

Pengkajian Status Keberlanjutan Budidaya Ternak Kerbau (*B. Bubalis bubalis*) Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi

Hutwan Syarifuddin*, Dodi Devitriano, A. Rahman Sy

Fakultas Peternakan Universitas Jambi

Jl. Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361

*Correspondence email: hutwan_syarifuddin@unja.ac.id

Abstrak. Penelitian telah dilakukan di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi terhadap masyarakat yang memelihara ternak kerbau secara tradisional. Tujuan penelitian untuk mengetahui status indeks keberlanjutan dan atribut yang mempengaruhi dalam budidaya ternak kerbau secara tradisional oleh masyarakat di Kecamatan Sekernan. Penelitian menggunakan metode Rapker melalui survey dan wawancara pada peternak kerbau yang berkaitan dengan dimensi ekologi, dimensi ekonomi dan dimensi sosial-budaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dimensi ekologi 42,81% dengan atribut sensitif jenis pakan ternak kerbau (3,89) dan ketersediaan lahan untuk pakan ternak (3,11). Dimensi ekonomi 46,67% dengan atribut sensitif jumlah tenaga kerja peternakan (5,16) dan kelayakan usaha agroindustry (2,41). Dimensi sosial budaya 42,56 % dengan atribut sensitif frekuensi penyuluhan dan pelatihan (3,58) dan tingkat penyerapan tenaga kerja peternakan (3,31). Hal ini mengindikasikan budidaya ternak kerbau secara tradisional di Kecamatan Sekernan kurang berlanjut.

Kata kunci: Indeks; Kerbau; Keberlanjutan; Sekernan.

Abstract. This research has been conducted in The Sekernan District of Muaro Jambi Regency against the people who raise buffalo traditionally. The purpose of the study is to find out the status of the sustainability index and the attributes that affect in the cultivation of buffalo cattle traditionally by the community in Sekernan Subdistrict. The research uses Rapker's method through surveys and interviews on buffalo farmers relating to ecological dimensions, economic dimensions and socio-cultural dimensions. The results showed that the ecological dimension was 42.81% with sensitive attributes of buffalo animal feed types (3.89) and land availability for animal feed (3.11). Economic dimension 46.67% with sensitive attributes of the number of livestock labor (5.16) and the feasibility of agroindustry business (2.41). The socio-cultural dimension is 42.56% with sensitive attributes of extension and training frequency (3.58) and employment rate of livestock labor (3.31). This indicates that the traditional cultivation of buffalo in Sekernan Subdistrict is less sustainable.

Keywords: Indexes; Buffalo; Sustainability; Sekernan

PENDAHULUAN

Kabupaten Muaro Jambi dengan luas wilayah 5.264 km² terletak di antara 103°0'0" – 200°0'0" LS dan di antara 103°0'0" – 104°0'0" BT. Di Kabupaten Muaro Jambi terdapat 11 Kecamatan. Salah satu kecamatan yang banyak terdapat ternak kerbau adalah Kecamatan Sekernan dengan topografi dataran, memiliki luas wilayah ±671,60 km². Adapun populasi ternak kerbau sebanyak 289 ekor (BPS Muaro Jambi, 2021).

Ternak kerbau merupakan salah satu sumber protein hewani yang disukai oleh masyarakat. Peningkatan produktivitas kerbau sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan, lahan tempat pemeliharaan, tenaga kerja dibidang peternakan, dan penyuluhan atau pelatihan serta manajemen pemeliharaan. Kerbau mempunyai kemampuan adaptasi yang sangat tinggi, dan tersebar secara luas mulai dari daerah iklim kering, lahan rawa, daerah pegunungan, dan daerah dataran rendah. Kerbau juga memiliki kemampuan memanfaatkan pakan berkualitas rendah seperti rumput kering dengan kadar nutrisi rendah dan serat kasar tinggi. Diwyanto dan Handiwirawan (2006) menyatakan bahwa keunggulan kerbau dibandingkan sapi, yakni

