

PERENCANAAN SUMBER DAYA LAHAN MELALUI PENDEKATAN ZONA AGROEKOLOGI*Land Resources Planning Through The Agroecological Zone Approach*

Teras A. Sahay
Fakultas Pertanian
Universitas Palangka Raya

Corresponding author: terasampungsahay@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to develop the database system in the form of spatial data, agroecological zone map, land use map, land capability map, including tabular data as the system of biophysical environment database. The methodology used in this research refers to the land evaluation concept using a matching approach between land and climate characteristics and crop or group of crop requirements. The expert system, called Land Use program and geographic information system (GIS), is applied to interpret the data for land evaluation and delineate the homogeneous areas with earth geographic oriented. The research is conducted in Pulang Pisau regency covers almost 1.108.972 hectares. The result shows that based on the agroecological zone system, Pulang Pisau regency is divided into several zones and zonation system within each zone, i.e., zone III for agroforestry (44.130 Ha), zone IV I wetland food crop (262.251 Ha); zone VI for horticulture (157.625 Ha): zone V2 for forest (288.076 Ha): zone VI for forest (11.761 Ha), dan zone VII for forest (345.129 Ha). The land use according to the agroecological zone system consists of estate area (201.755 Ha); food crop area (262 251 Ha), and forest area (644.966 Ha). Based on the central zones of the agroecological zone system of Pulang Pisau regency, there are four land capability classes, i.c. Class I, II, V, and VII. The maps' information can then be used for planning and land utilization based on its suitability and capability.

Keyword(s): *planning, land resources, agroecological zone*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun sistem data base yang tersaji dalam format spasial berupa peta zona agroekologi, peta peruntukkan lahan, peta kemampuan lahan dan format tabular berupa sistem database biofisik lingkungan. Metode yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada konsep evaluasi lahan yaitu melalui pendekatan pencocokan (matching) antara karakteristik lahan dan iklim dengan persyaratan tumbuh tanaman atau kelompok tanaman Sistem pakar yaitu program Land Use dan teknologi sistem informasi geografis (GIS) diaplikasikan untuk proses interpretasi data pada evaluasi lahan dan mendelineasi batas-batas wilayah homogen yang berorientasikan geografis bumi. Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kabupaten Pulang Pisau seluas 1.108.972 Ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan sistem zona agroekologi, wilayah Kabupaten Pulang Pisau terbagi menjadi beberapa zona dengan masing-masing sistem zonasinya yaitu zona III untuk agroforestry (44.130 Ha); zona IV.1 untuk tanaman pangan lahan basah (262.251 Ha); zona VI untuk hortikultura (157.625 Ha), zona V2 untuk kehutanan (288.076 Ha), zona VI untuk kelutanan (11.761 Ha); dan zona III untuk kehutanan (345,129 Ha). Peruntukkan Lahan berdasarkan sistem zona agroekologi terdiri dari kawasan perkebunan (201.755 Ha); kawasan pertanian tanaman pangan (262.251 Ha); dan kawasan kehutanan (644.966 Ha) Berdasarkan dari sem rockologi Kabupaten Pulang Pisau, terdapat 4 kelas kemampuan lahan ak wilayah ini yaitu kelas 1, II, V. dan VII. Semua informasi peta yang dihasilkan dapat digunakan untuk kepentingan perencanaan wilayah dan pemanfaatan laan berdasarkan kesesuaian dan kemampuan lahan.

Kata kunci: *perencanaan, sumber daya lahan, zona agroekologi*

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi pertanian yang dilakukan selama ini antara lain melalui pola ekstensifikasi pertanian disamping intensifikasi pertanian yang dapat mendukung pengembangan wilayah. Disisi lain, untuk mewujudkan sistem pertanian yang berkelanjutan, dalam pembangunan pertanian harus tetap berorientasi pada kelestarian sumber daya lahan. Pengalaman yang panjang dan merujuk pada konsep pengertian pertanian sebagai upaya yang dilakukan oleh manusia dalam mendayagunakan dan menghasilgunakan lahan, maka lahan merupakan satuan faktor produksi yang perlu mendapat sistem pengelolaan yang memadai. Sistem pemanfaatan dan pengelolaan lahan memerlukan pendekatan secara holistik dan terpadu yang berkaitan dengan iklim, air, tanah dan tanaman dalam satu kesatuan pengelolaan (Mohamad Noor dan Muhrizal Sarwani, 1999)

