Zona Agroekologi Kabupaten Keerom Provinsi Papua Berdasarkan Pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Hendrik Kubelaborbir' dan Karel Yarangga

STIPER Santo Thomas Aquinas Jayapura, Jl. Aquatan Kemiri Sentani Jayapura 'Korespondensi: hendrik_kubela@yahoo.com

ABSTRACT

Agroecological Zone of Keerom District Papua province based on Geographic Information System (GIS) Approach

The availability of data and information on the agroecological zona would significantly optimize sustainable land use and agricultural production. Study to provide database on physical environment and to determine agroecological zona of Keerom Regency in Papua Province has been done by using interpretation method and spatial analysis. Primary data was agroecosystem of studied area, type of vegetation and land use; and secondary data such as general condition of area, social economic potency and agricultural production, climate as well as several maps comprised of contour, soil type and land use maps. Collected data were then organized in the form of spatial and digital data information, and analyzed by using Geographic Information System. Results showed that Keerom Regency had an area of 1,017,027.22 ha consisted of 5 agroecological zonas i.e. zona I of 569,258.33 ha with slope of > 40 % for forest, zona II of 150,641.84 ha with 16 %-40 % slope, a typical land use were for plantation of annual, zona III of 75,063.49 hectares with slope of 8-15% slope for agroforestry, zona IV of 187,126.93 ha with slope of < 8%, a typical land use for food crops. and zona V of 34,936.63 ha with slope of < 3%, marsh, a typical land use was for wet land agriculture as well as freshwater fisheries.

Key Word: Agricultural Land, Agroecosytem Zona, Geografi Information System,

ABSTRAK

Ketersediaan data dan informasi zona agroekologi akan sangat membantu optimasi penggunaan lahan dan produksi tanaman yang berkelanjutan. Kajian dengan tujuan untuk menyajikan informasi basis data keadaan fisik lingkungan Kabupaten Keerom dan menentukan zona agroekologi (ZAE) telah dilakukan di Kabupaten Keerom Provinsi Papua. Data penelitian berupa data primer yaitu agroekosistem wilayah, jenis penutupan lahan dan penggunaan lahan; serta data sekunder berupa keadaan umum wilayah, data sosial, data potensi dan produksi pertanian, data iklim, peta kontur, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan. Data dianalisis dengan menggunakan program Sistem Informasi Geografis. Hasil menunjukkan bahwa luas Kabupaten Keerom adalah 1.017.027,22 ha dengan lima kawasan zona agroekologi yaitu Zona I untuk kawasan lindung seluas 569.258,33 ha, Zona II untuk perkebunan (budidaya tanaman tahunan) seluas 150.641,84 ha, Zona III, untuk wanatani seluas 75.063,49 ha, Zona IV untuk tanaman pangan seluas 187.126,93 ha dan Zona V bertanah rawa atau gambut untuk pertanian lahan basah dan perikanan darat seluas 34.936,63 ha.

Kata Kunc: Lahan Pertanian, Zona agroekologi, Sistem Informasi Geografi.

PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan dan persaingan dalam penggunaan lahan baik untuk keperluan produksi pertanian maupun keperluan lainnya membutuhkan pemikiran seksama dalam perencanaan dan pengambilan keputusan pemanfaatan yang paling optimal. Sitorus (1989) mengemukakan bahwa untuk dapat melakukan perencanaan secara menyeluruh, informasi faktor fisik lingkungan yang meliputi sifat dan potensi lahan melalui kegiatan evaluasi sumberdaya lahan harus tersedia.

