesar 2 juta ekor hingga tahun 2018. Untuk memenuhi kebutuhan pakan bagi sapi potong yang diprediksi akan terus meningkat setiap tahunnya diperlukan lahan. Lahan yang memiliki potensi untuk usaha peternakan sapi potong diantaranya adalah lahan pasca tambang batubara. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan pasca tambang batubara dapat digunakan sebagai lahan untuk usaha peternakan sapi potong, sehingga perusahaan tambang maupun masyarakat di sekitar tambang telah

memanfaatkannya sebagai usaha peternakan sapi potong.

Penggembalaan ternak di lahan pasca tambang batubara tidak semudah di padang rumput alam atau pastura yang memang diperuntukkan bagi penggembalaan. Tanah buangan (*mine spoil*) dalam program reklamasi lahan tambang memiliki struktur yang belum stabil dan ekosistem tanah yang belum sepenuhnya pulih, sehingga untuk mengembangkan ternak di lahan pasca penambangan memerlukan pengelolaan yang sangat hati-hati agar tidak terjadi kompaksi tanah dan erosi. Untuk menjamin usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara dapat berkelanjutan, maka perlu dilakukan penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor strategis dalam mengembangkan usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara yang berkelanjutan dan menilai keberlanjutan sistem melalui penyusunan indeks keberlanjutan dari sistem usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di wilayah lahan pasca tambang batubara PT. Kitadin, Desa Embalut, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur yang telah dimanfaatkan sebagai usaha peternakan sapi potong.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif melalui studi kasus dengan menggunakan sistem. Maksud dari pendekatan ini adalah agar kebijakan dan skenario strategi pengembangan sapi potong di lahan pasca tambang batubara yang berkelanjutan dapat dirumuskan.

Data yang dikumpulkan meliputi : (1) data primer bersumber dari responden dan semua *stake holders* yang kompeten dalam pengelolaan sapi potong di lahan pasca tambang, dan (2) data sekunder diperoleh dari berbagai sumber pustaka, hasil penelitian, maupun laporan dari instansi terkait.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling berdasarkan jumlah sapi potong yang dipelihara di lahan pasca tambang.

Analisis usaha peternakan sapi potong di lahan pasca tambang batubara yang berkelanjutan menggunakan basis *multidimensional scaling* (MDS) yang didasarkan kepada dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial budaya. Setiap dimensi memiliki atribut-atribut yang menggambarkan nilai-nilai penting dari suatu dimensi. Setiap atribut memiliki skor. Selanjutnya nilai skor dari masing-masing atribut ini dianalisis secara dimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang

mencerminkan posisi keberlanjutan dari sistem usaha sapi potong di lahan pasca tambang batubara. Melalui MDS ini posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan. Skala indeks keberlanjutan mempunyai selang 0 sampai 100. Bila nilai indeks lebih dari 50 dikategorikan *sustainable* dan bila kurang dari 50 sistem tersebut belum *sustainable*.

Analisis keberlanjutan dari pemanfaatan lahan pasca tambang batubara sebagai usaha peternakan sapi potong dilakukan dengan pendekatan *Multidimensional scaling* (MDS) yang merupakan pengembangan dari metode *Rapfish* (*rapid appraisal analysis*) yang digunakan untuk menilai keberlanjutan dari kegiatan yang dilakukan di lahan pasca tambang batubara. *Rapid appraisal analysis* adalah suatu teknik multi-disiplinary untuk mengevaluasi *comparative sustainable* berdasarkan sejumlah atribut/indikator yang mudah untuk di skoring.

Atribut untuk dimensi ekologi meliputi kesuburan tanah, pemupukan, daya dukung pakan, tekanan penggembalaan, jenis pakan, kandungan protein kasar, produksi bahan kering, ketersediaan rumah potong hewan, dan pengaruh terhadap lingkungan pasca tambang. Atribut untuk dimensi ekonomi meliputi keuntungan (profit), transfer keuntungan, kontribusi terhadap pemerintah, rata-rata pendapatan petani ternak berdasarkan UMK (upah minimum kabupaten), rata-rata pendapatan yang bersumber dari sapi potong, besarnya pasar, sistem penjualan ternak, bantuan pemerintah, dan subsidi. Atribut untuk dimensi sosial meliputi kelembagaan peternak, partisipasi keluarga dalam usaha sapi potong, pengetahuan terhadap lingkungan, tingkat pendidikan relatif terhadap rata-rata tingkat pendidikan Kabupaten, frekuensi konflik terhadap sesama peternak pemanfaat lahan pasca tambang, frekuensi konflik terhadap perusahaan, persepsi masyarakat terhadap usaha sapi potong di lahan pasca tambang, persepsi perusahaan terhadap usaha sapi

potong di lahan pasca tambang, frekuensi penyuluhan dan pelatihan dari pemerintah, jarak rumah peternak dengan lokasi pemeliharaan sapi potong, dan alokasi waktu untuk usaha sapi potong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Budidaya Sapi Potong Di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin

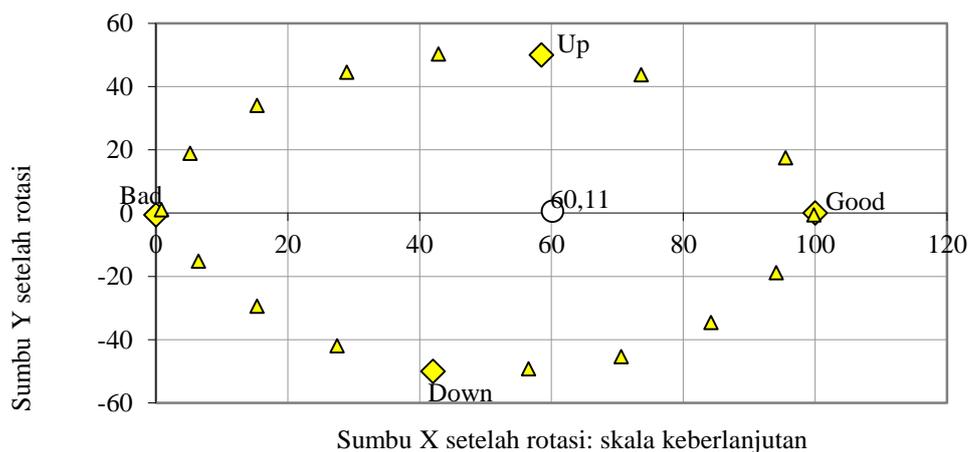
Sapi potong yang dibudidayakan di PT Kitadin merupakan milik masyarakat di sekitar perusahaan. Masyarakat sudah membudidayakan sapi potong di lahan pasca tambang PT Kitadin sejak tahun 2006. Ketika itu populasi sapi potong yang dipelihara berkisar 30 ekor, kemudian berkembang hingga tahun 2014 sekitar 624 ekor. Seluruh sapi potong yang dibudidayakan merupakan jenis sapi Bali (*Bos sondaicus*)

Pada mulanya petani memelihara sapi potong di lahan pasca tambang hanya sebagai usaha sampingan, namun setelah berkembang berubah menjadi usaha utama. Kondisi ini dirasakan sangat membantu dalam perbaikan perekonomian masyarakat petani ternak di sekitar lokasi lahan pasca tambang.

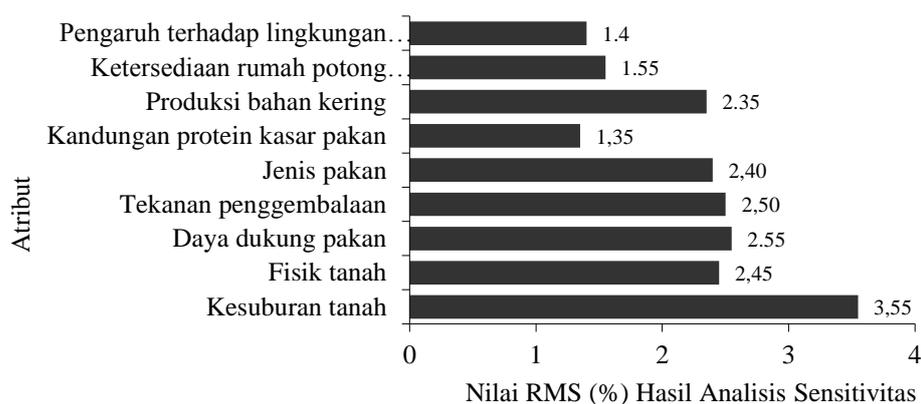
Dimensi ekologi

Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekologi mempunyai nilai indeks keberlanjutan 60,11 (Gambar 1). Hasil analisis indeks keberlanjutan tersebut termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Hasil ini didukung oleh peneliti sebelumnya bahwa untuk melihat indeks keberlanjutan dari suatu kegiatan apabila berada pada kisaran 50,00 – 75,00, termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan (Mersyah 2006; Marhayudi 2006; Pagoray, *et al.* 2009).