Pemanfaatan lahan yang dilaksanakan tanpa memperhatikan daya regenerasi dan aspek konservasinya, akan mengganggu kegiatan pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan (Rukmana & Zubair, 1999). Permasalahan lain yang masih berkaitan erat dengan pemanfaatan lahan adalah informasi biofisik lingkungan yang tersedia yaitu data sumberdaya lahan dan iklim belum terorganisir dalam suatu kesatuan sistem database sehingga masih belum termanfaatkan. Selain untuk diperlukan dalam proses penilaian dan evaluasi potensi sumberdaya lahan, pada akhirnya informasi ini dapat digunakan sebagai referensi dalam proses perencanaan penggunaan lahan.

Tidak semua lahan dapat digunakan secara optimal untuk tujuan-tujuan tertentu. Untuk tujuan pengembangan pertanian, hal ini sangat tergantung pada kondisi biofisik lingkungan yang meliputi sumberdaya lahan dan iklim. Menurut Wisnubroto (1986), kondisi lahan dan iklim serta tanaman berpengaruh terhadap hasil pertanian, dengan demikian untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan berkelanjutan, faktor-faktor tersebut juga harus dalam keadaan yang optimum seimbang.

Beragamnya kondisi aspek-aspek biofisik lingkungan yang meliputi karakteristik-karakteristik lahan dan iklim, maka potensi sumberdaya alam ini perlu dikaji agar sumberdaya lahan yang ada dapat dimanfaatkan dan dikelola secara tepat sehingga mampu memberikan hasil yang maksimal.

Pemanfaatan lahan yang tepat akan menjamin sumberdaya lahan dapat digunakan pada saat ini maupun di masa-masa mendatang. Lahan-lahan yang dikelola secara tidak tepat produktivitas akan cepat menurun dan ekosistem menjadi terancam kerusakan. Aspek-aspek biofisik lingkungan yang beragam dan diorganisasikan ke dalam sistem zona agroekologi yang memiliki keseragaman kondisi agroekologi dan biofisik lingkungan, berdasarkan karakteristik-karakteristik lahan dan iklim.

Pengelompokan wilayah berdasarkan homogenitas biofisik lingkungan menjadi zona-zona dalam sistem zona agroekologi dimaksudkan untuk menilai dan mengukur kesesuaian lahan yang ada sehingga penggunaannya dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kesesuaian lahan. Peruntukan lahan di lapangan tidak selalu sama dengan yang dianjurkan. Dengan membandingkan pola penggunaan lahan yang ada sekarang dengan konsep dari sistem zona agroekologi, maka dapatlah disusun bentuk-bentuk intervensi dan upaya pengelolaan yang sesuai dengan kondisi agroekologinya. Selanjutnya berdasarkan sistem zona agroekologi upaya pemanfaatan lahan-lahan yang baru (ekstensifikasi) dapat menjadi lebih optimal melalui penentuan lokasi yang lebih terarah dan tepat.

Zona agroekologi merupakan wilayah yang memiliki persamaan sifat hampir sama, sehingga berdasarkan keragaan faktor fisik lingkungan diharapkan dapat mendukung pengembangan komoditi pertanian karena sesuai dengan persyaratan tumbuh yang diinginkan oleh tanaman tersebut (Nasoetion & Winoto, 1996). Dengan mempertimbangkan keadaan agroekologi, penggunaan lahan berupa sistem produksi dan pilihan tanaman-tanaman yang tepat dapat

ditentukan (Adimihardja et al., 2000). Lebih lanjut menurut FAO (1996), dengan pendekatan zona agroekologi. bentuk-bentuk pengelolaan sumberdaya lahan dapat dirancang berdasarkan potensi lahan yang ada pada masing-masing zona.