mampu hidup pada kawasan yang relatif 'sulit' terutama bila pakan yang tersedia berkualitas rendah. Pakan kerbau berupa hijauan dapat berasal dari padangan, pinggir jalan, sawah, tegalan, pinggir sungai dan dari hijauan yang tumbuh secara alami di lahan rawa. Dalam kondisi kualitas pakan yang tersedia relatif rendah, pertumbuhan kerbau dapat lebih baik dibandingkan sapi, dan masih dapat berkembangbiak (Dudi, 2012). Dengan keunggulan tersebut, kerbau berpotensi untuk dikembangkan, pengembangan usaha peternakan kerbau dan wilayah agribisnis kerbau sangat luas, hampir meliputi seluruh agroekosistem dan sosio-budaya yang ada.

Peluang budidaya ternak kerbau di Kecamatan Sekernan didukung oleh sosial budaya masyarakat yang memiliki persepsi bahwa ternak kerbau memberikan pendapatan tambahan bagi peternak dan dapat digunakan sebagai tabungan. Budidaya ternak kerbau perlu didukung oleh suatu strategi kebijakan untuk mengurangi ancaman dan kelemahan yang masih ada. Strategi yang dilakukan dengan mengukur status indeks keberlanjutan budidaya ternak kerbau yang dipelihara secara tradisional berdasarkan kondisi yang ada saat ini.

Sebagai contoh indeks keberlanjutan pola integrasi sapi –sawit (CLS) di Sungai Bahar sebesar 52,92 % dalam kategori cukup berlanjut Syarifuddin (2010).

Berdasarkan kondisi saat ini budidaya ternak kerbau masih dilakukan secara tradisional dan belum ada sentuhan teknologi untuk meningkatkan produktivitas ternak ternak serta belum mendapat perhatian yang optimal dari pemerintah sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengkajian status keberlanjutan budidaya ternak kerbau berbasis masyarakat di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi Penelitian lapangan dilakukan pada bulan Oktober sampai Nopember 2021 dan pengolahan data dilakukan di Fakultas Peternakan dan Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Jambi.

Teknik Pengumpulan Data

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan inferensial yaitu suatu penelitian yang menggambarkan dan menguraikan kenyataan-kenyataan kehidupan peternak dalam budidaya ternak kerbau secara tradisional Di Kecamatan Sekernan.

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dan kuantitatif (Kavanagh & Pitcher, 2004). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari nara sumber melalui *Focus Group Discussion* (FGD). Untuk mendapatkan dan menggali informasi dan pengetahuan dari para pakar (*expert survey*) dilakukan dengan teknik wawancara mendalam (*in-depth interview*). Penentuan banyaknya responden (pakar) harus memenuhi persyaratan sesuai dengan keilmuan dan kewenangannya (Marimin, 2002).

Adapun data sekunder, berupa data dan informasi yang berkaitan dengan ketiga dimensi keberlanjutan, diperoleh dari hasil studi dokumentasi dan studi terhadap hasil-hasil penelitian, literatur terkait, data monografi lokasi penelitian.

Analisis data status indeks keberlanjutan budidaya ternak kerbau menggunakan analisis RapKer (*Rapid Appraisal Kerbau*) modifikasi dari Rapfish (Kavanagh, 2001; Pitcher & Preikshot, 2001; Alder *et al.*, 2000; Cisse *et al.*, 2014), terdiri dari analisis *Multi-Dimensional Scaling* (MDS), analisis *Monte Carlo* dan analisis *Leverage*.

Tahapan analisis keberlanjutan dengan metode RapKer (Syarifuddin, 2010) yaitu: (1) penentuan atribut/kriteria; (2) penilaian atribut/kriteria; (3) penilaian indeks dan status keberlanjutan melalui analisis ordinasi menggunakan MDS (Schadu, 2015) (Gambar 1).

