

PEMANFAATAN LAHANDI KECAMATAN RATAHAN, KECAMATAN RATAHAN TIMUR DAN KECAMATAN PASAN KABUPATEN MINAHASA TENGGARA BERDASARKAN ZONA AGROEKOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Astri Vandalia Elisabeth Naray
Johan Alexander Rombang
Jaelani Husain

Naskah diterima melalui Website Jurnal Ilmiah agrisocioekonomi@unsrat.ac.id
Disetujui diterbitkan

: Rabu, 13 Februari 2019
: Jumat, 19 Juli 2019

ABSTRACT

*This study aims to determine the direction of land use in Ratahan Subdistrict, Ratahan Timur and Pasan, Southeast Minahasa Regency, based on the Agroecology Zone using the application of Geographic Information Systems (GIS). The type of research used in this study is quantitative research with a method of data and spatial interpretation. The types of data used in the study are primary data and secondary data. The data generated is arranged in the form of information and spatial. The study was conducted in 3 (three) subdistricts namely Ratahan Subdistrict, Ratahan Timur Subdistrict and Pasan Subdistrict, Southeast Minahasa Regency, North Sulawesi Province, which were included in 1 (one) sub-district, Ratahan Sub-district. While the implementation time in April to June 2018. Analysis of the data used in this study where the resulting data is arranged in the form of data and spatial information, then compiling and analyzing data using the Quantum ArcGIS version 10.2 program application. Besides that, biophysical data analysis and agricultural potential data will be carried out. The results of the study based on the concept of land use in Ratahan Subdistrict, East Ratahan and Pasan results of agroecological zone maps using GIS obtained 32 zones from the results of analysis of soil type and slope data and climate type. The results of the analysis of the allocation in accordance with the conditions of land use (land cover) as well as the output of the map of Southeast Minahasa Regency RTRW space map in 2013, the agroecological zone can be divided into two main uses, namely protected zone and cultivation zone. In protected areas recommended in protected forests, water catchment areas, river borders and lake borders around the springs. Whereas in the cultivation area it is recommended to use land for agroforestry, rice fields, settlements, mixed farming, conservation settlements, plantations and production forest. *epm**

Keywords: ArcGIS versi 10.2 application. program application, climate type, soil type, slope

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan arahan pemanfaatan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara berdasarkan Zona Agroekologi dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan metode interpretasi data dan spasial. Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data tersebut yang dihasilkan disusun dalam bentuk informasi dan spasial. Penelitian dilaksanakan pada 3 (tiga) kecamatan yakni Kecamatan Ratahan, Kecamatan Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara yang sebelum pemekaran tercakup dalam 1 (satu) kecamatan yaitu Kecamatan Ratahan. Sedangkan waktu pelaksanaan pada bulan April sampai Juni 2018. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dimana data yang dihasilkan disusun dalam bentuk informasi data dan spasial, kemudian dilakukan kompilasi dan analisis data dengan menggunakan aplikasi program Quantum ArcGIS versi 10.2. Disamping itu akan dilakukan analisis data biofisik dan data potensi pertanian. Hasil penelitian berdasarkan konsep pemanfaatan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan hasil peta zona agroekologi dengan menggunakan SIG diperoleh 32 zona dari hasil analisis data jenis tanah dan kemiringan lereng serta tipe iklim. Hasil analisis peruntukannya yang sesuai dengan kondisi penggunaan lahan (tutupan lahan) serta keluaran peta pola ruang RTRW Kabupaten Minahasa Tenggara tahun 2013 maka zona agroekologi dapat dibedakan dalam dua penggunaan utama yaitu zona kawasan lindung dan zona budidaya. Pada kawasan lindung direkomendasikan pada hutan lindung, daerah resapan air, sempadan sungai dan sempadan danau kawasan sekitar mata air. Sedangkan pada kawasan budidaya direkomendasikan penggunaan lahan untuk agroforestry, sawah, permukiman, pertanian campuran, permukiman konservasi, perkebunan serta hutan produksi. *epm*

Kata kunci: aplikasi ArcGIS versi 10.2, tipe iklim, jenis tanah, kemiringan lereng

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penggunaan lahan merupakan salah satu variabel kunci dalam kajian yang terkait dengan perencanaan wilayah dan pengelolaan sumberdaya lahan. Sayangnya, meskipun telah diakui arti pentingnya, informasi penggunaan lahan tetap sulit diperoleh, khususnya apabila kualitas, relevansi dan kemutakhiran data yang menjadi kriteria utama. Persoalan muncul ketika ingin melakukan analisis data spasial untuk evaluasi dan perencanaan ruang ternyata kandungan informasi penggunaan lahan yang berbeda-beda dan tidak konsisten secara multi-temporal.

Untuk menghasilkan informasi spasial tentang lahan diperlukan identifikasi dan evaluasi potensi sumberdaya lahan. Potensi dan penggunaan lahan disetiap wilayah berbeda-beda tergantung pada kondisi kualitas dan karakteristik lahan yang ditentukan oleh faktor tanah, topografi dan iklim. Adanya keragaman sifat-sifat tanah, topografi dan iklim dapat digunakan sebagai dasar pemilihan berbagai komoditi yang sesuai untuk dikembangkan disuatu wilayah (FAO, 1976).

Penerapan teknologi sistem usaha tani harus didasarkan pada kajian penggunaan lahan. Salah satunya yakni kajian zona agroekologi untuk mendapatkan pewilayahan komoditas pertanian yang disesuaikan pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan sekitar. Sehingga dapat memberi informasi mengenai penggunaan lahan, rekomendasi penggunaan pupuk pada suatu wilayah dan komoditas unggulan dan mempermudah dalam melaksanakan kegiatan pertanian pada akhirnya menghasilkan produk yang unggulan.

Kabupaten Minahasa Tenggara (MITRA) merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Minahasa Selatan. Lokasi penelitian di tiga Kecamatan yaitu Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur yang termasuk dalam wilayah pemerintahan Kabupaten Minahasa Tenggara.

