



**SUSTAINABILITAS SUMBER DAYA GENETIK SAPI PASUNDAN BERDASARKAN NILAI EFFECTIVE POPULATION SIZE DI KAWASAN GEOPARK CILETUH-PELABUHAN RATU, KABUPATEN SUKABUMI, JAWA BARAT**

**SUSTAINABILITY GENETIC RESOURCES OF PASUNDAN CATTLE BASED ON THE EFFECTIVE POPULATION SIZE IN THE GEOPARK CILETUH-PELABUHANRATU, SUKABUMI DISTRICT, WEST JAVA**

**Hilmawan Yusuf Habibie<sup>1</sup>, Johar Arifin<sup>1</sup>, Dudi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran*

*Email : yusufhabibi51@gmail.com*

**Abstract**

The Ciletuh-Pelabuhanratu Geopark is located in Sukabumi West Java and it is included as UNESCO Global Park by UNESCO. It is one of the Pasundan Cattle base areas in the Sukabumi District. Pasundan Cattle is an important part of breeders as a source of livelihood, social status, and savings. Therefore, Pasundan Cattle is a source of genetic potential that should be maintained and developed as part of the wealth of natural resources in the Ciletuh-Pelabuhanratu Geopark. It is necessary to explore the sustainability of the Pasundan Cattle population based on the effective population size (EPS) value. The purpose of this study was to determine the population distribution, population structure, and EPS value of Pasundan Cattle in the Ciletuh-Pelabuhanratu Geopark. The type of research was descriptive research and it used survey method. The results showed that the distribution of Pasundan Cattle was in the Districts of Waluran, Ciemas, Ciracap, and Surade with the population base being in the Districts of Ciemas and Ciracap. The total population of Pasundan Cattle was 367 cattles. There were 20 or 5.5% of bull population and 203 or about 55.3% of cow population, 47 or about 12.8 % of male calf population and 97 or about 26.4 % of female calf population. It was found that the EPS condition reached 72.82. Based on the EPS value, it could be concluded that Pasundan Cattle population in Ciletuh-Pelabuhanratu Geopark is categorized in under threat.

**Keywords:** Pasundan Cattle, Ciletuh-Pelabuhanratu Geopark, effective population size

**Pendahuluan**

*Geopark* adalah sebuah kawasan yang di dalamnya memiliki keunikan geologi (*outstanding geology*) yaitu nilai arkeologi, ekologi, dan budaya dengan mengikuti sertakan masyarakat setempat untuk berperan dalam melindungi dan meningkatkan fungsi warisan alam (UNESCO, 2004). *Geopark* atau taman bumi tidak hanya melindungi warisan geologi, tetapi juga melindungi SDGT

(Sumber Daya Genetik Ternak) di dalamnya.

Sapi Pasundan menjadi salah satu SDGT yang penting di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu. Keberadaan Sapi Pasundan ada di peternak rakyat dan menjadikan salah satu keanekaragaman *bio diversity* yang ada pada Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu. Sapi Pasundan menjadi bagian penting bagi peternak sebagai sumber pencaharian, status sosial, dan

tabungan peternak. Peternak memiliki kontibusi penting bagi kualitas *bio diversity* Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu serta berkontribusi dalam proses pelestarian Sapi Pasundan. Pelestarian Sapi Pasundan sebagai bagian dari *bio diversity* dapat dilakukan dengan konservasi. Langkah konservasi dalam upaya untuk menjaga kelestarian populasi Sapi Pasundan yang ada di wilayah Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu dengan menjaga kemurnian ternak, populasi ternak, dan daya dukung wilayahnya.

Keberadaan populasi sumber daya genetik sangat penting, karena kondisi populasi hari ini menentukan populasi dimasa yang akan datang. Salah satu faktor yang dapat mengancam populasi sumber daya genetik adalah struktur populasi yang tidak seimbang. Struktur populasi yang tidak seimbang dapat mengakibatkan degradasi genetik dan peningkatan tekanan *inbreeding* yang pada suatu saat dapat mengakibatkan kepunahan. Variabel konservasi untuk mengetahui kepunahan menggunakan data awal atau dengan melakukan eksplorasi tentang substainabilitas *effective population size*. *Effective population size* merupakan jumlah individu yang harus dimiliki oleh populasi ideal, agar beberapa jumlah tertentu yang diinginkan menjadi sama dalam populasi ideal seperti pada populasi *real* (Subandrio, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui sebaran populasi Sapi Pasundan beserta struktur populasi dan mengeksplorasi nilai *effective population size* populasi Sapi Pasundan di Kawasan Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat sebagai landasan dalam konservasi SDGT di Jawa Barat.

