



## IDENTIFIKASI POTENSI TAMBAK GARAM KABUPATEN PATI DENGAN ANALISIS KESESUAIAN LAHAN DAN ANALISIS LANDRENT

### IDENTIFICATION OF SALT FARMING POTENTIAL OF PATI REGENCY THROUGH LAND SUITABILITY AND LAND-RENT ANALYSES

Nofri Kurniawan<sup>a\*</sup>, Yudi Basuki<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Kantor Wilayah Kementerian Agraria dan Tata Ruang/BPN Provinsi Kalimantan Selatan; Banjarmasin

<sup>b</sup>Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro; Semarang

\*Korespondensi: [nofriesms@gmail.com](mailto:nofriesms@gmail.com)

#### Info Artikel:

- Artikel Masuk: 5 Januari 2019
- Artikel diterima: 1 April 2019
- Tersedia Online: 31 Maret 2023

#### ABSTRAK

Garam di Kabupaten Pati memiliki potensi yang besar untuk dapat dikembangkan. Pengembangan dalam usaha pegaraman ini harus didasarkan kepada potensi teknis yang dimiliki wilayahnya.. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lahan potensial untuk ekstensifikasi tambak garam di wilayah Kabupaten Pati. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pendekatan spasial. Teknik analisis pada jenis penggunaan lahan dilakukan dengan proses digitasi penggunaan lahan pesisir, Kesesuaian tambak garam didapatkan dari proses weighted overlay variabel kesesuaian untuk tambak garam. Nilai Sewa lahan dihasilkan dari perhitungan selisih pemasukan dan pengeluaran dalam mengusahakan berbagai penggunaan lahan, yang selanjutnya dilakukan proses overlay untuk menghasilkan potensi ekstensifikasi lahan untuk tambak garam. Hasil analisis menunjukkan bahwa (1) wilayah penelitian sesuai untuk digunakan sebagai tambak garam sebesar 55,74% (2) tambak garam memiliki nilai Sewa lahan lebih tinggi daripada budidaya perikanan lainnya (3) terdapat lahan yang berpotensi sebagai pengembangan lahan tambak garam seluas 6.872,94 Ha di wilayah desa pesisir Kabupaten Pati.

**Kata Kunci :** Tambak Garam, Landrent (Sewa Lahan), Penggunaan Lahan, Kesesuaian Lahan

#### ABSTRACT

Pati Regency is a region in which its coastal area has been entirely made open for farming activities; there is only one fifth or 2,564 Ha of the entire area that has been intensively used as salt evaporation pond/salt farming. Due to that matter, this research was aimed to (1) identify the potential land for the extensification of salt pond/farming in Pati Regency Area, (2) analyze the land-rent of various types of land-use, (3) determine the potential land for extensification of salt pond in Pati Regency area. The study approach used in this research was a quantitative method through a spatial approach. The analysis technique of land-use types was performed through digitation process of coastal land-use, the suitability of salt farming was acquired through Weighted overlay process on suitability variables for salt farming, the value of Land-Rent was produced from the calculation of the deviation between revenue and expenditure in operating various land uses in which an overlay process was used later to generate the potential of land extensification for salt farming. According to the analysis results, it can be known that (1) the research location is suitable to be used as salt farming with 55.74% rate, (2) Salt farming has higher Sewa lahan value compared to the other aquaculture (3) a 6.872,94 Ha of land conceives a potential to become the area development of salt farming which located at coastal village of Pati Regency.

**Keyword:** Salt Farming, Land-rent, Land Use, Land Suitability

## 1. PENDAHULUAN

Garam merupakan komoditas vital yang bukan hanya sebagai komoditas strategis untuk keperluan konsumsi atau industri namun juga merupakan komoditas politik di Indonesia karena menyangkut kepentingan bangsa. Permintaan garam terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pesatnya kegiatan industri di dunia. Negara di dunia berlomba untuk mengusahakan garam di negaranya, tercatat ada 108 negara yang mengusahakan garam dengan berbagai cara dan metode. Tambak garam yang dikelola dengan baik tidak hanya akan mendatangkan keuntungan yang lebih besar untuk setiap luasan lahan yang digunakan dibandingkan kegiatan wisata atau budidaya, namun juga akan mendorong keberlanjutan dalam pembangunan (Sainz-Lopez, 2017).