Indeks keberlanjutan dari dimensi ekologi dapat ditingkatkan dengan melihat atribut yang sensitif terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut, yaitu dengan analisis sensitivitas. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekologi dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil analisis tersebut nampak bahwa ada atribut yang sensitif adalah sifat kimia tanah (kesuburan tanah), daya dukung pakan, dan tekanan penggembalaan. Agar indeks keberlanjutan dalam dimensi ekologi dapat ditingkatkan dengan memperbaiki sifat kimia tanah dan daya dukung pakan. Daya dukung pakan ini juga akan berpengaruh terhadap tekanan penggembalaan.



Gambar 1. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekologi



RMS = Root Mean Square

Gambar 2. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekologi

Hasil analisis kimia tanah lahan reklamasi pasca tambang di PT Kitadin, Embalut, yang dimanfaatkan untuk penggembalaan ternak disajikan pada Tabel 1. Apabila memperhatikan kriteria kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), kandungan C-organik, P₂O₅, dan K₂O tanah, yang umumnya sangat rendah hingga rendah, nampak bahwa kesuburan tanah di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin adalah rendah. Kesuburan tanah merefleksikan kondisi suatu tanah yang mampu menyediakan unsur hara esensial untuk tanaman tanpa efek racun dari hara yang ada (Foth and Ellis, 1997). Kesuburan tanah yang rendah ini diperkuat oleh tekstur

tanah yang tersusun atas liat (25,5%), debu (26,6%) dan pasir (47,8%), sehingga tanah tersebut masuk dalam kelas tekstur tanah lempung liat berpasir (*sandy clay loam*). Tekstur tanah sangat berpengaruh pada proses pemupukan, terutama jika pupuk diberikan lewat tanah. Pemupukan pada tanah bertekstur pasir tentunya berbeda dengan tanah bertekstur lempung atau liat. Tanah bertekstur pasir memerlukan pupuk lebih banyak karena unsur hara yang tersedia pada tanah berpasir lebih rendah. Disamping itu aplikasi pemupukannya juga berbeda karena pada tanah berpasir pupuk tidak bisa diberikan sekaligus karena akan segera hilang terbawa air atau menguap.

Tabel 1. Hasil analisis kimia tanah lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin Embalut.

Sifat Kimia Tanah	Nilai	Kriteria
pH	4,45	Sangat masam
C-Org, %	1,14	Rendah
N total, %	0,07	Sangat rendah
C/N rasio	16,00	Tinggi
P tersedia, ppm	3,52	Sangat rendah
K tersedia, ppm	159,70	Sangat rendah
Ca ⁺⁺ , meq/100 g	3,82	Rendah
Mg ⁺⁺ , meq/100 g	1,12	Sedang
K ⁺ , meq/100 g	0,91	Tinggi
Na ⁺ , meq/100 g	0,55	Sedang
KTK, meq/100 g	16,42	Rendah
Kejenuhan basa	39,0	Sedang

Pola pemeliharaan sapi potong di lahan pasca tambang secara umum dilakukan dengan sistem penggembalaan secara semi intensif. Pada pagi hari sapi digembalakan sepanjang hari di lahan reklamasi dan pada sore hari sapi pulang ke suatu tempat yang dikenal sebagai kandang tidur. Kandang tidur ini tidak dalam bentuk fisik seperti kandang, namun hanya wilayah dengan luas tertentu dan berpagar tanpa atap. Ketika digembalakan ternak hanya mengandalkan hijauan yang tumbuh di lantai hutan sebagai pakan utamanya. Jenis hijauan yang tumbuh secara alami tersebut didominasi oleh jenis rumput *Paspalum* sp.

Produksi segar rumput *Paspalum* sp. ini rata-rata 1.101 g per m² atau 11,01 Mg per ha, sehingga cukup potensial sebagai sumber hijauan pakan sapi potong. Ketika sapi berada di kandang tidur pada malam hari, petani ternak memberikan pakan hijauan unggul yang ditanam di sekitar kandang tidur. Jenis hijauan yang diberikan berupa rumput Raja (*Pennisetum purpureophoides*) atau rumput beha (*Brachiaria humidicola*). Produksi segar rumput beha rata-rata 1.581,1 g per m² atau 15,81 Mg per ha. Dengan demikian, produksi rumput beha memiliki potensi produksi yang lebih tinggi bila dibandingkan rumput alam (rumput lapangan) yang tumbuh secara alami. Apabila lahan reklamasi pasca tambang tersebut dibudidayakan rumput beha, maka kapasitas tampung dari lahan tersebut menjadi lebih tinggi.

