

EVALUASI KESESUAIAN WILAYAH PENGEMBANGAN SAPI BERDASARKAN KARAKTERISTIK BIOKLIMAT DI PULAU TIMOR BAGIAN BARAT

(Evaluation of Cattle Development Areas based on Bioclimate in West Timor)

Amir Kedang¹, Rizaldi Boer², Bagus P. Purwanto² dan Jacob Nulik¹

¹ BPTP Nusa Tenggara Timur

² Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

This research aims to verify cattle production area based on climate characteristic. The research takes a location at a cattle production center in East Nusa Tenggara exactly in West Timor Island. The correlation between cattle production diversity with the climate and woof diversity is composed using regressive equation based on cattle productivity data for 11 years. The equation is used to predict the cattle productivity at the six rainfall zone which is then called cattle productivity zone 1 (ZPs-1) to ZPs-6. The result of the research indicates that natural grass production and carrying capacity are closely related with rainfall (CH). The average of natural grass production is 888 kg BK ha⁻¹ (BK, dry weights), average of carrying capacity is 3,2 cattler ha⁻¹. Traditional system cattle productivity for female heifer goes best to ZPs-2 i.e. 191 g UT⁻¹ day⁻¹ (UT is animal unit) (an area of 429 km²), for male heifer goes best to ZPs-6 i.e. 400 g UT⁻¹ day⁻¹ (18 km²), for adult cow goes best to ZPs-2 i.e. 10 g UT⁻¹ day⁻¹ (247 km²), for adult ox goes best to ZPs-2 i.e. 237 g UT⁻¹ day⁻¹ (568 km²). Woof consumption fluctuation is contradictory to radiation, the higher radiation the lower woof consumption and vice versa, the average ox consuming woof is 2.7 kg BK UT⁻¹ day⁻¹ and cow is 2,5 kg BK UT⁻¹ day⁻¹. The best cow productivity goes to ZPs-1 i.e. 357 g UT⁻¹ day⁻¹. The best area for intensive system female cattle is 13.287 km² with the productivity level of 300 – 340 g UT⁻¹ day⁻¹, this area comformity of breeding center. The average ox productivity is 367 g UT⁻¹ day⁻¹, the best ox productivity goes to ZPs-1 i.e. 07 g UT⁻¹ day⁻¹. The best growth of intensive system ox is 350 – 390 g UT⁻¹ day⁻¹ with an area of 12,056 km², this area can be used for anvil farm. Estimation model and cattle productivity mapping zone based on traditional farming system as well as intensifve farming can be used to determine zone development policy. The traditional system cattle production map can be used to decide the development of cattle production.

Key words: Climate, Modeling, Zoning, Cattle.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Produktivitas ternak merupakan fungsi dari faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik merupakan faktor yang menentukan kemampuan produksi, sedang faktor lingkungan seperti pakan, pengelolaan dan perkandangan, pemberantasan dan pencegahan penyakit serta faktor iklim baik iklim makro maupun iklim mikro, merupakan faktor pendukung agar ternak mampu berproduksi sesuai kemampuannya (Meriam and Mersha, 1994 dan Purwanto, 1999).

Walaupun sebagai faktor pendukung, lingkungan merupakan faktor yang berpengaruh cukup besar terhadap penampilan produksi seekor ternak. Keunggulan genetik suatu bangsa ternak, akan tidak optimal jika faktor lingkungannya tidak sesuai. Faktor lingkungan yang merupakan kendala utama sehingga potensi produksi ternak tidak terekspreasi secara optimal adalah iklim mikro maupun iklim makro, baik secara langsung maupun secara tidak langsung (Payne, 1990; Meriam and Mersha, 1994 dan Purwanto, 1999).

Pengaruh langsung iklim adalah terhadap penampilan produktivitas ternak akibat stress panas maupun stress dingin (karena ternak tidak nyaman dan berakibat terhadap penurunan produksi dan reproduksi ternak), sedangkan pengaruh tidak langsung adalah melalui ketersediaan hijauan pakan.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan kelompok wilayah yang sesuai, mengidentifikasi peubah iklim yang dominan mempengaruhi Produktivitas sapi, memperoleh model pendugaan indeks kesesuaian wilayah pengembangan sapi berdasarkan peubah iklim menurut sistem pemeliharaan dan menentukan wilayah agroekosistem sapi dalam bentuk peta wilayah/zona agroekosistem pengembangan sapi di Timor Barat.