Produksi pertanian menjadi optimum serta berwawasan lingkungan tercapai apabila lahan digunakan secara tepat dan dengan cara pengelolaan yang sesuai. Penerapan paket teknologi sistem usaha tani harus didasarkan kepada suatu kajian zona agroekologi (ZAE) yang lebih menyeluruh sehingga akan memudahkan perencanaan dan pengelolaan 2000). Penggunaan Sistem tanaman (Amien, Informasi Geografis (SIG) telah digunakan untuk penentuan zona agroekologi sejumlah tanaman utama di sembilan daerah utama di Asia, Afrika dan Amerika dalam kaitannya dengan berat kering panen (Sivakumar & Valentin, 1997). Aplikasi SIG dalam pewilayahan komoditas juga telah dilakukan oleh Bhermana et al. (2004), yaitu untuk menyusun dan menganalisis pewilayahan komoditas daerah Kandul Kabupaten Barito Utara, Kalimatan Tengah.

Upaya penyediaan data dan informasi sumberdaya alam termasuk informasi sumberdaya lahan sebagai basis data kabupaten merupakan salah satu aspek penting yang perlu mendapat perhatian guna mendukung berbagai program pembangunan pertanian yang akan dilaksanakan. Saat ini sudah ada peta ZAE Indonesia yang diterbitkan oleh Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Namun ketersediaan data dasar masingmasing Kabupaten khususnya di Papua secara akurat belum memadai. Ketersediaan data dan informasi ZAE akan membantu penentuan cara dan pemanfaatan lahan secara tepat, sehingga produksi pertanian yang diperoleh menjadi optimum dan kelestarian sumberdaya lahan tetap terjaga. Pewilayahan komoditas pertanian padi berdasarkan ZAE berbasis SIG telah dipelajari oleh Nurwadjedi et al. (2009) di Pulau Jawa. Studi untuk mengidentifikasi potensi sumberdaya lahan bagi pengembangan pertanian, menyusun informasi tipe penggunaan lahan untuk sistem pertanian yang tepat sebagai dasar pembangunan pertanian berkelanjutan.

Studi ini dilaksanakan dengan tujuan untuk a) menyusun data dan informasi tentang keadaan lingkungan fisik (iklim, tanah, topografi) wilayah Kabupaten Keerom ke dalam suatu sistem basisdata. b) menentukan zona agroekologi Kabupaten Keerom dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis. c) menentukan pewilayahan komoditas pertanian berdasarkan zona agroekologis masing-masing wilayah dan d) menentukan ketersediaan lahan pertanian yang ada di Kabupaten Keerom.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kabupaten Keerom Provinsi Papua selama 4 bulan, dimulai bulan Maret-Juli 2010. Wilayah administratif Kabupaten Keerom terletak antara 140°-141° BT dan 2,7°-3,8° LS dengan luas wilayah sekitar 10.170,27 km². Kondisi topografi sebagian besar adalah dataran rendah dan sebagian kecil berbukit hingga pegunungan yang membentang dari barat ke timur. Daerah paling Selatan adalah Distrik Web dan Senggi dan bagian Utara Distrik Skanto, Arso dan Waris. Wilayah Kabupaten ini berbatasan dengan Kota Jayapura di sebelah Utara, Negara Papua Nue Guinea di sebelah Timur, dan dengan Kabupaten Pegunungan Bintang dan Kabupaten Yahukimo di sebelah selatan (BPS, 2006).

Interpretasi data dan analisis spasial

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode interpretasi data dan analisis spasial (Balitbangtanak, 1991). Jenis data terdiri atas peta kontur, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan (land use) dan data iklim. Data yang dihasilkan disusun dalam bentuk informasi data spasial dan digital, kemudian dilakukan kompilasi dan analisis data dengan menggunakan program ArcView GIS versi 3.3. Analisis data sosial dan data potensi pertanian juga dilakukan melalui kompilasi data dengan peta kabupaten dan kecamatan. Selanjutnya data biofisik agroekologi, sosial dan data potensi pertanian disusun dalam suatu sistem basis data menggunakan program ArcView GIS versi 3.3.