Selanjutnya, nilai indeks keberlanjutan budidaya ternak kerbau dikelompokkan kedalam empat tingkatan,

yaitu: 0,00–0,25 (tidak berkelanjutan); 25,01–50,00 (kurang berkelanjutan); 50,01–75,00 (cukup berkelanjutan); dan 75,01–100,00 (berkelanjutan).

Proses ordinasi RapKer modifikasi dari Rapfish ini menggunakan perangkat lunak modifikasi Rapfish (Kavanagh, 2001). Perangkat lunak Rapfish ini merupakan pengembangan MDS yang ada didalam perangkat lunak SPSS, untuk proses rotasi kebalikan posisi (flipping) dan beberapa analisis sensitivitas telah dipadukan menjadi satu perangkat lunak. Melalui MDS ini maka posisi titik keberlanjutan tersebut dapat divisualisasikan dalam dua dimensi pada (sumbu horizontal dan vertical). Untuk memproyeksikan titik-titik tersebut pada garis mendatar dilakukan proses rotasi, dengan titik ekstrem “buruk” diberikan skor 0% dan titik ekstrem “baik” diberi skor nilai 100%. Posisi keberlanjutan sistem yang dikaji akan berada diantara dua titik ekstrem tersebut.

Analisis *Monte Carlo* merupakan rangkaian dalam metode RapKer untuk menduga tingkat kesalahan acak (*random error*) pada model yang dihasilkan dari analisis MDS untuk semua dimensi pada tingkat kepercayaan 95%. [Semakin kecil nilai] antara hasil analisis MDS dan analisis *Monte Carlo* maka semakin baik model yang dihasilkan metode RapKer (Suwarno *et al.*, 2011; Hasrat, 2014). Nilai akhir yang dihasilkan dari analisis RapKer, yaitu nilai indeks keberlanjutan, koefisien determinasi (R^2) dan nilai [s-stress (S)]. Suwarno *et al.* (2011) menyatakan bahwa model dikategorikan *goodness of fit* (cukup baik) apabila memiliki nilai $S < 0,25$ dan $R^2 > 80\%$ atau mendekati 100%. Teknik penentuan jarak di dalam MDS didasarkan pada *Euclidean*. *Euclidean distance* ini dapat dinyatakan dalam rumus pythagoras sebagai berikut (Johnson & Wichern, 1998):

$$d = \sqrt{(|x_1 - x_2|^2 + |y_1 - y_2|)}$$

Analisi ketidakpastian terhadap model Rapfish dilakukan dengan analisis *Monte Carlo* dan analisis sensitif dilakukan dengan analisis leverage. Analisis sensitif berfungsi untuk melihat atribut yang paling berpengaruh atau memberikan kontribusi terbesar terhadap indeks keberlanjutan budidaya kerbau di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi. Untuk melihat masing-masing peranan atribut yang diteliti maka dilakukan analisis *Leverage*. Melalui analisis ini dapat dilihat perubahan ordinasi apabila atribut tersebut dihilangkan satu persatu dari analisis. Analisis statistika menyebut cara ini dengan analisis *JackKnife*. Pengaruh dari penghilangan setiap atribut tersebut dapat dilihat dengan perubahan *Root Mean Square* (RMS). Secara sederhana perubahan RMS dengan penghilangan atribut tersebut mengikuti rumus berikut :

Perubahan RMS akibat hilang atribut $k = \text{RMS total} - \text{RMS tanpa atribut } k$.

Rumus Umum RMS (Kavanagh, 2001) adalah seperti dibawah ini:

$$RMS = \sqrt{\left[\frac{\sum_{i=1}^n \{vf(i, 1) - (vf(., 1))\}^2}{n} \right]}$$

Dimana:

Vf(I,1) = nilai hasil ordinasi Rapfish(setelah rotasi dan flipping pada baris ke I dan kolom ke j.