Pasal 28 Peraturan Daerah Kabupaten Minahasa Tenggara Nomor 3 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Minahasa Tenggara Tahun 2013–2033, berbunyi sebagai berikut: (1) Kawasan peruntukan pertanian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 huruf c, terdiri atas: a. kawasan pertanian tanaman pangan, b. kawasan pertanian hortikultura; c. kawasan perkebunan; dan d. kawasan peternakan.

Ketersediaan dan pemanfaatan baik data maupun informasi tentang zona agroekologi, iklim serta sumber daya lahan yang berbasis teknologi komputer seperti Sistem Informasi Geografis (GIS) dapat memudahkan pemetaan zona agroekologi dan alternatif dalam pengembangan komoditi pertanian sehingga akan membantu dalam penentuan pemanfaatan masing-masing lahan. Analisis zona agroekologi bisa dilakukan dengan memanfaatkan teknologi SIG, dimana keunggulan teknologi ini dapat digunakan untuk menentukan zonifikasi lahan yang sesuai dengan karakteristik lahan yang ada. SIG dapat membantu pembuatan perencanaan masing-masing wilayah tersebut dan hasilnya dapat digunakan sebagai acuan.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian pemanfaatan lahan di Kabupaten Minahasa Tenggara khususnya di Kecamatan Ratahan, Kecamatan Ratahan Timur serta Kecamatan Pasan berdasarkan Zona Agroekologi dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis agar pemanfaatan lahan serta penerapan teknologi pertanian lebih efisien dan efektif.

Perumusan Masalah

Upaya peningkatan produksi yang berkelanjutan pada sektor pertanian di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara salah satunya pemanfaatan lahan secara tepat sehingga memudahkan dalam perencanaan dan pengelolaannya. Permasalahan yang dapat dirumuskan sehubungan dengan latar belakang tersebut diatas adalah : Bagaimana konsep pemanfaatan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara berdasarkan Zona Agroekologi dengan menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan arahan pemanfaatan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara berdasarkan Zona Agroekologi dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi bagi para penentu kebijakan pemanfaatan lahan khususnya di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara dan juga dapat memberikan kontribusi ilmiah kepada para peneliti selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan metode interpretasi data dan spasial. Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data tersebut yang dihasilkan disusun dalam bentuk informasi dan spasial.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 3 (tiga) Kecamatan yakni Kecamatan Ratahan, Kecamatan Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara yang sebelum pemekaran tercakup dalam 1 (satu) kecamatan yaitu Kecamatan Ratahan. Sedangkan waktu pelaksanaan pada bulan April sampai Juni 2018.

Bahan dan Peralatan

Bahan yang di gunakan adalah peta administrasi Kabupaetn Minahasa Tenggara skala 1:50.0000, peta lereng skala 1:50.000, peta RTRW Kabupaten Minahasa Tenggara Tahun 2013 skala 1:50.000, peta tanah skala 1:50.000, peta curah hujan hasil analisis Poligon *Thiessen* Tahun 2018 skala 1:50.000, peta elevasi skala 1:50.000, peta tutupan lahan hasil digitasi pada skala 1 : 10.000 dari digital *globe* tahun 2017 skala 1:20.000 serta peralatan komputer (PC dan Laptop) dengan Aplikasi Quantum ArcGIS versi 10,2, Printer, Alat tulis menulis, Camera digital dan peralatan lainnya.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dimana data yang dihasilkan disusun dalam bentuk informasi data dan spasial, kemudian dilakukan kompilasi dan analisis data dengan menggunakan aplikasi program *Quantum ArcGIS* versi 10.2. Disamping itu akan dilakukan analisis data biofisik, data potensi pertanian yang disusun dalam suatu sistem basis data dilakukan melalui kompilasi data dengan peta administrasi Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan dengan menggunakan program *Quantum ArcGIS* versi 10.2 dari peralatan komputer (PC dan Laptop).

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengamatan (observasi)

di lapangan. Kegiatan observasi dilaksanakan untuk mendapatkan informasi keadaan lapangan melalui pengambilan gambar dengan menggunakan kamera digital. Data primer tersebut yang akan dikumpulkan diantaranya:

a. Penggunaan lahan pertanian di tingkat petani yang disertai pengambilan gambar bentuk penggunaan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan.

b. Observasi/pengamatan jenis penutupan lahan
Pengumpulan data sekunder dilakukan pada instansi pemerintah yang terkait dengan kegiatan penelitian, data sekunder yang dikumpulkan seperti pada Tabel 1 Sumber Data Pembuatan Peta dibawah ini:

Tabel 1. Sumber Data Pembuatan Peta

No	Data	Sumber Data	Keterangan
1.	Data Keadaan Umum Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara	Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara	
2.	Peta Jenis Tanah	B A P E D A Kabupaten Minahasa Tenggara	Skala 1 : 50.000
3.	Peta Curah Hujan	Hasil Analisis Poligon <i>Thiessen</i> Tahun 2018	Skala 1 : 50.000
4.	Peta Kelas Lereng	B A P E D A Kabupaten Minahasa Tenggara	Skala 1 : 50.000
5.	Peta Penggunaan Lahan	Hasil Digitasi pada Skala 1 : 10.000 dari Digital Globe Tahun 2017	Skala 1 : 20.000
6.	Peta RTRW Kabupaten Minahasa Tenggara	B A P E D A Kabupaten Minahasa Tenggara	Skala 1 : 50.000
7.	Peta Administrasi Kecamatan	B A P E D A Kabupaten Minahasa Tenggara	Skala 1 : 50.000
8.	Peta Elevasi	BAPEDA Kabupaten Minahasa Tenggara	Skala 1 : 50.000

Tabel 1 digunakan untuk menentukan arahan pemanfaatan atau penggunaan lahan berdasarkan zona agroekologi masing-masing wilayah.