Berdasarkan produksi hijauan yang tumbuh di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin, baik yang tumbuh secara alami maupun hasil budidaya, nampak bahwa lahan yang didominasi ditumbuhi oleh rumput *Paspalum* sp. hanya dapat menampung 0,78 satuan ternak (ST) per hektar, sedangkan lahan yang ditanami rumput beha mampu menampung 1,13 ST per hektar. Satu satuan ternak diasumsikan sebagai sapi jantan dengan berat 400 kg. Apabila dalam lahan tersebut digembalakan oleh sapi Bali dengan bobot badan rata-rata 200 kg per ekor, maka dalam 1 ha dapat

menampung 1,56 ekor untuk rumput alam dan 2,26 ekor untuk rumput beha.

Dalam hal kandungan zat makanan, kandungan protein kasar rumput alam yang tercampur dengan leguminosa seperti *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, dan *Calopogonium muconoides*, lebih tinggi dibandingkan rumput *Brachiaria humidicola* yang ditanam secara tunggal (Tabel 2).

Kandungan protein kasar yang terdapat pada kedua kelompok jenis rumput tersebut relatif cukup baik, karena kandungan proteinnya di atas kebutuhan hidup pokok yaitu 7,5 %. Kandungan protein yang berkisar antara 10% sampai 15% telah mencukupi kebutuhan protein untuk ternak jantan remaja (heifer) bobot 200 kg dengan pertambahan bobot badan harian di atas 750 g (Kearl, 1982).

Dimensi Ekonomi

Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekonomi mempunyai nilai indeks keberlanjutan 66,67 (Gambar 3). Berdasarkan hasil analisis indeks keberlanjutan nilai tersebut termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Telah dikemukakan sebelumnya, bahwa untuk mencapai indeks keberlanjutan dari suatu kegiatan apabila memiliki nilai yang berada berada pada kisaran 50,00 – 75,00. Pada kisaran nilai tersebut masih termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan.

Indeks keberlanjutan dari dimensi ekonomi dapat ditingkatkan dengan melihat atribut yang sensitive terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut, yaitu dengan analisis sensitivitas. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekonomi dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terlihat bahwa atribut yang sensitif berpengaruh terhadap keberlanjutan dari kegiatan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara sebagai usaha penggembalaan sapi potong dilihat dari dimensi ekonomi yaitu rata-rata pendapatan yang bersumber dari

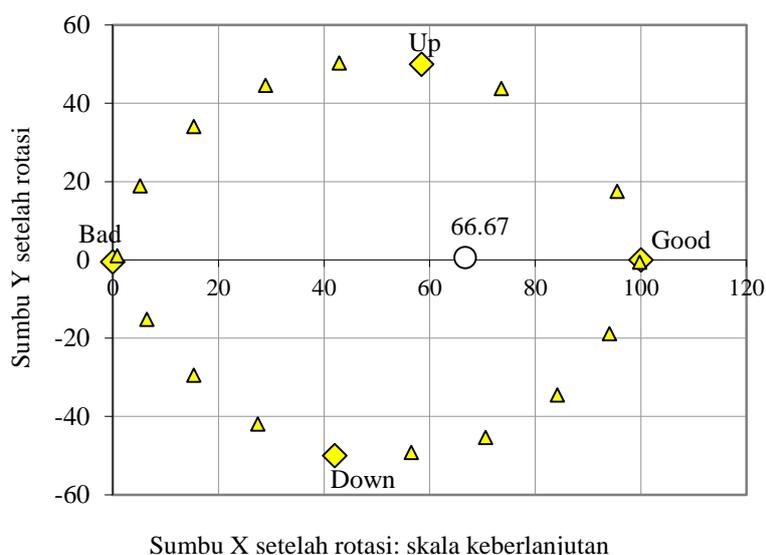
sapi potong masih rendah, pasar, tidak adanya kontribusi terhadap pemerintah (pajak).