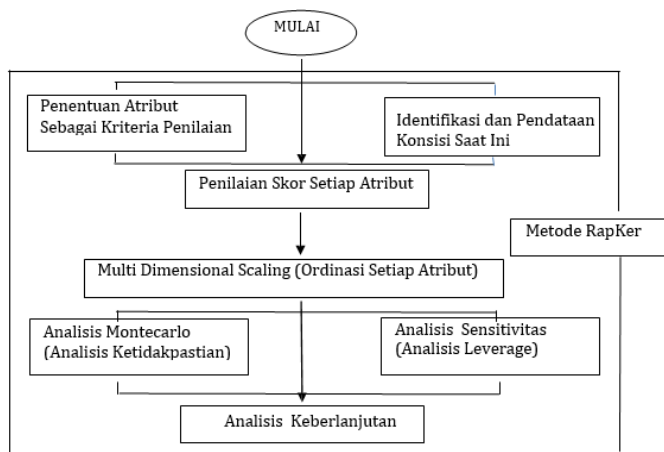
Vf(.,1) = nilai tengah hasil ordinasi Rapfish pada kolom ke 1

Semakin besar perubahan nilai RMS akibat hilangnya suatu atribut tertentu maka semakin besar pula peranan atribut tersebut dalam perhitungan nilai tingkat keberlanjutan budidaya kerbau, atau dengan kata lain atribut tersebut semakin sensitif didalam budidaya kerbau berkelanjutan.

Posisi keberlanjutan sistem yang dikaji akan berada di antara dua titik ekstrem tersebut (Fauzi & Anna, 2005; Fisheries, 2002). Nilai ini merupakan nilai indeks keberlanjutan (*Multi Dimensional Scaling*). Ilustrasi hasil ordinasi yang menunjukkan nilai indeks keberlanjutan dari sistem yang dikaji disajikan pada Gambar 2 (Kavanagh & Pitcher, 2004), metoda RapKer memiliki beberapa keunggulan yaitu sederhana, mudah, cepat, serta biaya yang murah.

Kriteria dan indikator keberlanjutan budidaya ternak kerbau di Kecamatan Sekernan adalah:

Analisis Sensitivitas (Analisis Leverage)



Gambar 1. Tahapan analisis data



Gambar 2. Ilustrasi Indeks Keberlanjutan budidaya ternak kerbau di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi.

- Dimensi Ekologi/Lingkungan.
- Dimensi Ekonomi
- Dimensi Sosial Budaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Wilayah Penelitian

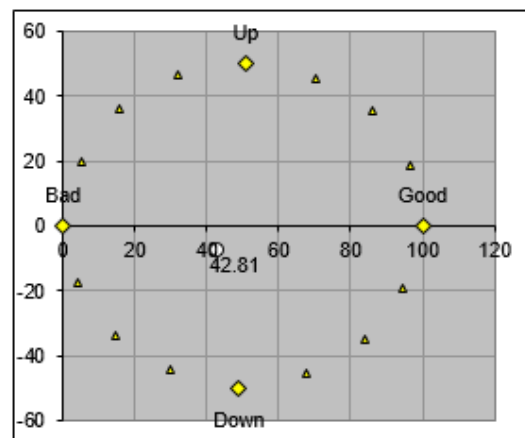
Kabupaten Muaro Jambi dengan luas wilayah 5.264 km² terletak di antara 103°0'0" – 200°0'0" LS dan di antara 103°30'0" – 104°0'0"BT. Kecamatan Sekernan dengan topografi dataran, memiliki luas wilayah ± 671,60 km².

Kondisi daerah terdapat berbagai jenis hijauan pakan ternak hijauan seperti rumput *Axonophus compressus*, *Ottochloa*, *panicum*, *Axistachia gigantea*, *Calopogonium*, *Tithonia*, *Melastoma malabatricum*, dan lain-lain.