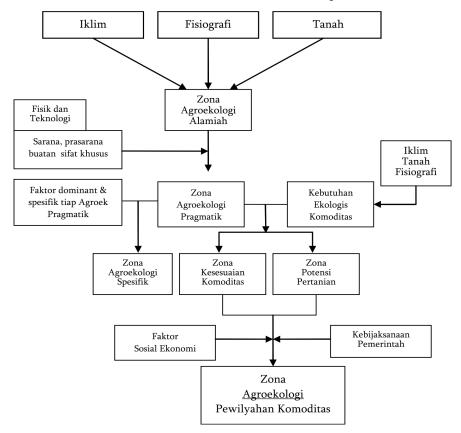
Prinsip yang sama juga digunakan dalam pembuatan peta pewilayahan agroekologi utama tanaman pangan, di mana tanaman pangan sebagai indikator utama dalam pemilihan dan pengkriteriaan variabel yang digunakan. Karena faktor-faktor topografis, tanah dan iklim mempunyai variabel yang cukup banyak dan masing-masing tanaman membutuhkan syarat ekologi yang berbeda. Faktor ekologi yang mempengaruhi produktivitas tanaman secara optimal antara lain masa bertanam (growing period), suhu udara, sifak kimia dan fisik tanah serta topografi (Syarifuddin & Las, 1998). Dengan demikian, perlu dilakukan pentahapan pewilayahan seperti yang disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1.

Kerangka dasar pemikiran yang dikemukakan oleh Las (1989) tidak digunakan seluruhnya, tetapi disederhanakan yaitu dengan mengintegrasikan berbagai sifat iklim (data iklim tahun 2007), topografi (peta kontur tahun 2006) dan tanah (peta tanah tahun 2006) diperoleh peta agroekologi alamiah.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui kegiatan survei dan pengamatan langsung di lapangan. Kegiatan survei lapangan dilaksanakan untuk mendapatkan informasi data sosial ekonomi, data potensi dan produksi pertanian serta keadaan lapangan melalui pengambilan gambar dengan menggunakan camera digital. Data tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menentukan arahan komoditas pertanian berdasarkan ZAE masing-masing wilayah (Samijan et al., 2000). Data primer yang dikumpulkan meliputi batas wilayah masing-masing distrik, agroekosistem masing-masing wilayah distrik, jenis penutu lahan, penggunaan lahan pertanian di tingkat petani dan pengambilan gambar bentuk penggunaan lahan.

Data sekunder diambil dari instansi pemerintah yang terkait dengan kegiatan penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan adalah:

- Data keadaan umum Kabupaten Keerom (Kantor Bupati Keerom);
- 2. Peta kontur (Kanwil BPN Provinsi Papua);
- 3. Peta jenis tanah (Kanwil BPN Provinsi Papua);
- 4. Peta penggunaan lahan (Kanwil BPN Provinsi Papua);
- 5. Data iklim (Stasiun Klimatologi-Jayapura Provinsi Papua);



Gambar 1. Kerangka Kerja dan Diagram Alir Proses Pewilayahan Agroekologi Tanaman Pangan (Las, 1989)

- 6. Data sosial Kabupaten Keerom (Pemda Kabupaten Keerom);
- Data potensi dan produksi pertanian Kabupaten Keerom.

Pembagian ZAE berdasarkan perbedaan iklim dan relief (kelas lereng). Data iklim yang digunakan ialah kelembaban dan suhu udara. Kelembaban suatu wilayah dibedakan berdasarkan jumlah bulan kering dalam satu tahun, yaitu suatu bulan yang mempunyai curah hujan rata-rata < 60 mm, dengan pembagian zona iklim menurut Agussalim *et al.* (2000).

Data/informasi sumberdaya lahan yang berupa layer digital yang terdiri dari tiga sub zona, yaitu sub zona kelerengan dan tanah, sub zona suhu, dan sub zona kelembaban, selanjutnya di-overlay-kan untuk mendapatkan sel kombinasi data yang memiliki karakteristik fisik yang relatif homogen dengan menggunakan teknologi SIG. Tahap analisis selanjutnya adalah penyusunan peta ZAE yang dilakukan melalui proses editing dan reklasifikasi data tabel. Peta digital yang digunakan dalam penyusunan ZAE adalah peta kelas lerang, peta penggunaan lahan (land use), peta jenis tanah, peta elevasi serta digunakan pula data iklim.