MATERI DAN METODE

Waktu, Tempat dan Alat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juli 2002. Wilayah penelitian meliputi pulau Timor bagian Barat (Timor Barat), Propinsi Nusa Tenggara Timur. Peralatan yang digunakan adalah seperangkat peralatan komputer berupa paket program komputer (software) yaitu Minitab ver 11-13, Climgen V2, Win surfer v 6.1 dan ArcView atau Map Info 6.0 – 7.0, microsoft exel, plotter dan scanner, GPS (*geographical position system*), dan alat-alat tulis kantor dan gambar (kartografi).

Pengumpulan dan Penyusunan Data

Data-data produksi ternak, meliputi berat badan (kg UT^{-1}), jenis kelamin, umur, produksi rumput alam (kg ha^{-1}), kapasitas tampung padang rumput (UT ha^{-1}) dan konsumsi pakan (kg UT^{-1}) dikelompokkan berdasarkan sistem pemeliharaan yang dominan di Timor Barat, antara lain :

- (i) sistem pemeliharaan tradisional, yaitu pemeliharaan sapi yang mengandalkan sumber pakan dari lahan penggembalaan secara tradisional (ekstensif).
- (ii) sistem pemeliharaan intensif, yaitu pemeliharaan sapi yang telah memperoleh campur tangan peternak, sapi dikandangkan setiap saat dan pakan diberikan secara intensif untuk tujuan penggemukan.

Data-data iklim diperoleh dari Stasiun BMG Kupang, Sub Dinas Pengairan Kantor Wilayah Pekerjaan Umum Propinsi NTT dan BPS NTT. Dari 60 stasiun iklim yang terkumpul dengan periode 1985-2001, diperoleh 50 stasiun iklim dengan periode tahun 1990-2000 yang layak digunakan untuk analisis.

Metode Penelitian

Berdasarkan kriteria dan parameter yang telah ditentukan, maka penelitian ini dilaksanakan dalam tahapan :

Tahap pertama,-- pengelompokan wilayah menurut sifat iklim terutama curah hujan, menggunakan analisis komponen utama (*principal component analysis*) dan analisis gerombol (*cluster Analysis*) menggunakan metode *Mc Quitty*, berdasarkan data hujan bulanan.

Tahap Kedua,-- zonasi kelompok wilayah. Sebelum pemetaan kelompok wilayah, dilakukan digitasi peta topografi dengan teknik *onscreen digitation*.

Tahap Ketiga,-- Pembangkitan data iklim harian dari data iklim bulanan menggunakan model dan paket program *Climate generator data* (Climgen V-2) luaran Labklm Geomet/ Agroklimatologi, FMIPA, IPB.

Tahap Keempat,-- Identifikasi peubah iklim yang mempengaruhi produktivitas sapi dengan jalan penyusunan model-model persamaan regresi (*multiple regression*) dan seleksi jenis model menggunakan analisis peubah *dummy* (*Dummy Variable Analysis*) menurut John (1976).

Tahap Kelima,-- Simulasi model menggunakan data iklim harian bangkitan dari data hujan bulanan selama 11 bulan (1900-2000) pada 50 stasium di Timor Barat.

Tahap Terakhir,-- menyusun model spasial, yaitu pendugaan produktivitas sapi berdasarkan ketinggian tempat dan letak geografis, melalui model semi variogram dan penetapan wilayah produktivitas sapi berdasarkan peta kelompok wilayah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelompokan Wilayah

Hasil analisis komponen utama (*principal component analysis*, PCA) terhadap rata-rata curah hujan bulanan pada 50 stasium di Timor Barat, terdapat 3 (tiga) komponen utama pertama yaitu KU-1, KU-2 dan KU-3 yang menunjukkan keragaman 87.8%, mampu menjelaskan antara peubah bebas sudah saling orthogonal dan layak untuk dilakukan pengelompokan. Analisis gerombol (*cluster analysis*, CA) diperoleh 6 (enam) kelompok wilayah yang kemudian disebut sebagai zona produktivitas sapi 1 (ZPs-1) sampai ZPs-6 dengan anggota-anggotanya memiliki sifat-sifat yang homogen.

Model Pendugaan Produktivitas Ternak

A. Model Pendugaan Produktivitas Sapi Sistem Tradisional

Hubungan Produksi Rumput Alam dengan Iklim

Hasil identifikasi, diperoleh produksi rumput alam berhubungan dengan curah hujan (mm) secara kuadratik, dalam bentuk model gabungan (*Joint Model*), dimana slope dan intersepsnya sama, dengan persamaan :

$$PRA = 415 + 1.83 \cdot CH - 0.00113 \cdot CH^2 \quad \dots\dots\dots [4.1]$$

dimana : PR adalah produksi rumput alam dan CH adalah curah hujan, dengan factor koreksi (FK) model menggunakan persamaan : $FK_{PRA} = 1,9721 \cdot PRA_{DUGAAN} - 396,61$.