Menurut DKP Kabupaten Pati Tahun 2017 Kabupaten Pati memiliki garis pantai mencapai  $\pm$  60km. Sebagian besar masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani, nelayan, dan petambak. Perikanan budidaya dan lahan garam tersebar di 7 kecamatan dengan luas tambak 10.328 Ha. Sedangkan khusus untuk usaha tambak garam rakyat (pugar) di wilayah Kabupaten Pati seluas 2.564 Ha dan tersebar di 4 kecamatan wilayah pesisir (Adiraga, 2013). Data Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2015 menunjukkan bahwa Kabupaten Pati menempati urutan ketiga nasional dan terbesar di Provinsi Jawa Tengah dalam produksi garam rakyat yaitu sebesar 381,7 ribu ton.

Hal ini menunjukkan bahwa tambak garam di Kabupaten Pati memiliki potensi yang besar untuk dapat dikembangkan. Pengembangan dalam usaha pegaraman ini harus didasarkan kepada potensi teknis yang dimiliki wilayahnya. Potensi teknis yang dimaksud adalah berbagai macam kesesuaian lahan pegaraman seperti : (1) ketersediaan lahan; (2) topografi lahan; (3) jenis tanah; (4) curah hujan; (5) aliran sungai dan (6) tersedianya jalur transportasi (Efendy et al., 2014). Dengan potensi tambak yang begitu besar, namun permasalahan impor garam yang masih terus dilakukan, kemudian belum adanya gambaran potensi teknis wilayah tambak dan juga masih belum jelasnya gambaran mengenai kesesuaian lahan untuk tambak garam di wilayah pesisir Kabupaten Pati sehingga penelitian ini perlu untuk dilakukan.

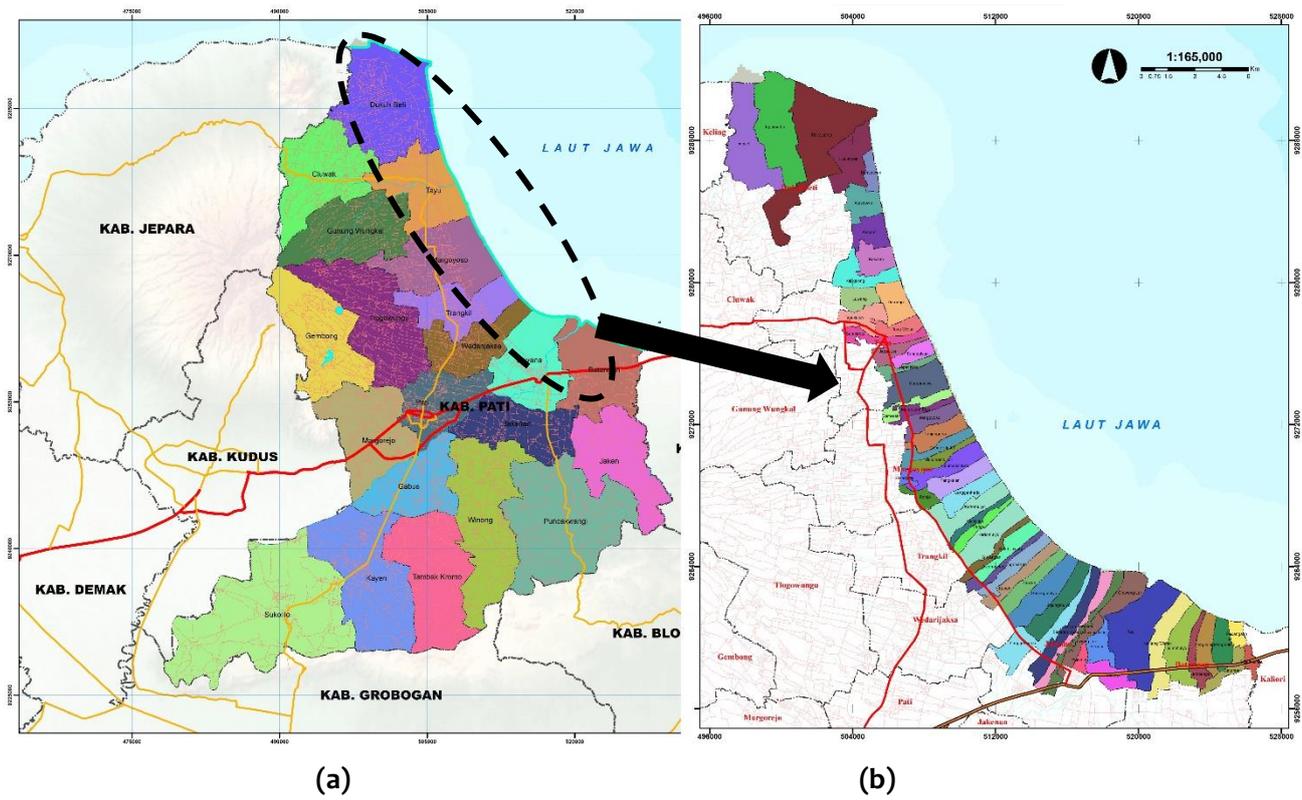
Terdapat beberapa penelitian sebelumnya mengenai tambak garam. Misalnya Adiraga (2013) tentang analisis dampak perubahan curah hujan, luas tambak garam, dan jumlah petani terhadap produksi usaha garam rakyat di Kecamatan Juwana. Muhsoni (2012) mengenai kesesuaian lahan tambak garam menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sampang. Selain itu, Sainz-Lopez (2017) tentang perbandingan rentabilitas lahan tambak garam terhadap penggunaan lahan lainnya di wilayah pesisir Portugal. Namun, belum adanya penelitian yang menghubungkan antara analisis GIS, analisis ekonomi lahan atau *sewa lahan* dan penataan ruang sehingga dapat menghasilkan identifikasi lahan potensial untuk tambak garam. Penelitian terkait garam khususnya di Kabupaten Pati masih jarang dilakukan dan hal ini yang mendorong penulis untuk menganalisis seberapa besar potensi pengembangan lahan tambak garam di wilayah pesisir Kabupaten Pati.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan lahan potensial untuk ekstensifikasi tambak garam di wilayah Kabupaten Pati. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang penataan ruang, bahwa pengelolaan wilayah pesisir khususnya untuk tambak garam merupakan salah satu bagian yang penting dan perlu diperhatikan dalam upaya mewujudkan *sustainable development* terutama pada daerah tambak garam di Indonesia.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1. Wilayah Studi