Parameter dan skor dalam penentuan zona agroekologi

Penentuan ZAE berbasis SIG hanya menggunakan data dan informasi fisiografi tanah dan iklim. Data sosial ekonomi budaya diintegrasikan ke dalam sistem komputer sebagai basis data yang menjadi informasi penting dalam kebijakan dan keputusan arahan pemanfaatan sumberdaya lahan.

Proses klasifikasi lahan untuk penentuan zona agroekologi dalam penelitian ini digunakan metode parametrik. Pada metode parametrik, sifatsifat lahan yang menentukan kualitas lahan diberi nilai atau skor dari 10 hingga 100, kemudian setiap nilai digabung dengan jalan penambahan dan ditentukan selang nilai untuk tiap kelas. Nilai tertinggi untuk kelas terbaik dan nilai terendah untuk kelas terburuk (Luthfi, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan zona agroekologi dilaksanakan dengan terlebih dahulu membuat skoring terhadap masingmasing komponen lingkungan fisik tersebut. Berdasarkan hasil overlay peta sumberdaya lahan, iklim dan penggunaan lahan kabupaten Keerom,

diperoleh 5 (lima) zona agroekologi (ZAE).

Zona agroekologi dengan spesifikasi sistem pertanian atau kehutanan *(agriculture type)* Kabupaten Keerom terperinci sebagai berikut :

Zona I : zona dengan lereng > 40%, tipe pemanfaatan lahan untuk kehutanan.

Zona II : zona dengan lereng 16-40%, tipe pemanfaatan lahan untuk perkebunan (tanaman tahunan

Zona III : zona lereng 8-15%, tipe pemanfaatan lahan untuk wanatani.

Zona IV: zona lereng < 8%, tipe pemanfaatan lahan pertanian lahan kering.

Zona V : zona lereng < 3 % dengan jenis lahan rawa atau gambut, tipe pemanfaatan lahan untuk pertanian lahan basah dan

perikanan.

Zona I

Zona I merupakan zona dengan tipe pemanfaatan lahan untuk kawasan lindung (konservasi). Kawasan ini meliputi daerah dataran rendah hingga pegunungan dengan ketinggian 1550 m dpl, memiliki luas 569.258,33 atau 55,97 hektar dari total luas wilayah Kabupaten Keerom. Zona I terbagi atas dua subzona yaitu subzona dengan ketinggian tempat > 1250 m dpl diberi simbol Ibz meliputi areal seluas 343,11 hektar terdapat di Distrik Web. Zona ini bersuhu sedang dan kelembaban lembab, jenis tanah aluvial dengan drainase baik. sedangkan kelas lereng > 40 % merupakan lahan dengan lereng curam. Subzona Icz meliputi daerah dataran rendah sampai dataran tinggi 1250 m dpl dengan luas areal 568.915,22 hektar dan terdapat pada seluruh wilayah distrik. Subzona ini memiliki suhu tinggi dan kelembaban lembab.

Kondisi lahan dengan kelerengan sangat curam dan curah hujan tinggi sehingga sangat rawan terhadap erosi yang dapat berakibat degradasi kualitas lahan dan kerusakan lingkungan. Menurut BPS (2006), di kawasan hutan ini terdapat spesies satwa dilindungi antara lain burung cenderawasih (Paradisaea apoda), burung kakatua raja (Probosciger aterrimus), serta kakatua besar jambul kuning (Cacatua galerita) kakatua-besar jambul-kuning (Cacatua galerita). Dengan mempertimbangkan tingkat kerawanan degradasi lingkungan yang cukup tinggi serta keberadaan satwa liar yang dilindungi, maka pemanfaatan lahan pada Zona I harus diarahkan sebagai kawasan lindung sebagaimana diamanatkan dalam UU Kehutanan No. 41 Tahun 1999.