Hasil simulasi model produksi rumput alam diperoleh berfluktuasi mengikuti pola hujan bulanan, dimana produksi tertinggi diperoleh pada bulan Maret dan Februari, yaitu pada puncak musim hujan. Rataan produksi rumput alam tertinggi pada ZPs-2 sebesar 968 kg BK ha⁻¹ dan terendah pada ZPs-6 sebesar 811 kg BK ha⁻¹, dengan rata-rata produksi pada keenam zona terendah adalah 887,8 kg BK ha⁻¹.

Hubungan Kapasitas Tampung Padang rumput dengan Iklim

Hasil identifikasi unsur iklim yang memiliki hubungan yang tinggi adalah curah hujan (mm) secara kuadrat.

Model yang digunakan adalah *reduce model* dalam bentuk *Paralel Model*, karena kesamaan parameter terdapat pada slope model, sedangkan intersep berbeda menurut jenis/klasifikasi ternak, sehingga model yang digunakan diklasifikasi menurut jenis sapi, yaitu :

$$KT_{BA} = 3.41 + 0.00686*CH - 0.000004*CH^2 \dots\dots\dots [4.2]$$

$$KT_{BD} = -0.15 + 0.00686*CH - 0.000004*CH^2 \dots\dots\dots [4.3]$$

$$KT_{JA} = 3.163 + 0.00686*CH - 0.000004*CH^2 \dots\dots\dots [4.4]$$

$$KT_{JD} = -0.397 + 0.00686*CH - 0.000004*CH^2 \dots\dots\dots [4.5]$$

dengan koreksi persamaan menggunakan (i) $FK_{KT-BA} = 2,3138*KT_{DUGAAN} - 5,4188$ untuk anak sapi betina, (ii) $FK_{KT-JA} = 2,5201*KT_{DUGAAN} - 5,6042$ untuk jantan anak, (iii) $FK_{KT-BD} = 0,9834*KT_{DUGAAN} + 1,1978$ untuk betina dewasa dan (iv) untuk jantan dewasa adalah $FK_{KT-JD} = 1,0405*KT_{DUGAAN} + 1,1263$.

Simulasi terhadap model pedugaan kapasitas tampung lahan penggembalaan diperoleh rata-rata kapasitas tampung pada rumput untuk anak sapi betina adalah 4,40 ekor ha^{-1} , anak sapi jantan dewasa adalah 1,7 ekor ha^{-1} . Hasil ini berada di atas kelayakan daya dukung lahan penggembalaan rata-rata yaitu lebih besar dari 1,31 ekor Ha^{-1} (Nulik dan Bamualim, 1998).

Model Produktivitas Sapi Sistem Tradisional (PST)

Produktivitas sapi system tradisional (PST) diduga menggunakan persamaan berikut :

$$PST_{BA} = 61.736 + 0.1532*CH - 0.000095*CH^2 \dots\dots\dots [4.6]$$

$$PST_{BD} = -77.865 + 0.30927*CH - 0.000191*CH^2 \dots\dots\dots [4.7]$$

$$PST_{JA} = 206.354 - 0.022692*CH + 0.000014012*CH^2 \dots\dots\dots [4.8]$$

$$PST_{JD} = 66.754 + 0.13341*CH - 0.0000824*CH^2 \dots\dots\dots [4.9]$$

koreksi model dilakukan menggunakan persamaan (i) $FK_{PST-BA} = 1,0858*PST_{DUGAAN} + 13,493$ untuk anak sapi betina, (ii) $FK_{PST-JA} = 1,5784*PST_{DUGAAN} - 126,50$ untuk jantan anak, (iii) $FK_{PST-BD} = 1,0925*PST_{DUGAAN} + 54,947$ untuk betina dewasa, dan (iv) untuk jantan dewasa adalah $FK_{PST-JD} = 1,9687*PST_{DUGAAN} - 21,251$.

Hasil simulasi diperoleh produktivitas anak sapi jantan tetinggi adalah 183,5 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dan terendah pada sapi betina dewasa yaitu sebesar -24,4 g ekor⁻¹ hari⁻¹. Sedangkan perubahan berat badan menurut zona produktivitas terbaik diperoleh pada ZPs-2 yaitu sebesar 203,4 g ekor⁻¹ hari⁻¹.