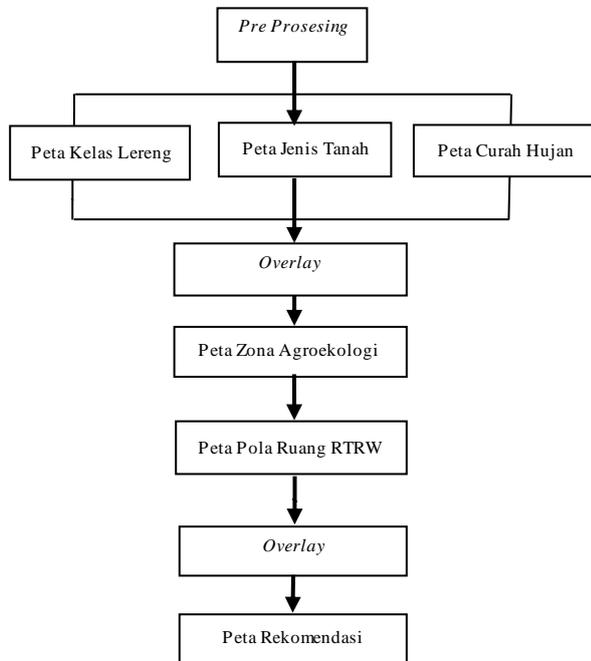
2. *Pre-Prosesing* Data

Tahap awal dalam analisis zona agroekologi Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur adalah pengumpulan data sekunder (peta) yang kemudian dimasukkan dalam folder dalam ArcGis sebagai tempat untuk penyimpanan data melalui *catalog* sebagai folder *geodatabase*.

3. Tahapan *Overlay*

Tahapan *overlay* atau tumpang susun data untuk analisis zona agroekologi dan teknik *overlay* dimana setelah data sekunder (peta) yang telah ada dalam folder di pindahkan atau di import melalui *geoprosesing* dengan *intersect*. Pada tahap *overlay* ini tahapan tumpang susun antara peta kelas lereng, peta jenis tanah dan peta curah hujan, sehingga diperoleh 32 (tiga puluh dua) zona dari 178 poligon. Untuk mendapatkan atau membuat peta rekomendasi, maka peta ZAE di *overlay* dengan peta administrasi, tutupan lahan, elevasi serta peta pola ruang RTRW Tahun 2013.

Dalam prosedur penelitian ini proses penyusunan peta zona agroekologi Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara digambarkan dalam bentuk Diagram Alir (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir prosedur penyusunan peta zona agroekologi di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan

HASIL PEMBAHASAN

Kondisi Agroekologi Daerah Penelitian

1. Lereng

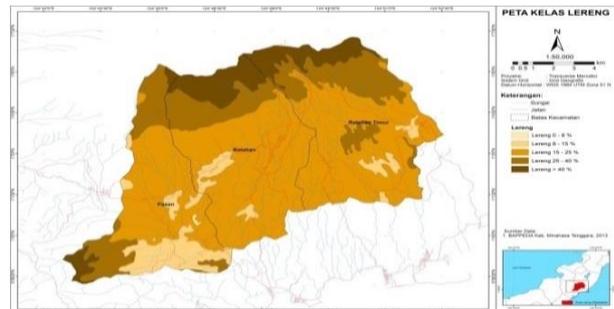
Hasil analisis digitasi dan kompilasi data lereng di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Wilayah, Lereng dan Bentuk Wilayah Daerah Penelitian

Kecamatan	Bentuk Wilayah	Lereng	Luas (Ha)
Ratahan	Datar Berombak	0 – 8 %	-
	Berombak/Bergelombang	8-15%	267,4299
	Berombak berbukit	15 – 25 %	4.177,0224
	Agak curam/ curam	25 – 40 %	925,2223
	Bergunung	>40 %	793,7979
Ratahan Timur	Datar Berombak	0 – 8 %	-
	Berombak/Bergelombang	8-15%	239,3501
	Berombak berbukit	15 – 25 %	3.891,6263
	Agak curam/ curam	25 – 40 %	1.520,3952
	Bergunung	>40 %	734,6270
Pasan	Datar Berombak	0 – 8 %	14,0554
	Berombak/Bergelombang	8-15%	1.090,6510
	Berombak berbukit	15 – 25 %	2.468,2829
	Agak curam/ curam	25 – 40 %	1.157,5452
	Bergunung	>40 %	246,5176
Jumlah			17.526,5238

Sumber : Hasil analisis data lereng Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan

Kemiringan lereng juga merupakan salah satu gejala perkembangan tanah akibat pengaruh lingkungan fisik dan hayati, dan kelas kemiringan lereng daerah penelitian dimana penyebaran lebih jelasnya dapat dilihat di Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kelas Lereng di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

2. Curah Hujan

Hasil analisis data rata-rata curah hujan selama 5 (lima) tahun dari 3 (tiga) alat pos curah hujan yang ada di Kabupaten Minahasa Tenggara yang dituangkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Curah Hujan di Kabupaten Minahasa Tenggara kurun 5 Tahun terakhir