Zona II

Zona ini merupakan zona dengan tipe pemanfaatan lahan perkebunan/budidaya tanaman tahunan/buahbuahan. Di kabupaten Keerom berdasarkan rejim suhu dan kelembaban zona ini hanya terdapat 1 subzona yaitu subzona IIcz. Sub zona ini berada pada ketinggian < 1250 m dpl dengan suhu tinggi, kelembaban lembab, fisiografi berbukit-bergunung dan lereng berkisar 16-40 %. Jenis tanah didomimasi tanah latosol aluvial, podsolik dan latosol. Sub zona ini meliputi seluruh wilayah distrik di Kabupaten Keerom dengan luas areal 150,641.84 hektar atau 14,81 % dari total luas wilayah Kabupaten Keerom.

Arahan pemanfaatan untuk budidaya tanaman perkebunan atau tanaman tahunan dengan sistem pertanian konservasi. Penanaman tanpa pengolahan tanah, pengolahan tanah minimal (minimum tilage) dan penggunaan tanaman penutup tanah (cover cropp) di bawah tanaman tanahunan sangat membantu mencegah erosi yang dapat mengakibatkan degradasi kualitas lahan dan kerusakan lingkungan (Manik, 2007). Jenis komoditas yang sesuai bagi perkebunan atau tanaman tahunan pada zona ini yaitu kakao, kopi, karet dan kapuk. Zona ini juga dapat diarahkan bagi pemanfaatan hutan produksi terbatas, dengan prinsp-prinsip pengelolaan ramah lingkungan. Sistem silvikultur (tebang pilih, tanam) dapat diterapkan dalam pengelolaan hutan secara konsisten berkelanjutan mengingat kondisi lahan masih relatif rawan terhadap bahaya erosi. Dengan prinsip pengelolaan demikian kelestarian hutan dan lahan tetap terjaga dan produksi kayu sebagai salah satu sumber pendapatan bagi perekonomian daerah berkelanjutan. Pilihan jenis-jenis pohon seperti matoa (Pometia Pinnata), linggua (Petrocarpus Indicus), kayu besi (Intsia bijuga) dan lebani (Xilopia sp.) merupakan jenis yang cocok dikembangkan juga bernilai ekonomis tinggi.

Zona III

Zona ini merupakan zona dengan arahan pemanfaatan lahan wanatani atau Agroforetri. Berdasarkan rejim suhu dan rejin kelembaban hanya terdapat satu zub zona di Kabupaten Keerom yaitu sub zona IIIcy. Sub zona ini memiliki rejim suhu tinggi dan rejim kelembaban lembab. Fisiografi berombakbergelombang dengan lereng berkisar 8-15 % terdapat pada seluruh distrik di Kabupaten Keerom kecuali Distrik Web, meliputi dataran rendah sampei ketinggian 750 m dpl. Jenis tanah

didominasi aluvial dan podsolik serta sebagian kecil jenis tanah organosol dan mediteran dengan luas areal 75,063.49 hektar atau 7,38 % dari total luas wilayah Kabupaten Keerom.

Pilihan jenis tanaman seperti kacang tanah, kedele, kacang hijau, ubi jalar, talas dan ubi kayu dapat ditanam di antara jenis tanaman tahunan atau tanaman kakao, kopi, kelapa sawit, matoa, rambutan, duku dan lain-lain sebagai tanaman tetap. Meskipun tingkat kerawanan terhadap bahaya erosi degradasi kualitas lahan relatif kecil dibandingkan dengan zona I dan II, namun untuk jangka panjang bahaya tersebut tetap ada sehingga perlu pengelolaan yang tepat. Sistem pertanian konservasi masih sangat perlu diterapkan pada zona ini yaitu pengolahan tanah minimal, terasering dan pilihan jenis tanaman sela yang tepat akan sangat membantu dalam mencegah erosi sekaligus meningkatkan kesuburan tanah khususnya jenis tanaman legum (Rahim, 2000).