Perkembangan sapi betina dewasa cenderung menurun sejak bulan Mei sampai November, diduga kondisi ini disamping dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang relatif sedikit pada musim kemarau, juga dipengaruhi oleh periode menyusui/laktasi dan periode kelahiran dan yang belum teratur, sehingga perlu adanya pengaturan periode istirahat yang disesuaikan dengan kondisi musim terutama pada periode ketersediaan bahan pakan yang cukup untuk pertumbuhan yang baik.

B. Model Pendugaan Produktivitas Sapi Sistem Intensif

Hubungan PBB Sapi dengan Konsumsi Pakan

Hasil analisis menunjukkan bahwa model dapat digabungkan, karena *full model* sama dengan *reduce model*, sehingga model yang digunakan adalah *reduce model* dalam bentuk *paralel Model*, yang dipisahkan antara sapi jantan dan betina karena kesamaan model terdapat pada slope, sedangkan intersep berbeda berdasarkan jenis kelamin, dengan bentuk model :

$$PSI_B = 104 + 8.4*KP + 13*KP^2 \dots\dots\dots [4.10]$$

$$PSI_J = 124 + 8.4*KP + 13*KP^2 \dots\dots\dots [4.11]$$

dimana : PSI adalah indeks produksi sapi sistem intensif, subscripts B adalah sapi betina dan J adalah sapi jantan, KP adalah konsumsi pakan.

Hubungan Konsumsi Pakan dengan Iklim

Hasil analisis peubah *dummy* terhadap peubah penduga Tx, Rd dan kombinasi Tx+Rd, adalah menggunakan *reduce model* dalam bentuk *parallel model*, parameter slope model sama, sedangkan intersep berbeda menurut jenis kelamin ternak. Identifikasi pada ketiga peubah, diperoleh model hubungan yang sesuai untuk pendugaan indeks konsumsi pakan (KP) adalah radiasi, yaitu :

$$KP_B = 2.67 - 0.00002*Rd + 0.000005*Rd^2 \dots\dots\dots [4.12]$$

$$KP_J = 3.18 + 0.00002*Rd - 0.000005*Rd^2 \dots\dots\dots [4.13]$$

dimana : KP adalah indeks konsumsi pakan, subscripts J, B adalah sapi jantan dan betina dan Rd adalah radiasi. Persamaan koreksi adalah (i) Sapi betina : $FK_{KP-B} = 0,8893 * KP_{DUGAAN} + 0,2465$ dan (ii) Sapi jantan : $FK_{KP-J} = 1,0245 * KP_{DUGAAN} + 0,0239$.

Konsumsi pakan pada sistem intensif untuk sapi betina diperoleh sebesar 2,5 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ tertinggi pada ZPs-1 yaitu 3,1 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ dan terendah pada ZPs-4 sampai ZPs-6 masing-masing sebesar 2,3 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ dan sapi jantan sebesar 2,7 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ tertinggi juga pada ZPs-1 yaitu 3,3 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ dan terendah pada ZPs-5 dan ZPs-6 masing-masing sebesar 2,5 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹.

Pola konsumsi pakan pada ke-6 zona produktivitas sapi, berbanding terbalik dengan pola radiasi bulanan, dimana semakin tinggi radiasi maka tingkat konsumsi pakan akan semakin menurun, sebaliknya dengan penurunan radiasi menghasilkan konsumsi yang semakin tinggi. Konsumsi pakan tertinggi terjadi pada bulan Januari-Februari dan terendah diperoleh pada bulan Oktober yang merupakan puncak musim kemarau.

C. Model Produksi Sapi Sistem Intensif (PSI)

Hasil substitusi persamaan antara PSI dengan KP dan KP dengan unsur iklim serta kombinasi antara berbagai peubah, maka model yang digunakan dalam pendugaan PSI melalui konsumsi pakan dengan fungsi iklim, adalah :

$$PSI_B = 219.1037 - 0.0000534*Rd + 0.0000134*Rd^2 \dots\dots\dots [4.14]$$

$$PSI_J = 282.1732 + 0.0000636*Rd - 0.0000159*Rd^2 \dots\dots\dots [4.15]$$

dengan persamaan koreksi adalah (i) Sapi betina : $FK_{PSI-B} = 3,3413 * PSI_{DUGAAN} - 567,29$ dan (ii) Sapi jantan : $FK_{PSI-J} = 4,488 * PSI_{DUGAAN} - 897,49$.