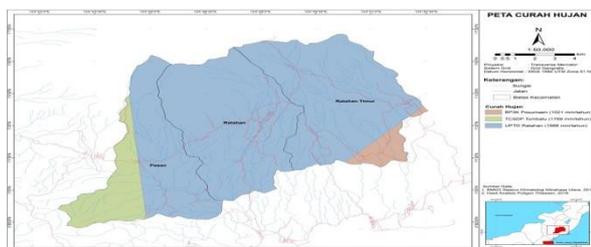
Rata – Rata Jumlah Curah Hujan pada Pos Hujan UPTD Ratahan (mm)													
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Spt	Okt	Nop	Des	Total
2013	X	X	X	X	179	156	316	134	69	89	291	135	1.368
2014	121	35	213	116	272	89	151	266	33	45	183	254	1.776
2015	154	306	207	254	240	251	12	7	-	15	253	356	2.053
2016	378	156	82	247	136	129	163	64	120	221	215	108	2.017
2017	237	300	265	282	225	311	248	226	223	98	427	205	3.047
2018	193	317	279	281	X	X	X	X	X	X	X	X	1.070
Rerata	217	223	209	236	210	187	178	139	111	94	274	215	
Rata – Rata Jumlah Curah Hujan pada Pos Hujan TCDSP Tombatu													
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Spt	Okt	Nop	Des	Total
2013	X	X	X	X	270	185	206	79	63	180	163	284	1.430
2014	325	100	117	113	277	97	114	78	28	55	261	469	2.035
2015	295	265	93	140	85	188	11	-	-	4	314	164	1.556
2016	211	143	94	319	244	194	121	68	124	356	335	247	2.453
2017	203	310	266	207	355	275	188	38	61	82	130	119	2.232
2018	214	286	302	228	X	X	X	X	X	X	X	X	1.029
Rerata	249	221	174	201	246	188	128	66	69	135	241	256	
Rata – Rata Jumlah Curah Hujan pada Pos Hujan BP3K Pusomaen (mm)													
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Spt	Okt	Nop	Des	Total
2013	X	X	89	99	213	101	232	127	133	36	47	82	1.179
2014	88	32	46	88	189	118	50	103	7	9	65	127	922
2015	105	132	46	71	130	159	39	-	-	7	101	24	814
2016	43	134	6	186	108	156	167	16	56	138	84	129	1.223
2017	181	137	176	80	255	64	132	238	178	33	122	166	1.762
2018	44	180	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	224
Rerata	92	123	73	105	179	120	124	121	99	45	84	106	

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Minahasa Utara

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 3 alat pos curah yang ada secara umum di Kabupaten Minahasa Tenggara selang tahun 2013 sampai dengan April 2018 memiliki curah hujan rata-rata normal kategori menengah (100-300 mm), kecuali pada pos pengamat hujan dari lokasi BP3K Pusomaen yang umumnya memiliki kategori rendah (45-99 mm). Pada pengamatan pos hujan di lokasi UPTD Ratahan berdasarkan kriteria dalam klasifikasi iklim Oldeman diklasifikasikan dalam iklim oldeman tipe B1 (Oldeman L.R dan Darmayanti, 1977).

Pada pos hujan di TC DSP Tombatu berdasarkan rata-rata curah hujan selang tahun 2013 hingga April 2018 bulan Agustus dan tergolong pada bulan kering jatuh pada bulan Agustus dan September. Sehingga dapat diklasifikasikan pada tipe iklim *Oldeman* C2. Rata-rata curah hujan pada pos pengamat curah hujan di lokasi BP3K Pusomaen umumnya tergolong pada bulan lembab dan kering hal tersebut dikarenakan lokasi pengamatan berada pada wilayah pesisir pantai dan diklasifikasikan dalam iklim *Oldeman* tipe E.

Keadaan curah hujan yang merupakan salah satu unsur penting dalam penentuan zona agroekologi yang merupakan hasil analisis poligon *thiessen* dengan data curah hujan yang diperoleh dari 3 (tiga) pos pengamatan curah hujan yang ada di Kabupaten Minahasa Tenggara. lebih jelasnya pada dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Curah Hujan di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

3. Suhu dan Elevasi

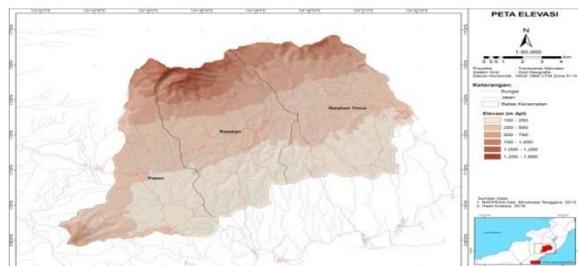
Rata-rata suhu udara tahunan di Kabupaten Minahasa Tenggara dari 2014-2017 tertuang pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Suhu Udara Tahunan di Kabupaten Minahasa Tenggara

Tahun	Rata-Rata Suhu udara (° C)
2014	26,9
2015	27,1
2016	27,4
2017	27,1

Sumber : Minahasa Tenggara dalam Angka Tahun 2015-2018

Ketinggian wilayah daerah penelitian di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur diatas permukaan laut seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Elevasi Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

4. Tanah

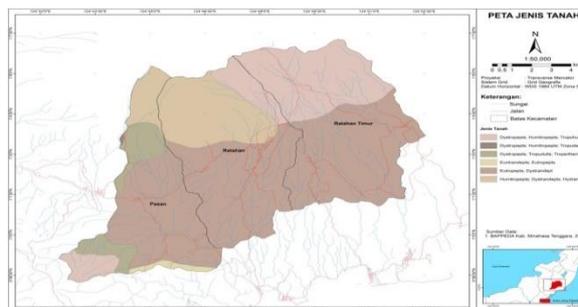
Sistem klasifikasi tanah, iklim (curah hujan) dan lereng merupakan dasar dalam penentuan zona agroekologi. Tabel 5 memuat hasil analisis jenis tanah menurut kecamatan di daerah penelitian.

Tabel 5. Jenis Tanah di Kecamatan Pasan, Ratahan, dan Ratahan Timur

Kecamatan	Jenis Tanah
Ratahan	Humitropepts, dystrandeps, hydrandeps, eutropepts, dystropepts, tropohumults, tropudults, troperthents.
Ratahan Timur	Dystropepts, humitropepts, tropohumults, eutropepts, dystrandeps.
Pasan	Humitropepts, dystrandeps, hydrandeps, dystropepts, tropudalfs, troperthents, eutropepts, euntrandeps, tropohumults

Sumber : Hasil analisis data jenis tanah

Penggunaan zonasi agroekologi di daerah penelitian digunakan peta jenis tanah. Gambar 5 merupakan hasil digitasi dan kompilasi data menurut jenis tanah per kecamatan.