Melalui pendekatan zona agroekologi yang sistematis, penentuan lokasi dan pemanfaatan lahan untuk pengembangan pertanian dapat dipilih dan ditentukan dengan tepat dan cepat sehingga pada akhirnya akan membantu ke arah mana suatu paket teknologi yang telah dirakit untuk kondisi biofisik lingkungan tertentu dapat dialihkan dan bilamana hasil rakitan teknologi dapat diterapkan pada suatu zona agroekologi tertentu, maka dapat diharapkan akan memberikan hasil yang relatif sama bila diterapkan pada wilayah lain yang memiliki kondisi agroekologi yang sama.

Ketersediaan data dan informasi dalam penyusunan sistem zona agroekologi menjadi sangat mutlak diperlukan sebagai dasar di dalam mengevaluasi potensi sumberdaya lahan yang ada untuk tujuan perencanaan pengembangan wilayah. Menurut Suharta et al., (1998), data dan informasi sumberdaya lahan merupakan unsur penting di dalam perencanaan penggunaan lahan. Sesuai tidaknya suatu tanaman atau teknologi pada suatu daerah dapat diketahui apabila terdapat informasi yang memadai mengenai keadaan lingkungan daerah tersebut (Adimihardja et al., 2000) dan informasi yang tersedia, sangat penting untuk mengetahui potensi sumberdaya lahan (FAO, 1978). Sistem database yang tersaji dalam format data spasial dalam bentuk peta sebagai bagian dari sistem informasi geografis (SIG).

Studi ini bertujuan untuk: (1) menyajikan informasi biofisik lingkungan yang bermanfaat sebagai acuan bagi pengambil kebijakan atau instansi perencana dalam pengembangan wilayah; (2) menyajikan informasi mengenai tipe pemanfaatan lahan berdasarkan sistem zonasi; dan (3) menyusun perwilayahan komoditas berdasarkan sistem zona agroekologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode yang berdasarkan kepada konsep evaluasi lahan yaitu pendekatan pencocokan (matching) antara karakteristik-karakteristik sumber daya lahan dan iklim dengan persyaratan tumbuh tanaman atau kelompok tanaman dan penyusunan sistem zona agroekologi mengacu pada konsep sistem pakar (expert system) yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat sebagai alat interpretasi data untuk menentukan sistem zonasi.

Secara umum kegiatan utama dari studi ini meliputi pengumpulan data-data dasar, interpretasi data, delineasi data spasial, verifikasi lapangan dan penyusunan sistem zona agroekologi. Produk yang akan dihasilkan dari studi ini adalah peta-peta yang menyajikan informasi biofisik lingkungan, tipe pemanfaatan lahan dan peruntukan lahan berdasarkan zona agroekologi skala tinjau 1:250.000 yang memuat sistem database yang tersaji dalam format data spasial sebagai bagian dari sistem informasi geografis. Software berbasis GIS digunakan untuk menyajikan data ke dalam bentuk peta. Studi ini berlokasi di Kabupaten Pulang Pisau yang mencakup luas areal 1.108.972 km².

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Biofisik Lingkungan

Iklim

Data iklim dari beberapa stasiun iklim yang terdapat di wilayah Kabupaten Pulang Pisau meliputi curah hujan, suhu, tipe hujan, tipe iklim dan zona agroklimat. Curah hujan di wilayah ini umumnya cukup tinggi dengan curah hujan tahunan rata-rata > 2.500 mm. Dicitrakan oleh tidak adanya bulan kering (curah hujan bulanan < 60 mm) yang meliputi hampir seluruh wilayah. Hujan terjadi hampir sepanjang tahun dan curah hujan terbanyak jatuh pada bulan Oktober Desember dan Januari - Maret sedangkan bulan kering jatuh pada bulan Juni -Agustus.

Menurut klasifikasi iklim Schmidt - ferquson, wilayah ini tergolong dalam tipe hujan A.

Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan (2001) wilayah ini pada umumnya termasuk daerah beriklim tropis dan lembab dengan temperatur berkisar antara 21° C- 23° C dan maksimal mencapai 36° C. Intensitas penyinaran matahari selalu tinggi dan sumber daya air yang cukup banyak sehingga menyebabkan tingginya penguapan yang menimbulkan awan aktif dan tebal.

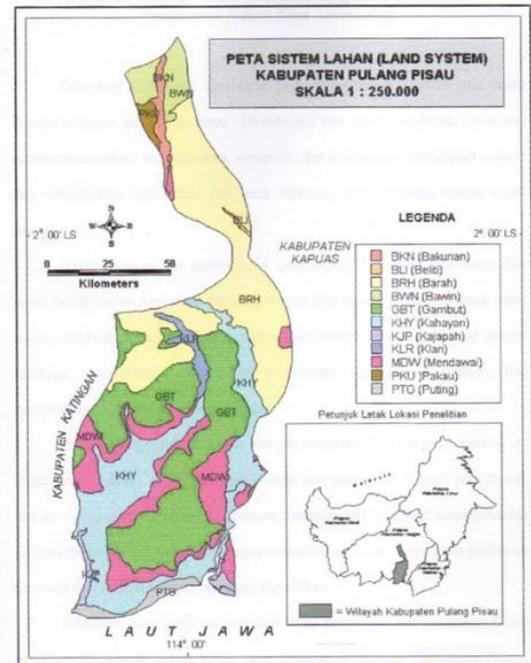
Topografi dan Tipologi Lahan

Kondisi umum topografi wilayah Kabupaten Pulang Pisau adalah terdiri dari perbukitan dengan ketinggian antara 100-500 meter dari permukaan laut yang terdapat dibagian tengah mengarah ke utara dengan tipologi lahan kering, sedangkan di bagian selatan terdiri dari rawa-rawa dan pantai dengan ketinggian 0 sampai dengan 5 meter dari permukaan laut dan sangat dipengaruhi oleh pasang surut sehingga merupakan daerah yang memiliki potensi banjir yang cukup besar.

Tipe Pemanfaatan Lahan berdasarkan Sistem Zonasi

Wilayah Kabupaten Pulang Pisau berdasarkan peta-peta Sistem Lahan skala tinjau terdiri dari 11 sistem lahan yang masing-masing memiliki kondisi biofisik yang spesifik satu sama lainnya. Luas areal masing-masing sistem lahan berdasarkan hasil analisis sistem informasi geografis dapat dilihat pada Tabel berikut:

No.	Simbol Sistem	Nama Sistem	Luas	
	Lahan	Lahan	(Ha)	(%)
1	BKN	Bakunan	17.270	1,56
2	BLI	Beliti	1.552	0,14
3	BRH	Barah	311.590	28,1
4	BWN	Bawin	44.130	3,98
5	GBT	Gambut	288.076	25,98
6	KHY	Kahayan	226.499	20,42
7	KJP	kajapah	11.761	1,06
8	KLR	Klari	16.930	1,52
9	MDW	Mendawai	157.625	14,21
10	PKU	Pakau	9.818	0,89
11	PTG	Puting	23.721	2,14
	TOTAL		1,108,972	100,00