Hasil simulasi model produktivitas sapi sistem intensif diperoleh rata-rata produktivitas untuk sapi jantan adalah sebesar 367 g UT⁻¹ hari⁻¹, terbaik pada ZPs-1 yaitu 407 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ dan terendah pada ZPs-6 yaitu 349 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹. Sedangkan pada sapi betina adalah 325 g UT⁻¹ hari⁻¹, produktivitas sapi betina sistem pemeliharaan intensif tertinggi diperoleh pada ZPs-1 yaitu 357 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹ dan terendah pada ZPs-6 yaitu 311 kg BK UT⁻¹ hari⁻¹.

Perbedaan pertumbuhan terutama antara sapi betina dengan jantan, sedangkan antara kelompok wilayah perbedaan relatif kecil. Hal ini diduga akibat panjangnya musim kemarau yaitu 8-9 bulan/tahun dengan cekaman panas yang tinggi yaitu antara 336-555 Langley dan lama, sementara musim hujan relatif pendek yaitu 3-4 bulan/tahun juga mengalami cekaman dingin yang tinggi, masa penyesuaian relatif pendek. Pada sistem pemeliharaan ini pakan tersedia setiap saat

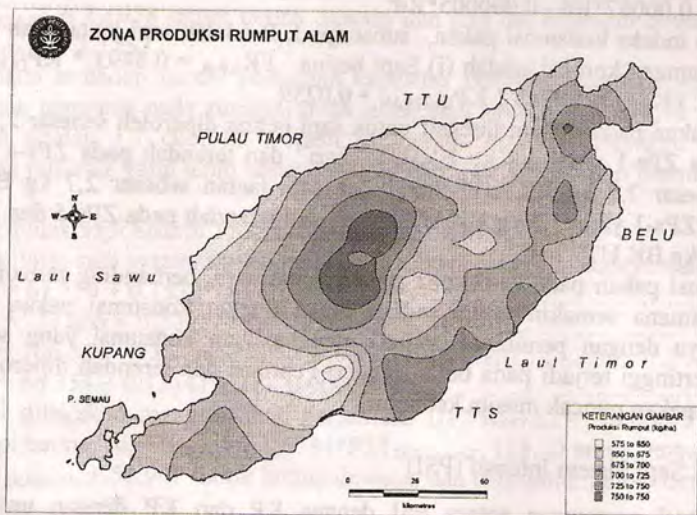
sesuai kebutuhan ternak, dengan demikian maka pengaruh radiasi merupakan kendala utama terhadap produktivitas sapi.

ZONA PRODUKTIVITAS SAPI

A. Produktivitas Sapi pada Sistem Pemeliharaan Tradisional

Zona Produksi Rumput Alam (PRA)

Hasil *interpolasi spasial* produksi rumput alam menurut zona Produktivitas di Timor Barat, disajikan pada Gambar 1.

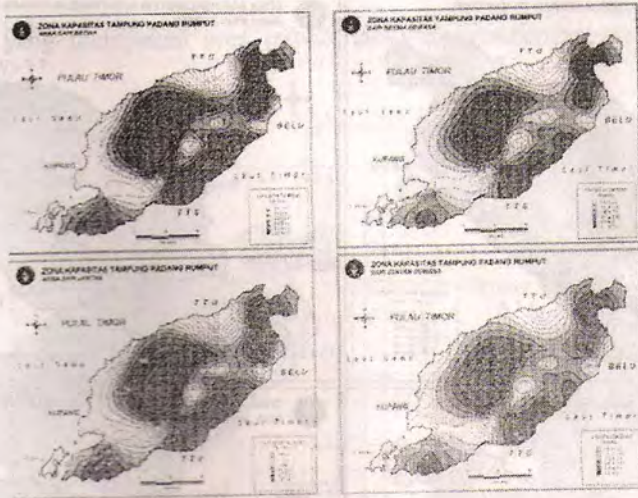


Gambar 1. Zona Produksi Rumput Alam di Timor Barat

Pada Gambar 1, menunjukkan luas area produksi rumput tertinggi adalah 291 km², dengan produksi rumput di atas 1000 kg BK ha⁻¹, sedangkan produksi rumput terendah sebesar 128 km² dengan kisaran produksi lebih kecil dari 700 kg BK ha⁻¹. Luas area terbesar ZPS-3 yaitu 3.728 km² dengan kisaran produksi rumput antara 800-900 kg BK ha⁻¹.

Zona Kapasitas Kapasitas Tampung Padang Rumput (KT)

Zona produktivitas sapi berdasarkan kapasitas tampung padang rumput hasil interpolasi spasial, disajikan pada Gambar 2.