Gambar 5. Peta Tanah Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

5. Penggunaan Lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan

Hasil analisis data peta tutupan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan di peroleh 10 (sepuluh) kelompok tutupan lahan yaitu berupa hutan, hutan sekunder, pemukiman, perkebunan, pertanian campuran, sawah, tanah terbuka, badan air dan alang-alang. Penggunaan lahan yang banyak dijumpai di daerah penelitian berupa perkebunan, pertanian campuran dan sawah serta hutan. Daerah penelitian lebih di dominan yaitu perkebunan seluas 10.144,89 ha dijumpai pada lahan mulai datar sampai pada agak curam dengan kondisi tanah *dystropepts*, *humitropepts*, *tropudults*, *troperthents*, *eutropepts dystrandeps*. Perkebunan adalah daerah yang ditumbuhi vegetasi tahunan satu jenis maupun campuran baik dengan pola acak, maupun teratur sebagai batas tegalan. Tutupan lahan yang juga dengan luasan besar dijumpai pada daerah penelitian berupa pertanian campuran diantaranya beberapa tanaman pangan dan hortikultura yang ditanaman pada lahan atau keadaan wilayah berombak sampai dengan agak

curam dan jenis tanah berupa *dystropepts*, *humitropepts*, *tropohumults*, *euntrandepts*, *eutropepts*, dan *dystrandept*. Tabel 6 memuat hasil analisis penggunaan lahan di 3 Kecamatan yang merupakan lokasi penelitian.

Tabel 6. Penggunaan Lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan

Tutupan Lahan	Kecamatan			Total (Ha)
	Pasan	Ratahan	Ratahan Timur	
Alang-Alang	27,8356	-	-	27,8356
Badan Air	10,5072	5,0359	-	15,5431
Belukar	-	368,7324	-	368,7324
Hutan	669,7705	1.837,8538	1.136,6067	3.644,23
Hutan Sekunder	-	-	19,4067	19,4067
Pemukiman	98,4235	131,1625	96,7399	326,3259
Perkebunan	3.619,3304	3.108,0739	3.417,4864	10.144,89
Pertanian Campuran	506,5752	498,1195	1.700,6748	2.705,37
Sawah	37,4468	210,2152	15,0842	262,7462
Tanah Terbuka	7,1629	4,2793	-	11,4422
Total	4.977,0521	6.163,4725	6.385,9987	17.526,5233

Sumber: Hasil analisis data peta tutupan lahan Kec. Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan.

Penggunaan lahan hutan dengan luasan 3.644,23 ha juga dijumpai di 3 Kecamatan dan tepatnya di Kecamatan Ratahan Timur terdapat hutan sekunder seluas 19,4067 ha. Ada juga penggunaan lahan sawah yang tersebar dilokasi penelitian seluas 262,7462 ha yang diusahakan pada kondisi lahan berombak dan berombak berbukit dengan jenis tanah *eutropepts* (sangat subur) *dystrandept*, *dystropepts*; *humitropepts*; *tropohumults*. Lahan pertanian yang tidak dimanfaatkan dan dibiarkan di tumbuh semak/rumput dari hasil kompilasi hanya dijumpai di Kecamatan ratahan seluas 368,7324 ha pada lahan yang bergunung atau lereng dengan kemiringan >40%. Tutupan lahan tanah terbuka seluas 11,4422 ha, yang merupakan lapangan olah raga atau lahan Galian C yang dijumpai di Kecamatan Pasan dan Ratahan serta alang-alang atau dikenal dengan kusu-kusu tumbuh seluas 27,8356 ha di Kecamatan Pasan pada kemiringan lereng 25-40 %. Sedangkan luasan pemukiman yang lebih identik dengan kombinasi antara jalan, bangunan, pekarangan dan bangunan itu sendiri yang tersebar di daerah penelitian dengan jumlah total 326,3259 ha.

Hasil analisis penggunaan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan menggunakan peta skala 1:10.000 (Digitasi Globe Tahun 2017) dihasilkan peta penggunaan lahan di 3 Kecamatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Tutupan Lahan di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

6. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Minahasa Tenggara Tahun 2013.

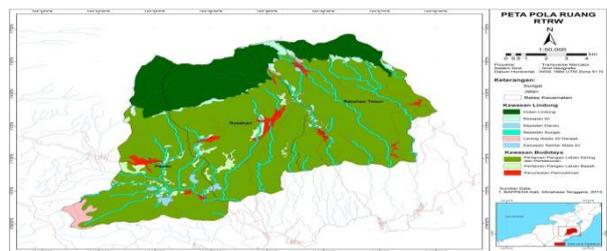
Hasil analisis data peta Pola Ruang Rencana Tata Ruang Wilayah di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur semenjak 2013-2033 dalam pemanfaatan lahan pada kawasan lindung dan kawasan budidaya yang lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Luas Rencana Tata Ruang Wilayah Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan

Tutupan Lahan	Kecamatan			Total (Ha)
	Pasan (Ha)	Ratahan (Ha)	Ratahan Timur (Ha)	
Kawasan Lindung :				
Hutan Lindung	691,0765	1.650,0198	928,0278	3.269,12
Kawasan Sekitar Mata Air	-	-	10,8565	10,86
Lereng diatas 30 Derajat	193,6384	-	28,6400	222,28
Resapan Air	29,5239	50,5669	193,9865	274,08
Sempadan Danau	85,4258	19,8652	-	105,29
Sempadan Sungai	368,1763	287,1605	481,2201	1.136,56
Kawasan Budidaya :				
Pertanian Pangan Lahan Kering dan Perkebunan	3.285,0579	3.783,7408	4.588,2708	11.657,07
Pemukiman	95,6454	130,0168	84,0783	309,74
Pertanian Pangan Lahan Basah	228,5080	242,1024	70,9186	541,53
Total	4977,0521	6.163,4725	6.385,9987	17.526,5238

Sumber : Hasil analisis data peta Pola Ruang RTRW Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan.