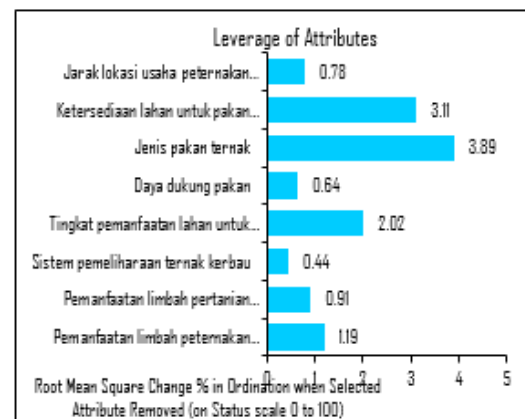
Berdasarkan hasil FGD, atribut keberlanjutan budidaya ternak kerbau di Kecamatan Sekernan ditentukan sebanyak 27 atribut; terdiri dari delapan atribut dimensi ekologi, delapan atribut dimensi ekonomi dan sebelas atribut dimensi sosial budaya.

Indeks Keberlanjutan Dimensi Ekologi

Dimensi ekologi merupakan cerminan dari kondisi kualitas lingkungan dan kondisi sumberdaya alam berikut proses- proses alami didalamnya baik yang dapat atau tidak dapat mendukung secara berkelanjutan dalam sektor pengelolaan ternak (PASPI, 2014). Nilai indeks dimensi ekologi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai indeks dimensi ekologi



Gambar 4. Peran masing-masing atribut ekologi yang dinyatakan dalam Bentuk Nilai Root Mean Square.

Berdasarkan hasil MDS nilai dimensi ekologi sebesar 42,81% (kurang berlanjut), R^2 0,95, s-Stress 0,15 sebagaimana pada Gambar 3. Hal ini ada kaitanya dengan lahan untuk budidaya ternak kerbau sudah banyak mengalami alih fungsi penggunaan lahan dan tidak tersedia padang penggembalaan khusus untuk budidaya ternak kerbau di Kecamatan Sekernan.

Lahan yang digunakan untuk budidaya ternak kerbau umumnya adalah lahan rawa atau dataran rendah yang banyak mengandung air untuk tempat kerbau berkubang. Lahan lebih banyak digunakan untuk kegiatan pertanian dan perkebunan (karet dan sawit). Sedangkan untuk pakan ternak berasal dari sekitar tempat budidaya ternak kerbau, penyediaan pakan dilakukan melalui *grazing* ternak terhadap hijauan yang tumbuh di lahan kosong dan lahan pertanian atau perkebunan. Hasil analisis *leverage* dapat dilihat pada Gambar 4.

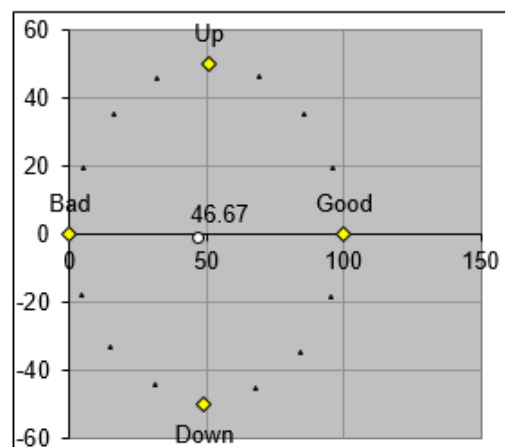
Atribut yang sensitif pada dimensi ekologi adalah jenis pakan ternak (3,88) dan ketersediaan lahan untuk pakan ternak 3,11. Hal ini menunjukkan bahwa lahan yang digunakan untuk budidaya ternak dan penyediaan pakan ternak sudah mulai berkurang dan akan berpengaruh terhadap produktivitas ternak kerbau.