Petani yang menggembalakan ternaknya di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin umumnya tergabung dalam kelompok tani ternak. Jumlah pemilikan ternak setiap anggota kelompok di dalam kelompok bervariasi mulai dari 2 ekor

hingga 30 ekor. Bagi petani yang memiliki sapi kurang dari 10 ekor dalam suatu kelompok, relatif banyak dibandingkan petani yang memiliki sapi potong di atas 10 ekor, sehingga pendapatan yang berasal dari subsektor peternakan, terutama sapi potong relatif lebih rendah dibandingkan pendapatan dari subsektor lainnya.

Tabel 2. Kandungan zat makanan pada rumput alam dan rumput beha di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT Kitadin

Zat makanan	Rumput alam (<i>Paspalum</i> sp.+ legume)	Rumput beha (<i>B. humidicola</i>)
Abu, %	1,14	1,41
Protein kasar, %	15,72	10,25
Serat kasar, %	22,49	29,54
Lemak kasar, %	2,24	2,21
Bahan kering, %	21,54	20,65

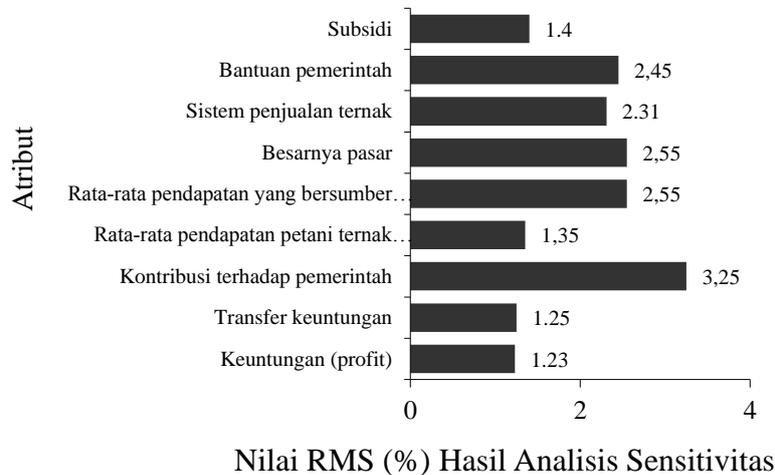


Gambar 3. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi ekonomi

Bagi petani yang memiliki sapi potong di atas 10 ekor, pada umumnya cukup sejahtera. Anggota kelompok tani yang semula pendapatannya berasal dari budidaya tanaman pangan, setelah memiliki sapi potong mencapai 30 ekor, sudah

meninggalkan jenis usaha taninya. Karena dengan memelihara sapi potong di lahan pasca tambang cukup membuat para petani ternak tersebut sejahtera. Dengan demikian, pendapatan yang bersumber dari sapi potong

sangat tergantung dari jumlah pemilikan sapi potong.



RMS = Root mean square

Gambar 4. Hasil analisis sensitivitas dimensi ekonomi

Pasar ternak merupakan hal yang penting dalam sistem ekonomi. Transaksi dapat dilakukan di pasar ternak. Ketika belum tersedia pasar, maka petani hanya mengandalkan pedagang ternak (blantik), dan harga yang diterima petani berdasarkan taksiran pedagang ternak, bukan merupakan harga berdasarkan bobot badan sapi. Harga taksiran yang ditawarkan oleh pedagang biasanya lebih rendah daripada yang seharusnya diterima oleh petani. Oleh karena itu, selama rantai pemasaran belum dapat dikelola dengan baik, maka petani masih belum diuntungkan.

Pasar ternak berperan penting terhadap pendapatan daerah melalui pajak atau retribusi. Retribusi dapat diterima oleh pemerintah daerah apabila terjadi transaksi di pasar. Jual beli ternak yang terjadi di kandang, akan sulit untuk menarik retribusi dari transaksi tersebut. Dengan demikian, keberlanjutan suatu usaha peternakan juga perlu mempertimbangkan pendapatan daerah melalui pajak atau retribusi.