Zona IV

Zona ini merupakan zona dengan arahan pemanfaatan lahan untuk budidaya pertanian lahan kering baik tanaman pangan maupun hortikultura dataran rendah. Berdasarkan kondisi suhu dan kelembaban, di Kabupaten Keerom zona ini hanya terdapat satu sub zona. Subzona ini berada pada ketinggian < 500 m dpl diberi simbol IVcz, merupakan subzona dengan rejim suhu tinggi dan kelembaban lembab, fisiografi datar-berombak dengan kemiringan lereng < 8 %. Jenis tanah didominasi oleh jenis latosol, aluvial dan podsolik meliputi seluruh wilayah Distrik di Kabupaten Kerom dengan luas areal 187,126.93 hektar atau 18,40 % dari total luas wilayah Kabupaten Keerom.

Merujuk pada program pertanian nasional, maka lahan dengan kondisi relatif datar lebih diarahkan bagi pertanian tanaman pangan untuk memperkuat ketahanan pangan nasional. Secara ekologis alternatif komoditas vang dapat dikembangkan di Kabupaten Keerom yakni jagung, padi gogo, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, kacang panjang, kacang kedele, cabe, tomat dan mentimun. Selain jenis tanaman pangan dan sayuran, tanaman perkebunan seperti kakao, kelapa sawit dan tebu sangat potensial untuk dikembangkan terutama di Distrik Arso, Skamto dan Senggi.

Zona V

Zona ini merupakan zona dengan kelas lereng < 3% berupa rawa atau lahan gambut dengan ketebalam > 1,5 m. Alternatif arahan pemanfaatan untuk lahan

jenis ini adalah sistem pertanian lahan basah. Di Kabupaten Keerom hanya terdapat 1 subzona yaitu sub zona Vcz yang berada pada ketinggian < 500 m dpl, rejim suhu dan kelembaban tinggi dan drainase terhambat, didominasi jenis tanah organosol dan hanya terdapat di Distrik Senggi, Arso dan Web dengan luas areal 34,936.63 hektar atau 3,44 % dari total luas wilayah Kabupaten Keerom.

Alternatif arahan komoditasnya adalah untuk pengembangan padi sawah, sawi, kangkung, bawang merah, bawang putih dan perikanan darat. Apabila hendak dimanfaatkan untuk pengembangan padi sawah, maka perlu dibangun infrastruktur irigasi yang memadai, shingga nantinya pengairan tidak menjadi penghambat pertumbuhan dan produksi tanaman. Hamparan sagu yang mulai berkurang populasinya ditemukan pada wilayah ini. Perlu dilakukan pengutuhan vegetasi melalui budidaya tanaman sagu, sebagai salah satu upaya penguatan ketahanan pangan bagi masyarakat lokal yang umumnya masih menggunakan sagu sebagai bahan makanan pokok. Bentuk lahan ini juga sangat potensial untuk pengembangan perikanan darat.

Berdasarkan karakteristik lahan, alternatif pengembangan komoditas pada masing-masing zona agroekologi adalah:

- a) Matoa, kayu besi, linggua, lebani, sukun, aren serta tanaman-tanaman spesifik lokal untuk kegiatan konservasi jika ada kerusakan hutan untuk Zona I.
- b) Karet, aren, kopi, kakao, vanili, kapuk, lebani, linggua, dan matoa untuk Zone II
- c) Linggua, matoa dan aren atau tanaman budidaya seperti vanili, karet, kakao, kopi, apukat, mangga, kelapa sawit dan kelapa dan tanaman palawija (padi gogo, jagung, kacang tanah, kacang hijau, kedelai, ubi kayu, ubi jalar, talas) atau tanaman sayuran (terong, mentimun, cabe, buncis, kacang panjang, tomat) untuk Zone III
- d) Jagung, padi gogo, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, kacang hijau, kedelai, cabe, tomat, mentimun, jahe dan nilam. Sub zona dengan kelembaban basah dengan kondisi drainase terhambat diperuntukan bagi pengembangan padi sawah, sagu dan perikanan darat untuk Zone IV