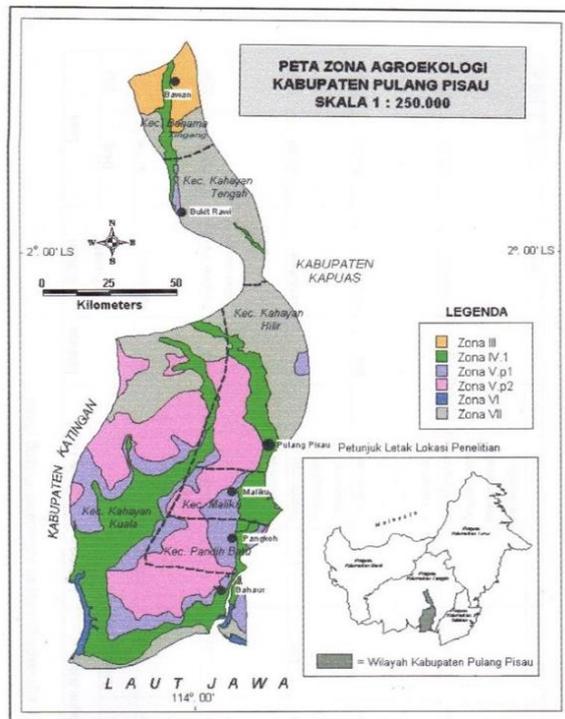


Sistem Zona Agroekologi di Wilayah Pulang Pisau

Dalam penyusunan sistem zona agroekologi dengan menggunakan alat sistem pakar yaitu program Land Use, parameter biofisik lingkungan sumberdaya lahan yang digunakan sebagai pembeda zonasi utama adalah relief yang tercermin dalam kisaran kelas kelerengannya.

Berdasarkan kisaran lereng maka dalam suatu wilayah dapat dikelompokkan menjadi 4 zona utama yaitu zona I, II, III, dan IV dengan masing-masing kelas kelerengan >40%; 15-40%, 8-15%, dan <8%. Pada daerah dengan kelerengan < 3% dengan jenis tanah gambut atau jenis tanah dengan kandungan garam atau sulfat yang tinggi atau jenis tanah yang berkembang dari pasir kuarsa dikelompokkan ke dalam zonasi tersendiri sebagai zona V, VI dan VII.

Hasil interpretasi data dan penyusunan sistem zona agroekologi tertuang dalam peta zona agroekologi skala 1:250.000 (Gambar 11). Wilayah Kabupaten Pulang Pisau terdiri atas 5 (lima) zona utama yaitu zona III, IV, V, VI dan VIII dan informasi biofisik lingkungan dari masing-masing zona secara umum tertuang dalam bentuk legenda peta sebagaimana tersaji pada Gambar di bawah ini.



Zona III (Agroforestry)

Zona III memiliki fisiografi dataran yang bergelombang dengan kisaran lereng 8 - 15 % yang memiliki beda tinggi 11 - 50 meter dan berada pada ketinggian dibawah 700 meter.

Jenis-jenis tanah yang terdapat pada zona III adalah ordo Ultisols, Inceptisols, dan Spodosols. Ordo Ultisols yang paling banyak mendominasi wilayah ini memiliki kelas tekstur berliat, reaksi tanah masam dan rejim kelembaban yang lembab.

Sistem zonasi sebagai tipe pemanfaatan lahan untuk zona III adalah wana tani (agroforestry) dengan alternatif komoditas berupa tanaman perdu dan pepohonan seperti meranti, damar, leda, sungkai, sengon, kehu, keruing, kapur, geronggong, ramin, dan eboni sebagai tanaman kehutanan dan padi ladang dan palawija sebagai tanaman sela untuk dibudidayakan. Alternatif lain yang dapat juga dikembangkan pada zona ini adalah budidaya pakan ternak berupa hijauan dan rumput pakan ternak.

Sistem budidaya lorong (alley cropping) merupakan salah satu sistem yang paling sesuai untuk pengembangan kawasan pada zona ini (Amien, 1998), karena sangat efektif dalam menanggulangi erosi dan aliran permukaan

(Santoso dan Sukristiyonubuwono, 1996; Saijapongse, 1996). Secara geografis zona III terdapat di bagian paling utara dari wilayah Kabupaten Pulang Pisau yaitu di Kecamatan Banama Tingang yang mencakup areal seluas 44.130 Ha.

Zona IV (Tanaman Semusim/Tanaman Pangan)

Bentuk fisiografi dari zona IV adalah berupa dataran (flat) yang merupakan dataran alluvial. Pada beberapa lokasi berupa daerah rawa permanen dengan kondisi drainase buruk. Kelas kemiringan pada zona ini adalah < 8% dengan beda tinggi < 10 meter dan jenis tanah yang mendominasi di wilayah ini adalah Inceptisols dan Entisols yang memiliki kelas drainase buruk sehingga jenuh air dan memiliki kelas tekstur berlempung.