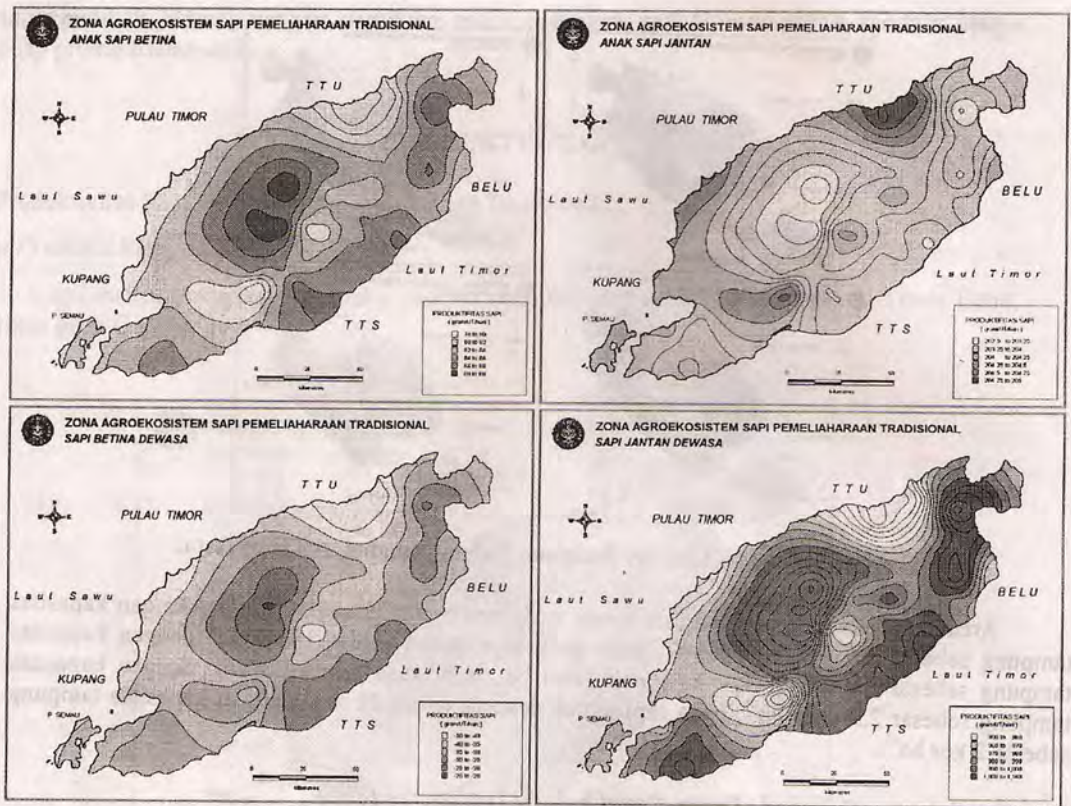
Gambar 2. Zona Kapasitas Tampung Padang Rumput di Timor Barat.

Area kapasitas tampung terbesar untuk anak sapi betina adalah 431 km², dengan kapasitas tampung sebesar 5,0 – 5,5 ekor ha⁻¹, pada anak sapi jantan seluas 1037 km² dengan kapasitas tampung sebesar 5,0 – 5,5 ekor ha⁻¹, pada sapi betina dewasa seluas 73 km² dengan kapasitas tampung sebesar 2,2 ekor ha⁻¹, pada sapi jantan dewasa seluas 21 km² dengan kapasitas tampung sebesar 2 kor ha⁻¹.

Zona Produktivitas Sapi pada Sistem Pemeliharaan Tradisional (PST)

Produktivitas sapi pemeliharaan tradisional berdasarkan zona produktivitas di Timor Barat hasil simulasi model, disajikan pada Gambar 3.

Area produktivitas sapi tertinggi pada anak sapi betina sebesar 31 km², dengan tingkat produktivitas sebesar 195-1999 g UT⁻¹ hari⁻¹, pada anak sapi jantan sebesar 27 km², dengan produktivitas sebesar 402 g UT⁻¹ hari⁻¹, pada sapi betina dewasa sebesar 349 km², dengan produktivitas sebesar 0 g UT⁻¹ hari⁻¹, pada sapi jantan dewasa sebesar 29 km², dengan produktivitas sebesar 250 g UT⁻¹ hari⁻¹.



Gambar 3. Zona Produktivitas Sapi Sistem Tradisional berdasarkan klasifikasi ternak.