Agroekologi dan Pertanian Berkelanjutan

Sistem pertanian berkelanjutan akan terwujud hanya apabila lahan digunakan untuk sistem pertanian yang tepat dengan cara pengelolaan yang sesuai. Apabila lahan tidak digunakan dengan tepat, produktivitas akan cepat menurun dan ekosistem terancam kerusakan. Penggunaan lahan yang tepat selain menjamin bahwa lahan dan alam ini memberikan manfaat untuk pemakai masa kini, juga menjamin bahwa sumberdaya alam ini bermanfaat untuk generasi penerus di masa mendatang.

Menurut Reijntjes et al. (1999), pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumberdaya yang berhasil untuk usaha pertanian guna membantu kebutuhan manusia yang berubah sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumberdaya alam. Apabila pengembangan pertanian dilaksanakan dengan memperhatikan zona agroekologi, maka kita akan mempertahan kualitas lahan untuk kepentingan depan. Kegiatan pertanian dikatakan berkelanjutan apabila mencakup hal-hal sebagai berikut:

- 1. Mantap secara ekologis, yang berarti bahwa kualitas sumber daya alam dipertahankan dan kemampuan agroekosistem secara keseluruhan dari manusia, tanaman, dan hewan sampai organisme tanah ditingkatkan. Kedua hal ini akan terpenuhi jika tanah dikelola dan kesehatan tanaman, hewan serta masyarakat dipertahankan melalui proses biologis (regulasi sendiri).
- Bisa berlanjut secara ekonomis, yang berarti bahwa petani bisa cukup menghasilkan untuk pemenuhan kebutuhan dan/atau pendapatan sendiri, serta mendapatkan penghasilan yang mencukupi untuk mengembalikan tenaga dan biaya yang dikeluarkan.
- 3. Adil, yang berarti bahwa sumber, daya dan kekuasaan didistribusikan sedemikian rupa sehingga kebutuhan dasar semua anggota masyarakat terpenuhi dan hak-hak mereka dalam penggunaan lahan, modal yang memadai, bantuan teknis serta peluang pemasaran terjamin.
- Manusiawi, yang berarti bahwa semua bentuk kehidupan (tanaman, hewan, dan manusia) dihargai. Martabat dasar semua makhluk hidup dihormati.
- Luwes, yang berarti bahwa masyarakat pedesaan mampu menyesuaikan diri dengan perubahan kondisi usaha tani yang berlangsung terus.

Penerapan konsep pembangunan pertanian hendaknya selalu memper-timbangkan keadaan agroekologi, penggunaan lahan berupa sistem produksi dan pilihan-pilihan tanaman yang tepat dapat ditentukan. Bentuk wilayah atau fisiografi merupakan faktor utama penentuan sistem produksi di samping sifat-sifat tanah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sesuai dengan hasil analisis spasial dan pembahasan mengenai pendekatan Sistem Informasi Geografis dalam penentuan *zona* agroekologi Kabupaten Keerom, maka dapat disimpulkan bahwa luas Kabupaten Keerom adalah 1.017.027,22 ha dengan lima kawasan zona agroekologi yaitu Zona I untuk kawasan lindung seluas 569.258,33 ha, Zona II untuk perkebunan (budidaya tanaman tahunan) seluas 150.641,84 ha, Zona III, untuk wanatani seluas 75.063,49 ha, Zona IV untuk tanaman pangan seluas 187.126,93 ha dan Zona V bertanah rawa atau gambut untuk pertanian lahan basah dan perikanan darat seluas 34.936,63 ha.