Berdasarkan interpretasi sistem pakar untuk zona IV dapat dibagi berdasarkan kondisi drainase lahan menjadi 2 subzona yaitu lahan basah (IV.1) yang memiliki kondisi drainase buruk dan lahan kering (IV.2) dengan kondisi drainase baik. Hasil analisis geografis wilayah untuk wilayah Kabupaten Pulang Pisau hanya ditemui subzona IV.1 dengan tipe pemanfaatan lahan tanaman pangan lahan basah seperti padi sawah. Zona IV.1 banyak terdapat di sepanjang jalur aliran sungai dengan total luasan 262.251 ha dan terdapat di seluruh kecamatan.

Zona V (Kehutanan)

Zona V umumnya memiliki fisiografi berupa kubah gambut (peat dome) dan sebagian kecil merupakan dataran alluvial berawa dengan jenis tanah dominan ordo Histosols yang dikenal sebagai tanah gambut atau tanah organik.

Berdasarkan kondisi tanah yaitu ketebalan bahan organik pembentuknya maka zona V menurut sistem pakar dapat dibagi menjadi 2 sub zona yaitu zona V.1 dengan kedalaman gambut < 1,5 meter dan zona V.2 dengan kedalaman gambut > 1,5 meter.

Tipe pemanfaatan lahan atau sistem zonasi dari zona V.1 dapat diarahkan untuk pengembangan

tanaman hortikultura seperti nenas, durian, rambutan dan sebagainya sedangkan untuk zona V.2 hanya dapat diarahkan untuk tanaman kehutanan dengan vegetasi alami seperti Damar, Ramin, Sawo Kecil, Keruing, Alang-alang, Gelagah, Melastorna, dan Resam.

Secara geografis, zona V dengan total luasan 445.701 Ha terdiri dari zona V.1 (157.625 Ha) dan V.2 (288.076 Ha) terletak berhampiran membentuk zona V umumnya terdapat di bagian tengah dan selatan wilayah Kabupaten Pulang Pisau. Zona V.1 terdapat di Kecamatan Kahayan Kuala, Kahayan Hilir, Maliku, Pandih Batu dan sebagian kecil Kahayan Tengah sementara zona V.2 terdapat di Kecamatan Kahayan Kuala, Kahayan Hilir, Maliku, dan Pandih Batu.

Zona VI (Kehutanan)

Zona VI merupakan zona yang ditemukan pada fisiografi di sepanjang pesisir dan rawa belakang pantai yang merupakan daerah marin dengan kelerengan < 3 dengan beda tinggi < 5 meter. Penyebaran zona ini terdapat di daerah pantai di bagian selatan dengan jenis tanah dari ordo Entisols yang mencakup areal seluas 11.761 Ha dan terdapat hanya di Kecamatan Kahayan Kuala.

Sistem zonasi dari zona VI adalah kehutanan dengan vegetasi alaminya seperti mangrove dan nipah. Kawasan ini perlu dijaga dengan mempertahankan kondisi alaminya sebagai hutan penyangga di sepanjang kawasan pesisir.

Zona VII (Kehutanan)

Zona ini ditemukan pada fisiografi dataran yang merupakan daerah peralihan dari rawa ke daratan dengan kelerengan < 8% dan memiliki beda ketinggian < 5 meter. Jenis tanah yang ditemukan pada zona ini merupakan tanah-tanah yang memiliki sifat-sifat spesifik seperti ordo Entisols yang memiliki horizon yang merupakan pembatas bagi pertumbuhan akar tanaman dan tanah lainnya karena berkembang dari bahan induk kasar yaitu pasir kuarsa (*quariz*).

Berdasarkan sistem pakar, daerah ini merupakan sistem zonasi dengan tipe pemanfaatan lahan untuk kehutanan dengan alternatif komoditasnya berupa vegetasi alami seperti Rengas, Nibung, dan Fiscus. Zona VII di wilayah Kabupaten Pulang Pisau terdapat dibagian tengah dan sebagian kecil di bagian selatan yaitu di Kecamatan Banama Tingang, Kahayan Tengah, Kahayan Hilir, dan Kahayan Kuala dengan total luas areal mencapai 345.129 Ha.