Kondisi pemeliharaan ternak kerbau ditingkat peternak di pedesaan umumnya belum tergeser dari pola tradisional. Kerbau hampir sepanjang hari dilepas di lahan penggembalaan dan baru pada malam hari kerbau di giring ke kandang, peternak kurang memperhatikan kesehatan kerbau, seperti pencegahan dan pengobatan penyakit, sehingga jika di temukan kerbau yang terjangkit suatu penyakit, baru dilakukan pengobatan, hal ini mengakibatkan tingginya angka kematian ternak kerbau (Kaslan, 1983). Atribut sensitif akan mempengaruhi nilai indeks keberlanjutan dalam budidaya ternak..

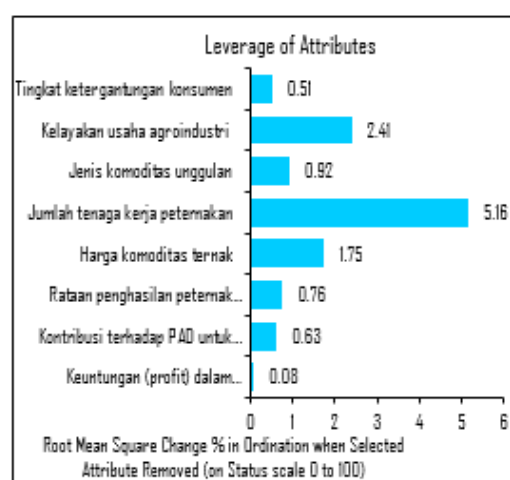
Dimensi Ekonomi

Dimensi ekonomi dari budidaya ternak kerbau yang dipelihara secara tradisional menunjukkan nilai ekonomi yang masih rendah (pada Gambar 5).

Hasil analisis MDS memberikan indeks kurang berlanjut 46,67%, R^2 0,95, s-Stress 0,15. Hal ini ada kaitannya dengan atribut dari dimensi ekonomi yang menunjukkan belum optimalnya tenaga kerja peternakan dan kelayakan usaha agroindustri yang masih rendah (dapat dilihat pada Gambar 6).



Gambar 5. Nilai indeks dimensi ekonomi.



Gambar 6. Peran masing-masing atribut ekonomi yang dinyatakan dalam Bentuk Nilai Root Mean Square

Aktivitas pemeliharaan ternak kerbau yang dilakukan peternak di Kecamatan Sekernan sebagian besar secara ekstensif. Ternak kerbau dilepas di lahan perkebunan untuk berkubang dan mencari pakan sendiri. Ternak kerbau selalu berkelompok mencapai 10 sampai 20 ekor. Tenaga kerja yang digunakan hanya berasal dari tenaga rumah tangga.

Kondisi ekonomi peternak tidak sepenuhnya tergantung dari budidaya ternak kerbau. Peternak lebih mengutamakan pekerjaan sebagai petani karet dan petani kelapa sawit. Pada umumnya masyarakat di pedesaan memelihara ternak kerbau hanya 2 sampai dengan 5 ekor sebagai usaha sampingan, disamping usaha pokoknya sebagai petani (Sosromidjojo & Soeradji, 1990). Murtidjo (1990), menyatakan bahwa peternakan kerbau di Indonesia sebagian besar masih bersifat tradisional yang dilakukan oleh petani sebagai bagian dari usaha taninya.

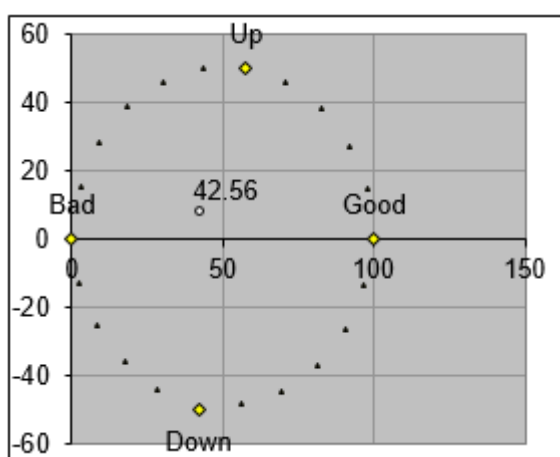
Budidaya ternak kerbau hanya sebagai usaha sampingan dan sebagai tabungan. Hal ini dicerminkan dari atribut sensitif yaitu agroindustri (2,41) dan penggunaan tenaga kerja peternakan yang terbatas (5,16).