Hasil analisis Pola Ruang RTRW Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan dari Tabel 7 di peroleh Kawasan Lindung didaerah penelitian berupa hutan lindung gunung soputan dan gunung kawatak, daerah kawasan sekitar mata air, resapan air, daerah aliran sungai dan danau. Sedangkan untuk kawasan budidaya diperuntukkan untuk permukiman, pertanian pangan lahan kering dan perkebunan serta pertanian pangan lahan basah, yang sebarannya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Pola Ruang RTRW di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur.

7. Zona Agroekologi Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

Konsep pewilayahan pertanian atau pemetaan zona agroekologi (ZAE) adalah penyederhanaan dan pengelompokan agroekologi yang beragam dalam bentuk klasifikasi yang lebih aplikatif yang juga merupakan salah satu metode pengidentifikasian lahan. Berdasarkan hasil overlay peta curah hujan, jenis tanah, dan lereng maka diperoleh 32 (tiga puluh dua) zona agroekologi yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Zona Agroekologi di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur

Zona Agroekologi	Kelas Lereng (%)	Tipe Iklim	Suhu (°C)	Jenis Tanah	Luas (Ha)
1	> 40	B1	15-22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	1018,38
2	> 40	C2	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	175,88
3	15 - 25	B1	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	837,01
4	8 - 15	C2	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	5,11
5	25 - 40	B1	15-22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	1360,49
6	25 - 40	C2	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	232,56
7	8 - 15	C2	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropudalfs</i>	10,55
8	25 - 40	C2	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropudalfs</i>	0,86
9	> 40	C2	>22	<i>Dystropepts; Tropudults; Troperthents</i>	18,57
10	15 - 25	C2	>22	<i>Dystropepts; Tropudults; Troperthents</i>	110,92
11	15 - 25	B1	>22	<i>Dystropepts; Tropudults; Troperthents</i>	338,83
12	8 - 15	C2	>22	<i>Dystropepts; Tropudults; Troperthents</i>	155,10
13	25 - 40	C2	>22	<i>Dystropepts; Tropudults; Troperthents</i>	272,27
14	25 - 40	B1	>22	<i>Dystropepts; Tropudults; Troperthents</i>	54,75
15	8 - 15	C2	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	137,35
16	8 - 15	B1	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	1155,27
17	25 - 40	B1	>22	<i>Euntrandepts; Eutropepts</i>	16,76
18	15 - 25	C2	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	535,19
19	15 - 25	E	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	517,90
20	15 - 25	B1	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	7275,38
21	25 - 40	C2	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	32,01
22	0 - 8	B1	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	14,06
23	> 40	B1	15-22	<i>Humitropepts; Dystrandepts; Hydrandepts</i>	564,70
24	15 - 25	B1	>22	<i>Humitropepts; Dystrandepts; Hydrandepts</i>	933,35
25	25 - 40	C2	>22	<i>Humitropepts; Dystrandepts; Hydrandepts</i>	10,52
26	26 - 40	B1	15-22	<i>Humitropepts; Dystrandepts; Hydrandepts</i>	1236,71
27	15 - 25	B1	>22	<i>Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults</i>	0,00
28	16 - 25	B1	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	0,00
29	8 - 15	B1	>22	<i>Euntrandepts; Eutropepts</i>	97,47
30	9 - 15	E	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	36,57
31	25 - 40	B1	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	324,61
32	25 - 40	C2	>22	<i>Eutropepts; Dystrandept</i>	62,55
Total					17.526.5238

Sumber : Analisis data peta curah hujan, jenis tanah dan kelas lereng.

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil *overlay* peta curah hujan, kelas lereng dan tipe tanah didapat dari 178 poligon seperti pada lampiran 1 sehingga diperoleh 32 zona agroekologi yang tersebar di daerah penelitian dimana masing-masing zona mempunyai satu jenis tipe tanah, satu tipe iklim *Oldeman* merupakan hasil rata-rata curah hujan di satu stasiun pos hujan, dan satu kemiringan lereng yang bisa tersebar di satu kecamatan atau bahkan disemua kecamatan daerah penelitian, yang penjabarannya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta ZAE di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan.

8. Rekomendasi Pemanfaatan Lahan Berdasarkan Hasil Zona Agroekologi dan RTRW Kabupaten Minahasa Tenggara Tahun 2013

Pemanfaatan lahan berdasarkan zona agroekologi dan pola ruang RTRW Tahun 2013 dari hasil 32 zona dan masing-masing zona memiliki rekomendasi peruntukkannya yang jelasnya pada lampiran. 2. Zona 1 dengan fisiografi daerah bergunung (>40%), didominasi oleh jenis tanah *dystropepts*, *humitropepts* dan *tropohumults* dalam sistem klasifikasi tanah USDA termasuk dalam ordo *inceptisol*, dengan tipe iklim *perudic* (B1) pada sebagian besar rezim suhu 15-22°C juga ada beberapa poligon yang dikisaran rezim suhu >22°C yang tersebar di Kecamatan Ratahan dan Ratahan Timur dimana tutupan lahan diutamakan pada belukar, hutan dan perkebunan. Berdasarkan hasil pola ruang RTRW Tahun 2013 dimana sebaran zona 1 berada pada kawasan lindung yang diperuntukkan pada hutan lindung dan didaerah resapan air, yang dimana didaerah penelitian terdapat kawasan hutan lindung gunung soputan dan gunung kawatag, sehingga zona 1 direkomendasikan peruntukkannya pada hutan lindung, resapan air dan *agroforestry*. Zona agroekologi 2 yang tersebar di Kecamatan Pasan dengan keadaan topografi dan tanah seperti pada zona 1 dengan perataan suhu tahunan sebagian besar >22°C, tipe iklim C2 (*udic*), hasil analisa tutupan lahan diperuntukkan pada perkebunan dan pertanian campuran, dimana pada zona 2 merupakan zona yang berada dikawasan lindung dengan (lereng diatas 30 derajat) maka zona 2 diperuntukkan pada lahan *agroforestry* atau wanatani.