Dimensi sosial

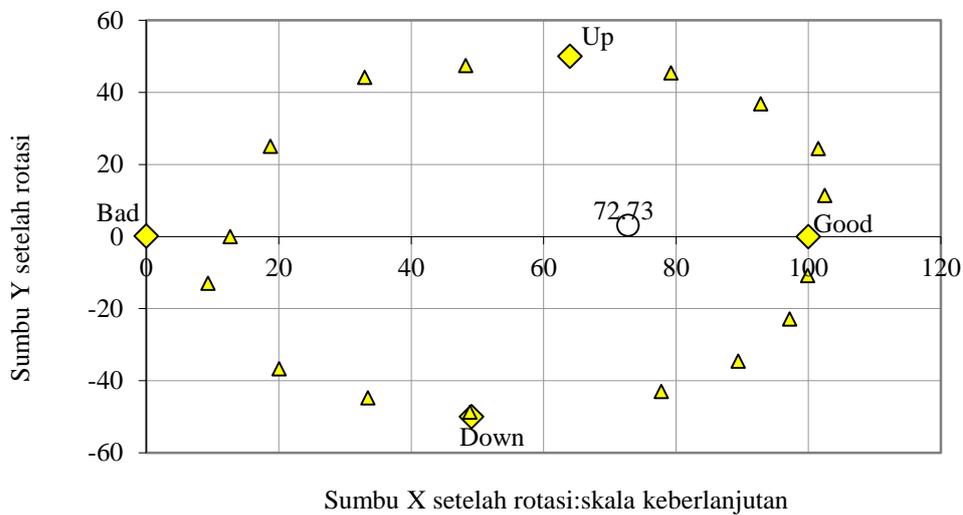
Pada dimensi sosial nilai indeks keberlanjutan berdasarkan hasil analisis adalah 72,73. Pada Gambar 5 disajikan hasil analisis untuk dimensi sosial. Pada nilai tersebut dapat dimasukkan dalam kategori cukup berkelanjutan.

Indeks keberlanjutan dari dimensi sosial dapat ditingkatkan dengan melihat atribut yang sensitive terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut, yaitu dengan analisis sensitivitas. Hasil analisis sensitivitas dimensi sosial dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil analisis terlihat bahwa ada atribut yang sensitive berpengaruh terhadap keberlanjutan dari kegiatan tersebut. Hasil analisis sensitivitas terdapat atribut yang sensitif berpengaruh terhadap keberlanjutan dari dimensi sosial yaitu tingkat pendidikan peternak, pengetahuan terhadap lingkungan, jarak rumah petani dengan lokasi pemeliharaan sapi.

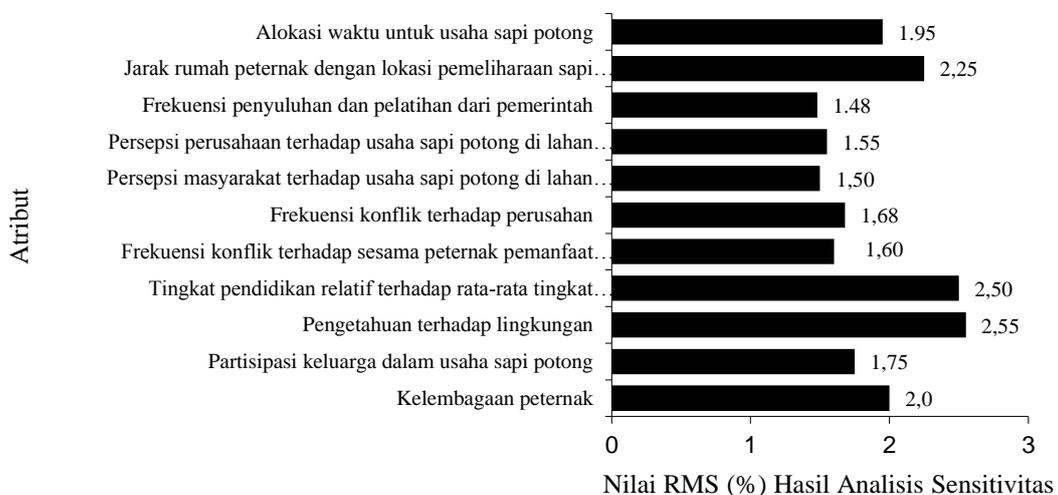
Untuk meningkatkan indeks keberlanjutan dari kegiatan tersebut dilihat dari dimensi sosial, perlu ada perhatian terhadap atribut yang sensitif sehingga indeks keberlanjutan dapat ditingkatkan ke kategori keberlanjutan baik dengan nilai indeks 75,00 – 100,00 (Mersyah 2006; Marhayudi 2006; Pagoray, *et al.* 2009).