Rendahnya agroindustry dari budidaya ternak kerbau juga berkaitan dengan masa reproduksi ternak mencapai 10 bulan dan semakin berkurang lahan untuk budidaya ternak kerbau. Penurunan populasi ternak kerbau menyebabkan pendapatan peternak menurun dan berimbas pada pendapatan asli daerah yang berasal dari penjualan ternak kerbau.

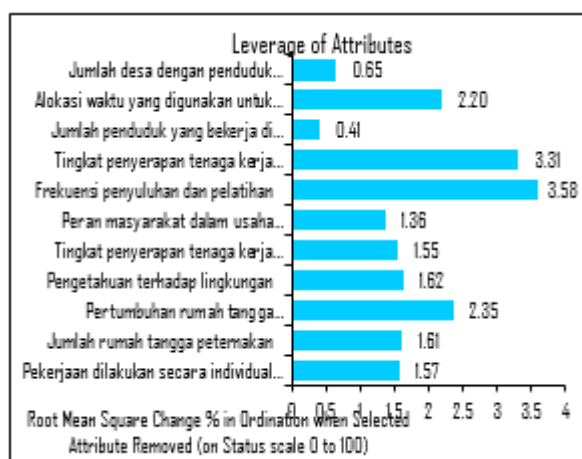
Dimensi Sosial Budaya

Nilai indeks keberlanjutan dari dimensi sosial budaya pada budidaya ternak kerbau secara tradisional sebesar 42,56% (kurang berlanjut), R^2 0,95, s-Stress 0,14 dapat dilihat pada Gambar 7.

Kondisi kurang berlanjut disebabkan oleh atribut sensitive yaitu; kurangnya penyuluhan dan pelatihan (3,58) dan tingkat penyerapan tenaga kerja (3,31). Hasil analisis *leverage* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Nilai indeks dimensi social



Gambar 8. Peran masing-masing Atribut Sosial yang dinyatakan dalam Bentuk Nilai *Root Mean Square*.

Sosrosmidjojo dan Soeradji (1990), menyatakan bahwa banyaknya ternak kerbau yang dimiliki oleh seorang peternak di masyarakat dapat menjadikan pengukur martabat peternak tersebut di masyarakat. Djanah (1983), menyatakan bahwa manfaat ternak kerbau dalam kehidupan manusia dapat digolongkan ke

dalam segi ekonomis, pemenuhan gizi, dan sosial budaya.

Dimensi sosial budaya berperan penting dalam mendukung keberlanjutan budidaya ternak kerbau. Masih kurang kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang diberikan pada peternak menyebabkan tingkat partisipasi peternak dalam budidaya ternak kerbau menjadi rendah.. Hal ini didukung dari penyerapan tenaga kerja menjadi pengungkit untuk keberlanjutan budidaya ternak kerbau. Budidaya ternak bagi masyarakat desa dapat digunakan sebagai pengukur status dalam kehidupan di masyarakat.

SIMPULAN

1. Indeks keberlanjutan budidaya ternak kerbau yang dilakukan oleh petani peternak di Kecamatan Sekernan kurang berlanjut, dari dimensi ekologi (42,81%), dimensi ekonomi (46,67%) dan dimensi sosial budaya (42,56%).
2. Atribut yang sensitive mempengaruhi keberlanjutan budidaya ternak kerbau dari dimensi ekologi (jenis pakan dan ketersediaan lahan untuk menyediakan pakan ternak); dimensi ekonomi (jumlah tenaga kerja peternakan dan kelayakan usaha agroindustry); dimensi sosial budaya (frekuensi penyuluhan dan pelatihan dan tingkat penyerapan tenaga kerja peternakan).