### Materi dan Metode Pelaksanaan

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan eksploratif bertujuan memaparkan atau

menggambarkan suatu fenomena, (Arikunto, 2002). Fenomena yang dimasud adalah struktur populasi, daya dukung lahan, dan kondisi peternak yang kemudian dianalisis menggunakan SWOT (Rangkuti, 2004)

Metode penelitian yang dilakukan adalah survei dengan pengumpulan data peternak dan populasi ternak yang diambil dari UPTD Keswan Jampangkulon, Surade dan Dinas Peternakan Kabupaten Sukabumi dengan verifikasi data sampling disetiap kecamatan. Pengambilan sampel peternak disesuaikan dengan rumus Slovin sebagai berikut (Umar, 2000):

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran Sampel  
N = Ukuran Populasi  
e = Tingkat kesalahan yang ditolerir

Berdasarkan rumus tersebut pada tingkat kesalahan yang ditetapkan sebesar 10%, maka didapatkan ukuran sample sebesar 52 peternak dari ukuran populasi sebesar 108 peternak. Responden dipilih secara *random sampling* di tiap kecamatan. Lokasi dipilih di wilayah basis populasi Sapi Pasundan di Kawasan Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu antara lain Kecamatan Ciomas, Ciracap, Surade, dan Waluran.

Analisis statistik yang digunakan adalah nilai *Effective Population Size* dihitung menurut FAO (2007), yaitu:

$$Ne = \frac{4Nm.Nf}{Nm + Nf}$$

Keterangan:

Ne = Nilai *effective population size*  
Nm = Jumlah jantan dewasa (*number of breed male*)  
Nf = Jumlah betina dewasa (*number of breed female*)

## Hasil dan Pembahasan

### Keadaan Umum dan Agroekosistem Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu

Secara astronomis Kabupaten Sukabumi terletak antara  $6^{\circ}57' - 7^{\circ}25'$  Lintang Selatan dan  $106^{\circ}49' - 107^{\circ}$  Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografinya, Kabupaten Sukabumi memiliki batas-batas: Utara – Kabupaten Bogor ; Selatan – Samudera Indonesia ; Barat – Kabupaten Lebak dan Samudera Indonesia ; Timur – Kabupaten Cianjur. Berjarak 120 km dari ibu kota negara dan 95 km dari ibu kota provinsi. Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu terletak didalam Kabupaten Sukabumi dengan luas wilayah  $1.218,20 \text{ km}^2$  yang terdiri dari 8 (delapan) kecamatan, yaitu Kecamatan Cisolok, Cikakak, Pelabuhanratu, Simpenan, Waluran, Ciemas, Ciracap, dan Surade.

Pada wilayah basis populasi Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu mempunyai suhu, curah hujan, dan kelembaban yang relative sama. Hal ini dikarenakan keempat kecamatan tersebut saling bersebelahan satu sama lain. Suhu, kelembaban, dan curah hujan pada wilayah basis populasi Sapi Pasundan dapat dilihat pada tabel Tabel 1.

Tabel 1. Suhu, curah hujan, dan kelembaban pada wilayah basis populasi Sapi Pasundan

Kondisi Klimatologis	Kecamatan			
	Ciemas	Ciracap	Surade	Waluran
Suhu	24-32°C	24-32°C	24-32°C	24-32°C
Kelembaban	55-90%	55-90%	55-90%	55-95%
Curah Hujan	2.000 – 4.000 mm/tahun			

Sumber: [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id)

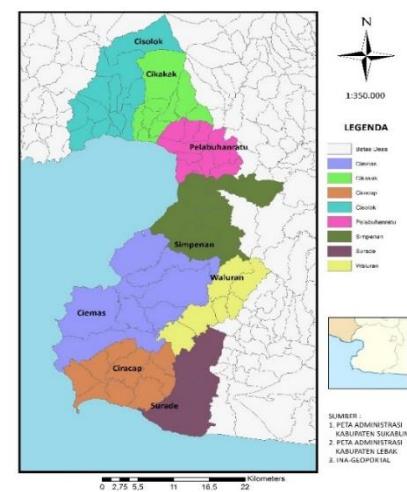
Tabel 2. Perbedaan topografi pada wilayah basis populasi Sapi Pasundan

Kondisi Topografi	Kecamatan			
	Ciemas	Ciracap	Surade	Waluran
Ketinggian	10 - 400 mdpl	0 - 55 mdpl	0 – 500 mdpl	380– 800 mdpl
Bentuk lahan	Bukit Landai	Bukit Landai	Bukit Landai	Berbukit

Sumber: BPS Kabupaten Sukabumi 2019

Menurut Webster dan Wilson (1980) menyatakan bahwa zona nyaman untuk sapi dari daerah tropis adalah antara  $22-30^{\circ}\text{C}$ . Kelembaban untuk sapi di daerah tropis berkisar 60-80%.