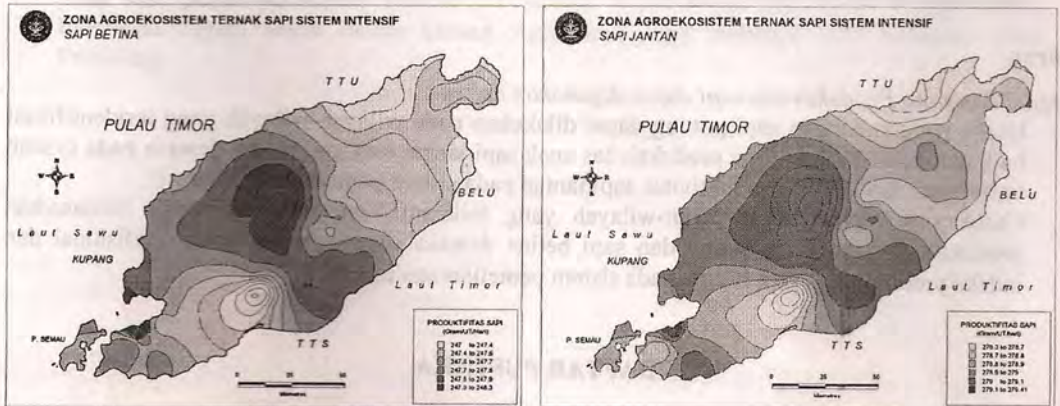
B. Produktivitas Sapi pada Sistem Pemeliharaan Intensif

Zona Produktivitas Sapi Sistem Intensif

Produktivitas sapi betina dengan sistem pemeliharaan intensif di Timor Barat hasil interpolasi spasial, disajikan pada Gambar 4. Area produktivitas terbesar sapi betina pemeliharaan intensif ($350 \text{ g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$) adalah seluas 273 km^2 . Sedangkan berdasarkan area terbesar diperoleh seluas 3.764 km^2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar $310 \text{ g g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$, area terkecil sebesar 18 km^2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar $250 \text{ g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$, area terbaik untuk pengembangan sapi betina sistem intensif seluas 13.560 km^2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar $300 - 350 \text{ g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$. Area ini merupakan alternatif yang baik untuk pengembangan sapi betina produktif.

Area produktivitas terbesar sapi jantan sistem pemeliharaan intensif ($400 - 410 \text{ g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$) adalah 1.261 km^2 . Berdasarkan area terbesar diperoleh seluas 3.287 km^2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar $360 \text{ g g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$, area terkecil sebesar 241 km^2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar $270 - 310 \text{ g UT}^{-1} \text{ hari}^{-1}$, sedangkan area terbaik untuk pengembangan sapi jantan sistem intensif sebesar 12.992 km^2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar $350 - 410$

g UT^{-1} hari $^{-1}$ yang merupakan area terbaik untuk pengembangan sapi jantan sistem intensif (penggemukan).



Gambar 4. Zona Produktivitas Sapi Sistem Intensif di Timor Barat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis komponen utama (*principal component analysis*, PCA) dan analisis gerombol (*Cluster analysis*, CA) diperoleh 6 kelompok wilayah yang disebut Zona Produktivitas sapi -1 (ZPs-1) sampai ZPs-6, yang dijelaskan oleh keragaman hujan bulanan sebesar 87,8%.
2. Produktivitas sapi system pemeliharaan tradisional dapat diduga menggunakan fungsi produksi rumput alam dengan penduga curah hujan secara kuadratik. Sedangkan untuk system intensif diduga melalui fungsi konsumsi pakan dengan penduga Radiasi secara kuadratik.
3. Produksi rumput alam berfluktuasi mengikuti pola hujan bulanan, rata-rata produksi rumput adalah 888 kg BK ha $^{-1}$, tertinggi pada ZPs-2 sebesar 968 kg BK ha $^{-1}$ pada curah hujan 2.267 mm tahun $^{-1}$ dan terendah pada ZPs-6 yaitu sebesar 811 kg BK ha $^{-1}$ pada curah hujan 1.579 mm tahun $^{-1}$. Kapasitas tampung padang rumput dipengaruhi oleh curah hujan dan berfluktuasi mengikuti pola hujan bulanan, rata-rata kapasitas tampung 3,2 ekor ha $^{-1}$, tertinggi pada ZPs-1 dan ZPs-2 yaitu 3,5 ekor ha $^{-1}$. Produktivitas sapi sistem tradisional, diperoleh anak sapi betina terbaik pada ZPs-2 yaitu 191 ekor $^{-1}$ hari $^{-1}$ (dengan area = 429 km 2), jantan anak pada ZPs-6 yaitu 400 g ekor $^{-1}$ hari $^{-1}$ (18 km 2), betina dewasa pada ZPs-2 sebesar 10 g ekor $^{-1}$ hari $^{-1}$ (247 km 2), dan jantan dewasa pada ZPs-2 sebesar 237 g ekor $^{-1}$ hari $^{-1}$ (568 km 2).
4. Fluktuasi konsumsi pakan berbading terbalik dengan radiasi, yaitu makin tinggi radiasi konsumsi pakan makin menurun demikian sebaliknya, rata-rata konsumsi pakan sapi jantan sebesar 2,7 kg BK UT^{-1} hari $^{-1}$ dan sapi betina sebesar 2,5 kg BK UT^{-1} hari $^{-1}$. Area terbaik untuk sapi betina sistem intensif adalah 13.287 km 2 dengan tingkat produktivitas sapi sebesar 300 – 340 g UT^{-1} hari $^{-1}$, area ini merupakan alternatif yang baik bagi pengembangan sapi betina