Kabupaten Pati merupakan salah satu dari 35 Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat  $6^{\circ} 25' 41''$  LS -  $7^{\circ} 24' 35''$  LS dan  $110^{\circ} 48' 41''$  BT -  $111^{\circ} 15' 03''$  BT. Dengan luas wilayah sebesar 150.368 Ha atau 1.503,68 Km<sup>2</sup> dengan total luas wilayah kecamatan pesisir adalah seluas 37.943 Ha atau sebesar 25% dari luas wilayah total Kabupaten Pati. Wilayah studi penelitian ini adalah kecamatan pesisir atau desa yang memiliki wilayah pantai atau desa pesisir.



(a) (b)  
 Sumber: Analisis, 2018  
**Gambar 1.** Kabupaten Pati (a) dan Ruang Lingkup Penelitian Desa Pesisir (b)

2.2. Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh berupa hasil pengamatan (observasi) dengan melakukan uji sampel air berupa tingkat salinitas kadar garam, tingkat keasaman (ph), jarak dari pantai dan sungai, penggunaan lahan serta proses wawancara, diskusi terbatas atau lainnya. Sementara data sekunder merupakan kumpulan data yang berupa dokumen (tulisan ilmiah), data curah hujan dan tekstur tanah. Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan pendekatan kuantitatif dengan pendekatan spasial. Adapun kebutuhan, jenis data dan sumber data penelitian.

**Tabel 1.** Kebutuhan, Jenis Data, dan Sumber Data Penelitian

No.	Sasaran Penelitian	Data	Jenis Data	Sumber Data
1	Memahami Perkembangan tambak budidaya dan tambak garam di Kabupaten Pati	Statistik Perikanan (perkembangan tambak garam)	Sekunder	Dinas Perikanan dan Kelautan
		Rencana Pola Ruang Wilayah atau Arah Zonasi Wilayah Pesisir Kabupaten Pati (RTRW-RZWP Kabupaten Pati)	Sekunder	Bappeda
		Rencana Strategis pengembangan Minapolitan-Tambak Rakyat (Rencana Strategis)	Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dinas Perikanan dan Kelautan</li> <li>Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan</li> </ul>