Nilai indeks keberlanjutan untuk setiap dimensi berbeda-beda. Pada Gambar 7 disajikan hasil analisis *multidimensional scaling* (MDS) untuk dimensi ekologi, ekonomi dan sosial yang mempunyai nilai indeks pada kisaran 50 – 75 (cukup

berkelanjutan). Dalam konsep pembangunan berkelanjutan bukan berarti semua nilai indeks dari setiap dimensi harus memiliki nilai besar akan tetapi dalam berbagai kondisi terdapat prioritas dimensi yang lebih dominan untuk menjadi perhatian. Dari ketiga dimensi, yaitu ekologi, ekonomi dan sosial pada prinsipnya memiliki nilai indeks yang cukup. Dari hasil ini ada ketidakseimbangan dari ketiga dimensi sehingga dapat dikatakan bahwa pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha penggembalaan sapi potong perlu mendapatkan perhatian.



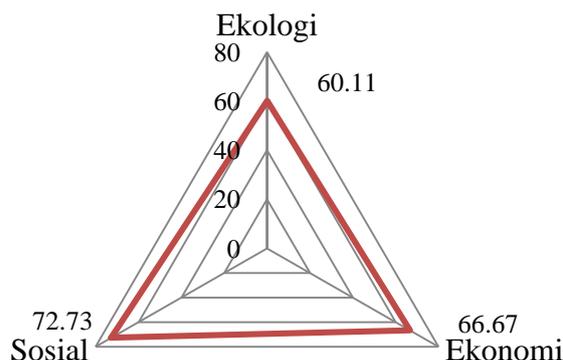
Gambar 5. Hasil analisis indeks keberlanjutan dimensi sosial



Gambar 6. Hasil analisis sensitivitas dimensi sosial

Salim (2004) menyatakan bahwa prasyarat bagi tercapainya pembangunan berkelanjutan adalah 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.



Gambar 7. Nilai indeks keberlanjutan pemanfaatan lahan pasca tambang batubara untuk usaha peternakan sapi potong

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Lahan pasca tambang batubara PT Kitadin sudah dimanfaatkan secara baik oleh masyarakat dalam meningkatkan pendapatan keluarga, sehingga ketika dilakukan penutupan tambang, masyarakat tidak kehilangan pendapatan akibat penutupan tambang;
2. Faktor-faktor strategis yang perlu diperhatikan untuk dimensi ekologi adalah kesuburan tanah, daya dukung pakan, dan tekanan penggembalaan; untuk dimensi ekonomi yang perlu diperhatikan adalah jumlah pemilikan ternak yang rendah, pasar, dan kontribusi terhadap pemerintah; dan untuk dimensi sosial yang perlu diperhatikan adalah tingkat pendidikan peternak, pengetahuan terhadap

- lingkungan, dan jarak rumah petani dengan lokasi pemeliharaan ternak, dan
3. Hasil analisis indeks keberlanjutan untuk dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial cukup berkelanjutan dengan kisaran 50,00 sampai 75,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Bendfeldt ES, Burger JA, Daniels WL. 2001. Quality of amended mine soils after sixteen years. *Soil Science Society of American Journal* 65:1736-1744.
- [CGLCI] Colorado Grazing Lands Conservation Initiative. 2003. *Prescribed Grazing*. Colorado : National Resources Conservation Service – USDA.
- Daniels WL. 1998. *Creation and management of productive mine soils*.