Saran.

Perlu ditingkatkan kegiatan pendampingan pada petani peternak untuk budidaya ternak kerbau agar budidaya ternak kerbau bisa berlanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alder, J., Pitcher, T.J., Preikshot, D., Kaschner, K., and Feriss, B. 2000. *How good is good? A rapid appraisal technique for evaluation of the sustainability status of fisheries of the North Atlantic.* Sea Around Us Methodology Review. Vancouver, Canada: Fisheries Centre, University of British Columbia.
- BPS Muaro Jambi. 2021. Kabupaten Muaro Jambi Dalam Angka 2021. ISSN : 2597-5854.
- Cisse, A.A., Blanchard, F., and Guyader, O. 2014. Sustainability of tropical small-scale fisheries: Integrated assessment in French Guiana. *Marine Policy*, 44, 397-405.
- Diwyanto, K. dan E. Handiwirawan. 2006. Strategi pengembangan ternak kerbau: Aspek penjarangan dan distribusi. Pros. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Sumbawa, 4 – 5 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan bekerja sama dengan Direktorat Perbibitan Direktorat Jenderal Peternakan, Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Pemerintah Kabupaten Sumbawa. hlm. 3-12.

- Djanah, D. 1983. *Beternak Kerbau*. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Dudi., C. Sumantri., H. Martojo dan A. Anang. 2012. Kajian Pola Pemuliaan Kerbau Lokal yang Berkelanjutan dalam Upaya Mendukung Kecukupan Daging Nasional. *Jurnal Ilmu Ternak*, Juni 2012, Vol. 12, No. 1.
- Fauzi, A. dan S. Anna, 2005. *Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Lautan untuk Analisis Kebijakan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fisheries Centre, 2002. *Attributes of Rapfish Analysis for Ecological, Technological, Economic, Social and Ethical Evaluation Fields*. Institute of Social and Economic Research Press. St John's Canada.
- Hasrat, A.S. 2014. Status keberlanjutan pengelolaan perikanan budi daya di pulau-pulau kecil Makasar. *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan*, 1 (1).
- Johnsons RA, and Wichon DW. 1998. *Aplied Multivariate Analysis (Secand Edition)* Prentice Hall, New Jersey.
- Kavanagh, P. 2001. *RAPFISH Software description (for Microsoft Excel) project*. Vancouver: Fisheries Centre University of British Columbia
- Kavanagh, P. and T. J. Pitcher, 2004. *Implementing Microsoft Excel Software for Rapfish : A Technique for The Rapid Appraisal of Fisheries Status*. University of British Columbia. Fisheries Centre Research Reports 12(2).
- Kaslan, A.T. 1983. *Seuntai Pengetahuan Tentang Usaha Tani di Indonesia, Bagian Kedua*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Marimin, 2002. *Teknik dan Aplikasi: Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Murtidjo, B. A. 1990. *Beternak kerbau*. Kanisius. Jogjakarta.
- PASPI. 2014. *The Sustainability of Indonesian Palm Oil Industry*. First Edition. Bogor. 128 hlm.
- Pitcher, T. J. and D. Preikshot. 2001. *Rapfish: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate The Sustainability Status of Fisheries*. *Fisheries Research* 49 (2001) : 255-270.
- Schaduw, J.N.2015. Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove Pulau Mantehage, kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 2 (2), 60-70.
- Sosrosmidjojo dan Soeradji. 1990. *Peternakan Umum*. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Suwarno, J., Kartodihardjo, H., dan Pramudya, B. 2011. Pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu Kabupaten Bogor, *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 8 (2), 115-131
- Syarifuddin, H. 2010. Integrasi Ternak Sapi dengan Tanaman Kelapa Sawit Berbasis Indeks Keberlanjutan Studi Kasus di Sungai Bahar. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*.

Vol XII. No 4, Edisi September 2010. ISSN:0852-8349. Hal 29-35