Sebaran zona 3 di Kecamatan Ratahan dan Ratahan Timur dengan kondisi kemiringan lereng 15-25 % pada tanah yang didominasi seperti zona 1 dan 2, memiliki iklim tipe B1 dengan perataan suhu >22°C dengan hasil analisa tutupan lahan berupa sawah, hutan, pemukiman, hutan sekunder dan perkebunan. Zona 3 yang berada pada kawasan lindung maka dapat direkomendasi penggunaan lahan hutan lindung, kawasan sekitar mata air, sempadan sungai sementara dikawasan budidaya untuk sawah, permukiman, *agroforestry*, dan juga pemukiman konservasi. Zona 4 yang berada pada kemiringan lereng 8-15%, di kondisi tanah didominasi seperti pada

zona 1-3, pada iklim C2 dengan rezim suhu isohypertermic (>22°C) dan diperoleh dari hasil analisa tutupan lahan peruntukkan pada perkebunan sesuai dengan hasil analisa pola ruang maka tetap direkomendasikan untuk perkebunan yang tersebar di Kecamatan Pasan seluas 5.1139 ha di Kecamatan Pasan.

Sebaran zona 5 berada di kawasan lindung dan kawasan budidaya dan untuk dikawasan lindung direkomendasikan untuk hutan lindung dan sempadan sungai dan kawasan sekitar mata air, sementara dikawasan budidaya diarahkan untuk *agroforestry*, permukiman, perkebunan dan pemukiman konservasi. Sementara untuk hasil pola ruang zona 6 berada pada kawasan lindung atau zona kawasan non budidaya pertanian yang mempunyai karakteristik secara alami tidak layak untuk budidaya pertanian serta kawasan budidaya yang diperuntukkan *agroforestry* dan perkebunan.

Zona 7 dengan kemiringan lereng 8-15% pada keadaan iklim C2 (*udic*) didominasi tanah *dystropepts*, *humitropepts* dan *tropudalfts* dengan hasil analisis tutupan lahan untuk perkebunan yang berada pada rezim suhu *isohypertermic* (>22°C), dan sesuai hasil analisa pola ruang RTRW Tahun 2013 berada dikawasan lindung (sempadan sungai) dan kawasan budidaya sebarannya di Kecamatan Pasan sehingga dapat direkomendasikan penggunaan lahan berupa perkebunan dan wanatani/*agroforestry*.

Kecamatan Pasan yang berada disebaran zona 8 dengan luas 0,8550 ha, dengan keadaan lahan dikemiringan lereng 25-40% dengan tipe tanah, curah hujan, suhu serta hasil analisa tutupan lahan seperti zona 7 dengan hasil pola ruang RTRW Tahun 2013 direkomendasikan penggunaan lahan untuk perkebunan. Zona 9 dengan kemiringan lereng >40%, pada iklim C2 dengan rezim suhu *isohypertermic* (>22°C) dimana hasil tutupan lahan menunjukkan penggunaan lahan perkebunan dan pertanian campuran sehingga berdasarkan analisis pola ruang RTRW Tahun 2013 berada dikawasan lindung maka direkomendasikan untuk *agroforestry* pada Kecamatan Pasan. Zona 10 dan 11 yang

memiliki kelerengan, jenis tanah, Iklim C2 dan B1 serta rezim suhu yang sama pada dikawasan lindung maupun kawasan budidaya maka dapat diarahkan pada pemanfaatan lahan berupa hutan lindung, sempadan sungai dan resapan air serta perkebunan, *agroforestry*, dan hutan produksi yang penyebarannya sebagian besar di Kecamatan Pasan juga di Ratahan.

Sebaran zona 12, 13 dan 14 dikemiringan lahan 8-15% dan 25-40% didominasi pada tanah dan iklim dan resim suhu yang seperti pada zona sebelumnya (10 dan 11) berdasarkan pola ruang didaerah kawasan lindung dan kawasan budidaya maka peruntukannya direkomendasikan untuk hutan lindung, sempadan sungai dan resapan air serta *agroforestry*, perkebunan, pertanian campuran, dan hutan produksi yang tersebar di Kecamatan Pasan dan Ratahan. Pada Kecamatan Pasan juga hampir sama terdapat sebaran zona 15 dengan kemiringan lereng 8-15, iklim tipe C2, dengan tipe tanah yang didominasi berupa tanah *eutropepts* dan *dystrandept* (subur yang bertekstur lempung hingga berpasir), dalam rezim suhu *isohypertermic* ($>22^{\circ}\text{C}$) dikawasan lindung karena berada pada daerah aliran sungai maka di rekomendasikan untuk sepdan sungai sementara pada kawasan budidaya direkomendasikan untuk tanaman perkebunan dan *agroforestry*. Zona 16 yang merupakan salah satu zona yang luasannya paling besar dijumpai pada banyaknya jumlah nomor poligon seperti pada lampiran. 2 direkomendasikan untuk perkebunan, permukiman, *agroforestry*, pemukiman konservasi, sawah, dan pertanian campuran.