- Reclamation Guidelines for Surface Mined Land in Southwest Virginia*. Virginia: VCE Publication 460-121.
- Daru, TP., Hardjosoewignjo, S., Abdullah, L., Setiadi, Y., Riyanto. 2011. Grazing Pressure of Cattle on Mixed Pastures at Coal Mine Land Reclamation. *Media Peternakan* 35 (1) : 54-59.
- Daru, TP, Suhardi. 2012. Kajian Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Untuk Pengembangan Budidaya Peternakan. Samarinda : Badan Penelitian Dan Pengembangan Daerah Provinsi Kalimantan Timur
- [DEH] Department of the Environment and Heritage. 2002. *Case study of Kaltim Prima Coal mine, Kalimantan, Indonesia*. Environment Australia Commonwealth Government. <http://www.deh.gov.au/index.html>. [20 Jun. 2004].
- Dinas Pertambangan Provinsi Kalimantan Timur. 2013. Statistik Pertambangan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Fauzi, A., Anna, S. 2005. Evaluasi Status Keberlanjutan Pembangunan Perikanan: Aplikasi Pendekatan *Rapfish* (Studi Kasus Perairan Pesisir DKI Jakarta) dalam Buku Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Untuk Analisis Kebijakan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fisheries. 1999. *Rapfish Software for Excel*. Fisheries Centre Research Reports. 75 hal.
- Gerken J, Baker C. 1997. *Beef Production from Forages on Reclaimed Surface-Mined Land*. Virginia : Virginia Cooperative Extension Publication.
- Gilewska M, Bender J, Drzymala S. 2001. Organic matter formation in post mining soils in Central Poland. Di dalam: Scott DE, Mohtar RH, Steinhardt GC, editor. *Sustaining the Global Farm. Selected Papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting*; Purdue University, 24-29 May 1999. Purdue: International Soil Conservation Organization.
- Gizikoff, KG. 2004. *Re-establishing livestock use on mined landscapes in Southern interior of BC*. KG Consulting. <http://www.frcr.bc.ca/docs/2004-gizkoff.pdf>. [15 Jan. 2005]
- Hager, M.C. 2001. *The Peaks and Valleys of Hydroseeding Award-Winning Reclamation in the Deep South A Regulatory Point of View Developing Wetlands: A Different Approach Conclusion*. <http://www.forester.net/ec0107reclaiming.html#wetlands/> [10 September 2005]
- Holl KD, Zipper CE, Burger A. 2001. *Recovery of Native Plant Communities After Mining*. <http://www.ext.vt.edu/resources/> [21 Agustus 2004].
- Kavanagh, P. 2001. Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsoft Excel). Vancouver: University of British Columbia. Fisheries Centre.
- Kearl, LC. 1982. Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries. Logan, Utah: International Feedstuff Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University.
- Kleinman LH. 1996. Vegetation. Di dalam: Ferris FG, Kleinman LH, Stewart DG,

- Stowe RL, Viclund LE, editor. *Handbook of Western Reclamation Techniques*. Denver: The Office of Technology Transfer, Western Regional Coordinating Centre, Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement.
- Legendre, L. Legendre P. 1983. *Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling*, 3. Amsterdam: Elsevier Publishing Company.
- Marhayudi, P. 2006. *Model Pengelolaan Sumberdaya Hutan Berkelanjutan Di Wilayah Perbatasan Kalimantan barat*. Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Mersyah, R. 2005. *Desain Sistem Budidaya Sapi Potong Berkelanjutan Untuk Mendukung Pelaksanaan Otonomi Daerah di Kabupaten Bengkulu Selatan*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Ohlenbusch PD, Watson SL. 1994. *Stocking Rate and Grazing Management*. Kansas : Kansas State University.
- Pagoray, H. Erliza N. Hardjito H. Zainal A. Bibiana L. 2009. *Biostimulasi dan Bioaugmentasi Limbah Hidrokarbon serta Analisis Keberlanjutan*. Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pearson CJ, Ison RL. 1987. *Agronomy of Grassland Systems*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Powell GW, Cameron KJ, Newman RF. 2000. *Analysis of Livestock Use Riparian areas*. Victoria: British Columbia.
- Rasmussen, V.P. 1998. *Forage and Conservation Planting Guide*. Sustainable Agriculture Research and Education Program Utah State University. <http://www.usu.edu/plantguy/criteria.htm> [10 September 2005]
- Rayburn, E.B. 1992. *Principles of Grazing Management*. <http://www.caf.wvu.edu/~forage/5710.htm#wv> [11 October 2002].
- Riyanto, Daru TP, Idris S. 2001. *Percobaan Penutup tanah (cover crop trial) PT Kaltim Prima Coal (KPC) di Sangatta*. Samarinda: Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.
- Saragih, B., Sipayung, T. 2002. *Biological Utilization in Developmentalism and Environmentalism*. Paper presented at the International Seminar on Natural Resources Accounting-Environmental Economic, Held in Yogyakarta, Indonesia 29 April 2002.
- [SER] Society for Ecological Restoration. 1996. *Society for Ecological Restoration, Definition I. Ecological Restoration*. <http://www.ser.org/definition.html> [4 April 2004]
- [SER] Society for Ecological Restoration. 2002. *The SER primer on ecological restoration*. <http://www.ser.org/> [24 Oktober 2004].
- Skousen JG, Zipper E. 1996. *Revegetation species and practices. Reclamation Guidelines for Surface Mined Land in Southwest Virginia*. Virginia: VCE Publication 460-122.
- Susilo, S.B. 2003. *Keberlanjutan Pembangunan Pulau-Pulau Kecil: Studi Kasus Kelurahan Pulau Panggang dan Pulau Pari, Kepulauan Seribu*. DKI

Jakarta (Disertasi). Program
Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.