Sapi Pasundan sudah lama hidup di lingkungan tropis sehingga memiliki keunggulan mudah beradaptasi dan mampu merespon perubahan cuaca sehingga Sapi Pasundan tidak mudah stres. Berdasarkan kondisi tersebut, wilayah basis populasi Sapi Pasundan cukup ideal untuk kelayakan hidup Sapi Pasundan.



Gambar 1. Peta Lokasi Kawasan Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu

Topografi daerah basis populasi Sapi Pasundan berbeda antar kecamatan yang ada. Perbedaan tersebut meliputi ketinggian tempat dan bentuk lahan (datar, lereng melandai, curam, atau berbukit). Perbedaan tersebut ketinggian tempat dan bentuk lahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Adapun sumber air yang menunjang keberlangsungan hidup ternak yang ada disana. Sumber air didapat dari sungai, air terjun (curug), air tanah, dan sumur. Terdapat beberapa sungai yang menjadi aliran daerah tersebut seperti Sungai Ciletuh yang berada diperbatasan

administratif antara Desa Tamanjaya, Desa Cibenda, dan Desa Mekarsakti. Sungai Cikanteh yang termasuk kedalam wilayah Desa Ciwaru. Sungai Cimarin-jung yang termasuk kedalam wilayah Desa Ciwaru.

Berdasarkan kondisi umum di atas maka wilayah Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu membentuk kompleksitas agroekosistem yang mendukung eksistensi populasi ternak termasuk Sapi Pasundan. Kondisi agroekosistem di wilayah ini tersaji dalam Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kondisi agroekosistem wilayah basis Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu

No.	Kondisi Agroekosistem	Kecamatan			
		Ciemas	Ciracap	Surade	Waluran
1.	Jenis Daya Dukung	Lahan pesisir pantai dan perkebunan	Lahan pesisir pantai dan perkebunan	Lahan pesisir pantai dan perkebunan	Perkebunan
2.	Ketinggian Tempat dan Hari Hujan	0 - 400 mdpl 2.000 – 4.000 mm/tahun	0 - 55 mdpl 2.000 – 4.000 mm/tahun	0 – 500 mdpl 2.000 – 4.000 mm/tahun	380 – 800 mdpl 2.000 – 4.000 mm/tahun
3.	Topografi	Bukit Landai	Bukit Landai	Bukit Landai	Berbukit
4.	Hewan Ternak	Sapi, Kerbau, Kambing, Domba	Sapi, Kerbau, Kambing, Domba	Sapi, Kerbau, Kambing, Domba	Sapi, Kerbau, Kambing, Domba
5.	Daya Dukung	Aman	Aman	Aman	Aman

Kondisi agroekosistem pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hampir semua wilayah Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu memiliki kelayakan dalam pengembangan populasi Sapi Pasundan, kecuali di daerah bukit terjal dengan hidrologis yang rendah.

#### Kondisi Demografis Peternak Sapi Pasundan

Kondisi demografis mempengaruhi eksistensi populasi Sapi Pasundan,

hal ini disebabkan oleh realitas bahwa populasi ternak berada di masyarakat petani dengan pola pemeliharaan yang bervariasi (Arifin,dkk 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peternak dengan jenis kelamin laki-laki mendominasi sampai 83 persen peternak. Umur peternak bervariasi dari 20 – 60 tahun, menurut Chamdi (2003) bahwa usia produktif 20-45 tahun masih memiliki semangat yang tinggi dan mudah

mengadopsi hal-hal baru. Menurut Soekartawi (2002) bahwa usia lanjut cenderung fanatik terhadap tradisi dan sulit untuk diberikan pengertian-pengertian yang dapat mengubah cara berfikir, cara kerja dan cara hidupnya.

Rendahnya pendidikan peternak (82 persen lulusan SD) menyebabkan kurangnya pemahaman serta penyera-paan teknologi dan inovasi terkini. Yang berdampak pada kurangnya pengembangan dan peningkatan populasi serta kualitas Sapi Pasundan di wilayah ini. Sesuai pendapat Siregar (2009) bahwa pendidikan sangat mempengaruhi pola pikir seseorang, terutama dalam hal pengambilan keputusan dan pengatur manajemen dalam mengelola suatu usaha. Hal ini dibuktikan dengan kondisi penghasilan peternak (berkisar 1,5-2 juta per bulan dengan tanggungan rata-rata tiga orang) disebabkan rendahnya inovasi dalam tata niaga ternak.