KESIMPULAN

Informasi biofisik lingkungan berdasarkan sistem zona agroekologi, wilayah kabupaten Pulang Pisau memiliki rejim suhu isohyperthermis (panas) dan rejim kelembaban udic (lembab). Terdapat 4 ordo tanah yaitu ordo Histosols, Ultisols, Inceptisols dan Entisols dan 11 sistem lahan yaitu: Bakunan (BKN), Beliti (BLI), Barah (BRH), Bawan (BWN), Gambut (GBT), Kahayan (KHY), Kajapah (KJP), Klari (KLR), Mendawai (MDW), Pakau (PKU), dan Putting (PTG) dengan 2 kelas kelerengan yaitu < 8 % dan 8 - 15% Informasi lain yang disajikan adalah sistem database biofisik lingkungan dalam format data tabular dan data spasial berupa Peta Zona Agroekologi, Peta Peruntukkan Lahan, Peta Kemampuan Lahan, Peta Kelerengan, Peta Fisiografi, Peta Jenis Tanah, Peta Penyebaran Curah Hujan, dan Peta Penyebaran Zona Agroklimat. Jenis-jenis peruntukkan lahan di daerah penelitian berdasarkan sistem zona agroekologi, terdiri dari Kawasan perkebunan (tanaman tahunan) seluas 201.755 Ha, Kawasan pertanian tanaman pangan lahan basah (tanaman semusim) seluas 262.251 Ha, Kawasan kehutanan seluas 802.591 Ha. Hasil analisa geografis wilayah, terdapat 6 (lima) zona dengan masing sistem zonasinya yang membentuk suatu sistem Zona agroekologi yang terdapat didaerah penelitian, yaitu Zona III (agroforestry) seluas 44.130 Ha, Zona IV.1 (tanaman semusim/ tanaman pangan) seluas 262.251 Ha, Zona V.1 (hortikultura) seluas 157.625 Ha, Zona V.2 (kehutanan) seluas 288,076 Ha, Zona VI (kehutanan) seluas 11,761 Ha, Zona VII (kehutanan)

seluas 345. 129 Ha. Berdasarkan hasil evaluasi kemampuan lahan terhadap sistem zona agrokologi, di daerah penelitian terdapat 4 klasifikasi kemampuan lahan termasuk zonasi utama dan faktor-faktor pembatas utamanya, yaitu Kelas I (zona IV) tanpa faktor pembatas, Kelas III (zona III) dengan faktor pembatas kelerengan, Kelas V (zona V) dengan faktor pembatas kondisi lahan dan tanah (drainase buruk dan landform), Kelas VII (zona VI dan zona VII) dengan faktor pembatas kondisi lahan dan tanah (tanah berpasir)

REKOMENDASI

Mengingat sistem peta yang dihasilkan masih berupa skala tinjau 1:250.000 yang hanya dapat dimanfaatkan untuk tujuan perencanaan wilayah di tingkat regional, maka perlu ditindak lanjuti dengan pemetaan semi detail skala 1:50.000 untuk mendapatkan informasi yang lebih detail dan rinci guna membantu dalam pelaksanaan operasional lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A., Amin, L. I., Agus, F., & Djaenudin. (2000). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. *Pusat Penelitian Tanah Dan Agroklimat*.
- Mohamad Noor dan Muhrizal Sarwani. (1999). Pertanian di lahan gambut : masa lalu, kini dan besok. *Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*.
- Nasoetion, L., & Winoto, J. (1996). *Masalah Alih Fungsi Lahan Pertanian dan Dampaknya terhadap Keberlangsungan Swasembada Pangan*.
- Rukmana, D., & Zubair, H. (1999). *Rukmana, D. dan Zubair, H. 1999. Dasar-dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*.
- Suharta, N., G. K., Priyono, A., Rizatus, S., & Saefoel, B. (1998). *Pengembangan sistem informasi untuk meningkatkan pendayagunaan basis data Sumberdaya lahan: studi kasus wilayah Sumatera Bagian*

Selatan.

Wisnubroto, S. (1986). *Asas-asas Meteorologi Pertanian*.