produktif untuk tujuan pembibitan ternak. Rataan produktivitas sapi jantan adalah 367 g UT⁻¹ hari⁻¹, zona produktivitas sapi jantan terbaik diperoleh pada ZPs-1 yaitu 407 g UT⁻¹ hari⁻¹. Kisaran pertumbuhan sapi jantan terbaik adalah antara 350 – 390 g UT⁻¹ hari⁻¹ pada wilayah ZPs-2 dan ZPs-5, dengan luas area 12.056 km², yang merupakan peluang bagi pengembangan sapi jantan sistem pemeliharaan intensif.

Saran

Model dan zona Produktivitas sapi dapat digunakan dalam :

1. Usaha pengembangan sapi potong dapat dilakukan pada wilayah-wilayah yang teridentifikasi baik dan layak berdasarkan produktivitas anak sapi jantan dan sapi jantan dewasa pada sistem tradisional dan indeks produktivitas sapi jantan pada sistem pemeliharaan intensif.
2. Untuk sapi bibit pada wilayah-wilayah yang teridentifikasi baik dan layak berdasarkan produktivitas anak sapi betina dan sapi betina dewasa sistem pemeliharaan tradisional dan indeks produktivitas sapi betina pada sistem pemeliharaan intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik 1996. Nusa Tenggara Timur dalam Angka 1996, Kupang, NTT.
- Boer, R., 1999. Teknik Membangkit Data Iklim Harian Dari Data Bulanan, Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB, Jl. Raya Pajajaran, Bogor. E-mail: rboer@fmipa.ipb.ac.id
- Boer, R. *et al.* 2000. Penyusunan program interface antara model sirkulasi udara umum dan model simulasi tanaman. Laporan Penelitian. Kerjasama Penelitian Deputy Bidang Penelitian Media Dirgantara Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dinas Peternakan NTT, 2001, Statistik Peternakan Nusa Tenggara Timur tahun 2000, Dinas Peternakan Prop. NTT, Kupang, 73 hlm.
- Horne, P. 1989. Forage evaluation and management in the tropics, Forage Production Proceedings of a workshop conducted at IPB, IPB – Australia project, Bogor.
- John Silk. 1976. A Comparison of Regression Lines using Dummy Variable Analysis, Geographical Papers No. 44, Univ. of Sydney Library.
- Mariam M. H. and H. K. Mersha, 1994. Genetic and Enviromental effect on age at first calving and calving interval of naturally breed Boran (Zebu) cows in Ethiopia, British Society of animal production,
- Nulik J, A Bamualim 1998. Pakan ruminansia Besar di Nusa Tenggara, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Naibonat dan AusAID/EIVS Project, Kupang.
- Payne WJA, G Williamson 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis, Penterjemah : Darmadja DSGN, IB Djagra, Gadjah Mada University Press, Terjemahan dari : An Introduction To Animal Husbandry in the Tropics, 3th edition.

Purwanto, B. P., 1999a., Biometeorologi Ternak, Pelatihan dosen-dosen Perguruan Tinggi Negeri Indonesia bagian Barat dalam bidang Agroklimatologi, Biotrop, 1-12 Februari 1999, Prosiding

Purwanto, B. P., 1999b., Hubungan Iklim dan Ternak : Pengukuran Beban panas radiasi matahari pada sapi perah peranakan Holstein, Pelatihan dosen-dosen Perguruan Tinggi Negeri Indonesia bagian Barat dalam bidang Agroklimatologi, Biotrop, 1-12 Februari 1999, Prosiding.