### **Sebaran Populasi Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu**

Dalam sebaran Sapi Pasundan Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu merupakan deretan wilayah pakidulan (pesisir pantai). Sapi Pasundan menyebar diempat Kecamatan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu. Menurut Arifin (2017) sebaran populasi Sapi Pasundan di wilayah Sukabumi hanya terdapat di bagian selatan, antara lain di Kecamatan

Tegalbuleut, Cidadap, Cidolog, Kalibun-der, Cibitung, Pelabuhanratu, Jampang Kulon, Surade, Ciemas dan Ciracap.

**Tabel 4. Sebaran Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu**

No.	Kecamatan	Populasi
1	Ciemas	158 ekor
2	Ciracap	132 ekor
3	Surade	57 ekor
4	Waluran	22 ekor

Sumber: UPDT Keswan Jampangkulon Surade, Kabupaten Sukabumi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sapi Pasundan tidak menyebar disemua kecamatan yang ada di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu. Hanya terdapat di Kecamatan Ciemas, Kecamatan Ciracap, Kecamatan Surade, dan Kecamatan Waluran. Sebaran dan basis wilayah Sapi Pasundan dapat dilihat pada Tabel 5.

### **Struktur Populasi dan Effective Populasi Size Sapi Pasundan di Kawasan Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu**

Struktur populasi yang diambil yaitu anak jantan, anak betina, induk jantan, dan induk betina. Adapun struktur populasi ternak Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu berdasarkan hasil penelitian lapangan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 5. Sebaran dan basis wilayah Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu**

No.	Kecamatan	Desa Sebaran	Desa Basis
1.	Ciemas	Ciemas, Ciwaru, Tamanjaya, Mekarsakti, Mandrajaya, dan Sidamulya	Ciemas, Ciwaru, dan Sidamulya
2.	Ciracap	Mekarsari, Ciracap, Pasir Panjang, Purwasedar, Ujung Genteng, Desa Gunung Batu, Cikangkung, dan Pangumbahan	Purwasedar
3.	Surade	Pasir Ipis, Cipeundeuy, Buniwangi, Wanäsari, dan Citanglar	Pasir Ipis dan Cipeundeuy
4.	Waluran	Mangunjaya dan Caringin Nunggal	Caringin Nunggal

Tabel 6. Struktur Populasi Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu

Kecamatan	Populasi				
	Dewasa		Anak		Total
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	
Ciemas	9	90	22	36	157
Ciracap	4	76	16	36	132
Surade	6	24	7	19	56
Waluran	1	13	2	6	22
Total	20	203	47	97	367
Presentase (%)	5,5	55,3	12,8	26,4	100

Tabel 7. Kerentanan Populasi Ternak Unipara – Diperhitungkan Berdasarkan Rataan *Effective Population Size (EPS)*

Status	Jumlah Betina	Nisbah Kelamin (Betina : Jantan)				
		Dewasa	5 : 1	10 : 1	30 : 1	50 : 1
Normal	>10.000	33.333	18.181	6.201	3.921	195
Tidak Aman	5.000-10.000	5.000	2.727	930	588	30
Rentan	1.000 – 5.000	1.666	909	309	196	10
Terancam	100 – 1.000	333	182	65	39	-
Kritis	<100	33	18	7	4	-

Sumber: Bodo (1990) dalam FAO

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa basis populasi Sapi pasundan berada di sekitar Kecamatan Ciemas dan Ciracap. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Indrijani dkk (2013) bahwa populasi Sapi Pasundan menyebar di hampir semua kecamatan. Berdasarkan ilustrasi ini maka digambarkan bahwa terdapat wilayah sebaran Sapi Pasundan yang hilang yakni Pelabuhanratu, Cisolok, Waluran dan Simpenan.

Dampak dari kepunahan SDGT Sapi Pasundan adalah kondisi efektivitas populasi yang rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah populasi Sapi Pasundan berdasarkan struktur EPS di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu adalah 20 ekor jantan dan 203 ekor betina produktif. Berdasarkan kondisi EPS Sapi Pasundan yang ada di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu, dapat diketahui bahwa pada struktur populasi yang ada nilai EPS sebesar 72,82. Menurut Bodo (1990) nilai unipara pada struktur populasi termasuk dalam keadaan terancam, seperti tertera dalam Tabel 7.

Kondisi di atas sangat ironis dengan kapasitas tampung wilayah yang sangat luas. Nilai kapasitas tampung di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu sebesar 246.873,98 ST dengan jumlah ternak ruminansia sebesar 17.182 ST. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kawasan Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu masih memiliki daya dukung wilayah yang aman.