Ketersediaan lahan bagi pengembangan pertanian di Kabupaten Keerom adalah seluas 420.794,06 hektar atau 41,37 % dari luas wilayah Kabupaten Keerom. Pengembangan komoditas untuk masing-masing zone telah ditentukan berdasarkan karakteristik lahan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan secara lebih detail dengan menggunakan skala peta 1:50.000 atau lebih besar, untuk mendapatkan hasil penelitian dengan tingkat kesalahan yang lebih kecil. Penelitian dalam skala mikro untuk pengkajian sifat fisik dan kimia masing-masing wilayah distrik sangat disarankan, sehingga diperoleh kelas-kelas kesesuaian lahan yang lebih terperinci untuk lebih memudahkan penentuan kesesuaian pewilayahan komoditas masing-masing wilayah distrik.

DAFTAR PUSTAKA

Agussalim, A, BL Ishak, R Djamaluddin, Asmin, Z Abidin dan G Kartono. 2000. Karakterisasi Zona Agroekologi Kawasan Gulumas (Sulawesi Tenggara) Hal. 12-22 dalam Prosiding Pemberdayaan Potensi Regional melalui Pendekatan Zona Agroekologi Menuju Gema Prima. (Triutomo, S, Subiyanto, Sobowo, E Husen dan W Adhy, Eds), Pusat Penelitian dan Pengembangan

- tanah dan Agroklimat. Balitbangtanak, Bogor.
- Amien, I. 2000. Analisis Zona Agroekologi Untuk Pembangunan Pertanian, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Aronoff, S. 1995. Geographic Information System. A Management Perspective. Ottawa Canada.
- Balitbangtanak, 1991. Zona Agroekologi dan Alternatif Pengembangan Pertanian Pulau Sumatera, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Balitbangtanak, 2004. Laporan Optimasi Lahan Kritis di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- BKSDA, 2006. Jenis-jenis Satwa Endemik Papua yang Dilindungi. Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) Wilayah XIV, Papua.
- Bhermana, A, R Massinai dan R Ramli. 2004.

 Aplikasi sistem informasi geografis untuk penvusunan dan analisis pewilayahan komoditas (Studi kasus: Daerah Kandui, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah).

 Hal. 291-303 dalam Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumberdaya Tanah dan Iklim, (K. Subagyono, E. Runtunuwu, D. Setyorini, N. Sutrisno, Wahyunto, S. Saraswati dan B Kartiwa, Eds).
- BPS, 2007. Keerom dalam Angka. Kerjasama Badan Pusat Statistik dengan BAPPEDA Kabupaten Keerom.
- Shivakumar, MKV and C Valentin. 1997. Agroecological zones and the assessment of crop production potential. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 352:907-916
- Las, I, AK Makarim, A Syarifuddin dan I Manwan. 1989. Konsepsi Pewilayahan Agroekologi Puslitbangtan. Mimeograf. Rapat kerja Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Sukamandi, 11-13 Januari 1989.
- Las, I, AK Makarim, A Syarifuddin dan I Manwan. 1991. Peta Agroekologi Utama Tanaman Pangan di Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balitbangtan Departemen Pertanian, Bogor.

- Luthfi, RM. 2007. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Nurwadjedi, B Mulyanto dan Suwardi. 2009. The assessment of the rice field sustainability in Java base on regional spatial use planning (RSUP). Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 9:80-87.
- Rahim, SE. 2000. Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup, Bumi Aksara, Jakarta.
- Reijntjes, C, B Haverkort dan A Waters-Bayer. 1999.

 Pertanian Masa Depan, Pengantar Untuk
 Pertanian Berkelanjutan dengan Input
 Rendah (Di terjemahkan oleh Y. Sukoco),
 Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sitorus, SRP. 1998. Evaluasi Sumber Daya Lahan, Penerbit Transito Bandung.