Sebaran zona 17 di Kecamatan Pasan dengan keadaan wilayah agak curam/curam (25-40%), didominasi oleh jenis tanah *eutrandedpts* dan *eutropepts* dengan iklim tipe B1 pada perataan suhu $>22^{\circ}\text{C}$ berdasarkan hasil analisis pola ruang berada dikawasan budidaya maka dapat diarahkan penggunaan lahan untuk pertanian campuran dan perkebunan. Begitu halnya seperti zona 18 dan zona 19 yang sebarannya hanya di Kecamatan Pasan serta Ratahan Timur berdasarkan parameter fisik, dan hasil tutupan lahan serta pola ruang direkomendasikan penggunaan lahan untuk

sempadan sungai, permukiman, perkebunan, pemukiman konservasi, dan pertanian campuran. Berdasarkan kondisi iklim E dimana zona 19 berada di daerah kering karena memiliki curah hujan dengan jumlah bulan kering yang lebih dari bulan lembab karena dizona ini berada dekat dengan daerah pantai. Zona 20 yang merupakan salah satu zona paling yang luasnya cukup besar dan tersebar disemua daerah penelitian berdasarkan hasil analisis parameter fisik, dan suhu $>22^{\circ}\text{C}$ dengan kondisi tutupan lahan serta pola ruang RTRW tahun 2013 diperoleh arahan penggunaan lahan seperti halnya zona 19. Rekomendasi yang diperoleh dari analisis sebaran zona 21 seperti yang tercantum dalam lampiran. 2 maka diarahkan untuk penggunaan lahan pertanian campuran yang didaerah Kecamatan Ratahan Timur.

Kecamatan Pasan yang terdapat sebaran zona 22 dengan keadaan lahan yang datar dimana kemiringan lereng dikisaran 0-8%, pada iklim B1 dengan rezim suhu *isohypertermic* didominan oleh tanah seperti pada zona 21 dimana penggunaan lahan sekarang diperuntukkan pada badan air dan perkebunan serta berada dikawasan lindung yang karena didaerah sempadan danau, daerah penelitian dialiri danau mongkawok dan lahendong, sementara untuk kawasan budidaya diarahkan penggunaan lahan perkebunan. Lahan dengan kondisi relatif datar lebih diarahkan bagi pertanian tanaman palawija, hortikultura serta buah-buahan ataupun tanaman tahunan berupa tanaman perkebunan lainnya serta untuk keberlanjutan swasembada pangan dalam pengembangan tanaman perkebunan sebaiknya diarahkan pada lahan-lahan dengan kemiringan $> 8\%$ sedangkan lahan dengan kemiringan $< 8\%$ untuk pengembangan tanaman pangan (Napisah dan Noor, 2016).

Zona 23-27 yang penyebarannya di kecamatan Ratahan dan Pasan, berdasarkan hasil analisis seperti pada lampiran.2 diperuntukkan pada hutan lindung, pemukiman konservasi, pertanian campuran, permukiman, *agroforestry*, sawah, perkebunan dan hutan produksi. Sebaran sebaran zona 28-30 yang berada dikawasan budidaya berdasarkan hsil analisis maka diperuntukkan pada perkebunan dan pertanian campuran. Berdasarkan hasil analisis pada zona 31 dan 32 berada dikawasan lindung dan budidaya yang peruntukkan untuk *agroforestry*, perkebunan dan pertanian campuran dimana yang perolehannya secara lebih terperinci hasilnya seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta Rekomendasi berdasarkan ZAE di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Konsep pemanfaatan lahan di Kecamatan Ratahan, Ratahan Timur dan Pasan hasil peta zona agroekologi dengan menggunakan SIG diperoleh 32 zona dari hasil analisis data jenis tanah dan kemiringan lereng serta tipe iklim. Hasil analisis peruntukannya yang sesuai dengan kondisi penggunaan lahan (tutupan lahan) serta keluaran peta pola ruang RTRW Kabupaten Minahasa Tenggara tahun 2013 berdasarkan zona agroekologi maka disetiap zona sesuai untuk penggunaan lahan di kawasan lindung direkomendasikan pada hutan lindung, daerah resapan air, sempadan sungai dan sempadan danau kawasan sekitar mata air. Sementara dikawasan budidaya direkomendasikan penggunaan lahan untuk *agroforestry*, sawah, permukiman, pertanian campuran, pemukiman konservasi, perkebunan serta hutan produksi.

Saran

Guna menghadapi tuntutan pembangunan daerah khususnya di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur Kabupaten Minahasa yang akan berdampak pada konversi lahan maka dalam perencanaan tata guna lahan untuk rancangan pengembangan serta pengelolaan lahan dapat mengacu pada arahan pemanfaatan lahan berdasarkan zona agroekologi.

Guna menghadapi tuntutan pembangunan daerah khususnya di Kecamatan Pasan, Ratahan dan Ratahan Timur Kabupaten Minahasa yang akan berdampak pada konversi lahan maka dalam perencanaan tata guna lahan untuk rancangan pengembangan serta pengelolaan lahan dapat mengacu pada arahan pemanfaatan lahan berdasarkan zona agroekologi.

Kurangnya titik pos hujan dan belum optimalnya hasil pengamatan pada pos hujan sehingga adanya kerenggangan data, dengan tidak adanya alat ukur suhu, kelembaban bahkan belum tersedianya peta iklim khususnya di Kabupaten Minahasa Tenggara maka perlu dilakukannya penelitian lanjut guna menghasilkan peta agroklimat klasifikasi iklim di Kabupaten Minahasa Tenggara yang dapat dijadikan referensi dalam penentuan kebijakan Pemerintah Kabupaten Minahasa Tenggara yang tidak hanya di Kecamatan Ratahan, Kecamatan Ratahan Timur dan Kecamatan Pasan dalam perencanaan tata guna lahan untuk rancangan pengembangan serta pengelolaan lahan usaha pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. Kabupaten Minahasa Tenggara Dalam Angka 2018.
- FAO. 1976 A Framework For Land Evaluation pada situs : <https://www.mpl.ird.fr> pdf docs> framele.
- Napisah K dan A Noor. 2016. Karakteristik Lahan dan Arahan Komoditas Berdasarkan Agroekologi Zone untuk Pengembangan Pertanian di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru, 20 Juli 2016.
- Oldeman L.R dan Darmayanti. 1977. An Agroclimat Map Sulawesi. Contr. Centr. Rest.Inst.Afric. Bogor.
- Peraturan Daerah Kabupaten Minahasa Tenggara Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Minahasa Tenggara Tahun 2013– 2033.