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat digambarkan solusi untuk mengatasi kondisi populasi Sapi Pasundan yang terancam di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu. Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa perlu keterlibatan pemerintah dalam upaya penguatan daya dukung wilayah untuk pengembangan populasi Sapi Pasundan melalui pemetaan daya dukung hutan produksi dan hutan konservasi. Pemerintah perlu terlibat dalam introduksi pejantan unggul melalui straw pejantan Sapi Pasundan berkualitas dari balai perbibitan dan introduksi betina produktif untuk peningkatan populasi ternak. Solusi ini memerlukan kebijakan

secara menyeluruh untuk memberikan peran peternak Sapi Pasundan sebagai bagian dari kegiatan Geopark Ciletuh-pelabuhanratu khususnya dalam peran konservasi sumberdaya genetik ternak.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- (1) Basis populasi Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu berada di Kecamatan Ciemas dan Kecamatan Ciracap, wilayah lain mengalami penurunan populasi. padahal kondisi daya dukung wilayah sangat aman dalam pengembangan populasi ruminansia.
- (2) Nilai *effective population size* (EPS) Sapi Pasundan di Geopark Ciletuh-Pelabuhanratu berdasarkan pada struktur populasi yang ada memiliki status terancam.

### Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan:

- (1) Perlu keterlibatan pemerintah dalam upaya penguatan daya dukung wilayah untuk pengembangan populasi Sapi Pasundan dapat dilakukan dengan pemetaan daya dukung hutan produksi dan hutan konservasi.
- (2) Introduksi pejantan unggul melalui straw pejantan Sapi Pasundan berkualitas dari balai perbibitan dan introduksi betina produktif dalam rangka peningkatan populasi ternak.
- (3) Pembuatan kebijakan secara menyeluruh untuk memberikan peran peternak Sapi Pasundan sebagai bagian dari kegiatan Geopark Ciletuh-pelabuhanratu khususnya dalam peran konservasi sumberdaya genetik ternak.

## Daftar Pustaka

- Arifin J, Sri Bandati Komar, Heni Indrijani, Andre Rivanda Daud, and Sondi Kuswaryan, (2019), "The Gene Distribution, Population Equilibrium, Effective Population Size of Pasundan Cattle in Village Breeding Centre at the Southern Part of West Java, Indonesia" in *TheUGM Annual Scientific Conference Life Sciences 2016*, KnE Life Sciences, pages 216-226. DOI 10.18502/kls.v4i11.3867
- Arifin, J. 2017. *Konservasi dan Pengembangan Sumberdaya Genetik Sapi Pasundan di Jawa Barat*. Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Kabupaten Sumedang
- Arikunto, S. 2002. *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Bodo, I. 1990. *Methods and experiences with insitu preservation of farm animals*. In: Wiener, G. Animal Genetic Resources Edition: a Global Programme for Sustainable Development. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome Italy. 85 – 102.
- Chamdi, N.C. 2003. *Kajian Profil Sosial Ekonomi Usaha Kambing di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2003. Puslitbangnak. Bogor. 312-317.
- Food And Agriculture Organization. 2007. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Food And Agri-culture Organization. Rome. 344 Part 4.
- Hasni, A., R. Zamhir, dan L. Khairani. 2013. *Peta Potensi Wilayah Pengembangan Ruminansia*. Laporan Hasil penelitian. Kerjasama Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat dengan Fakultas Peter-nakan Universitas Padjadjaran. Bandung.

- Indrijani, H., J. Arifin, Dudi, W. S. Putranto, R. Z. Islami, N. Hilmia. 2013. *Mengenal Sapi Lokal Jawa Barat (Sapi Rancah) Dalam Mendukung Program Swasambada Daging Sapi*. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Bandung
- Rangkuti, F. 2005. *Business Plan Teknik Membuat Perencanaan Bisnis & Analisis Kasus*. PT. Sun. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT. Gramedia Pustaka utama. Jakarta.
- Siregar. 2009. *Analisis pendapatan Peternak Sapi Potong di Kecamatan Stabat, Kabupaten langkat*. Fakultas pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soekartawi. 2002. *Analisis Usahatani*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Subandriyo. 2006. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Data Plasma Nutfah Ternak Kerbau*. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Umar, H. 2000. *Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- UNESCO. 2004. *Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network (GGN)*. [Online]. UNESCO. Tersedia pada [www.unesco.org](http://www.unesco.org).
- Webster, C.C., dan P.N. Wilson. 1980. *Agriculture in Tropics*. The English Language Book Society and Longman Group. London.