No.	Sasaran Penelitian	Data	Jenis Data	Sumber Data
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah</li> <li>• Dinas Perindustrian</li> </ul>
		Data perusahaan tambak garam swasta dan rakyat	Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bappeda</li> <li>• Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah</li> <li>• Dinas Perindustrian</li> <li>• Dinas Perikanan dan Kelautan</li> </ul>
		Data produksi garam		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinas Perikanan dan Kelautan</li> </ul>
		Arah kebijakan tambak garam	Sekunder	Dinas Perikanan dan Kelautan
2	Identifikasi penggunaan lahan eksisting di lokasi penelitian	Data Spasial penggunaan lahan, jaringan jalan, sungai	Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bappeda</li> <li>• BPN</li> </ul>
		Pemetaan lahan tambak masyarakat	Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi Lapang</li> </ul>
		Citra Pleiades	Sekunder/ Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPN</li> <li>• Badan Informasi Geospasial</li> </ul>
3	Menganalisis kesesuaian Lahan tambak garam	Tekstur tanah, curah hujan, kelereng, jarak dari pantai, jarak dari sungai, tutupan lahan, tingkat salinitas bahan baku air laut, tingkat keasaman bahan baku air laut	Sekunder/ Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurnal penelitian, artikel, publikasi, buku yang terkait</li> <li>• BMKG, Bappeda, stasiun klimatologi</li> <li>• Dinas Perikanan dan Kelautan</li> </ul>
4	Menganalisis <i>land rent</i> berbagai tipe penggunaan lahan dan membandingkannya dengan tambak garam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga dan volume <i>input</i> produksi</li> <li>• Harga dan volume <i>output</i> produksi</li> <li>• Harga sewa rumah per tahun</li> <li>• Uji nilai t</li> </ul>	Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi Lapang</li> <li>• Wawancara</li> </ul>

## 2.3. Teknik Analisis

### 2.3.1. Analisis Penggunaan Lahan

Lahan sebagai suatu wilayah di permukaan bumi, mencakup semua komponen biosfer, termasuk atmosfer serta segala akibat yang ditimbulkan oleh manusia di masa lalu dan sekarang (Widiatmaka, 2011). Penggunaan lahan merupakan kegiatan manusia pada suatu bidang lahan. Penggunaan lahan dapat dibedakan menjadi dua golongan besar yaitu penggunaan lahan untuk pertanian dan untuk non-pertanian. Identifikasi penggunaan lahan dilakukan dengan digitasi melalui interpretasi secara digital menggunakan data citra satelit yang diperoleh dari Google Earth dengan tahun perekaman terbaru 2018. Dari hasil interpretasi digital tersebut, penggunaan lahan untuk daerah sekitar wilayah pesisir diklasifikasikan menjadi

10 (sepuluh) jenis yaitu permukiman, industri, hutan, mangrove, lahan terbuka, tegalan, kebun, sawah, budidaya perikanan dan tambak garam.

### 2.3.2. Analisis Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan merupakan penentuan kecocokan suatu bidang lahan terhadap penggunaan tertentu (Sitorus, 2004). Untuk menentukan tingkat kecocokan tersebut dilakukan teknik tumpang susun (*overlay*) dengan melalui analisis SIG. Klasifikasi kesesuaian dalam penelitian ini menggunakan kategori tingkat kelas, dimana terdapat 3 (tiga) kelas ordo S (sesuai) dan 1 (satu) ordo N (tidak sesuai). Penjabaran kelas kesesuaian lahan dalam sistem FAO adalah sebagai berikut (Sitorus, 2004): Kelas S1 : Sangat Sesuai (*highly suitable*), Kelas S2 : Cukup Sesuai (*moderately suitable*), Kelas S3 : Sesuai Marginal (*marginally suitable*) dan Kelas N : Tidak Sesuai (*not suitable*).

Kriteria kesesuaian tambak garam dalam penelitian ini menggunakan 8 (delapan) variabel, dimana 6 variabel diadaptasi dari kriteria kesesuaian lahan tambak budidaya udang (Pantjara et al., 2008). Dan 2 variabel dari kriteria kesesuaian lahan untuk tambak garam (Muhsoni, 2012). 6 variabel tersebut yaitu kelerengan lahan, tekstur tanah, curah hujan, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai dan tutupan lahan, sedangkan 2 variabel yaitu tingkat salinitas air baku dan tingkat keasaman pH air baku. Tabel kriteria dan nilai pembobotan kesesuaian lahan tambak garam dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Variabel dan Nilai Bobot

Variabel	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1 (5)	S2 (4)	S3 (3)	N (1)
Kelerengan (%)	0 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Curah Hujan (mm/thn)	0 - 750	750 - 1.250	1.250 – 1.300	> 1.300
Tekstur Tanah	Lempung liat berpasir	Liat berpasir	Liat berdebu	Debu, pasir
Jarak dari pantai (m)	0 -1.000	1.000 – 2.000	2.000 – 4.000	> 4.000
Jarak dari sungai (m)	0 -500	500 – 1.000	1.000 – 2.000	> 2.000
Tingkat salinitas (%)	3 - 4	4 - 5	5 - 6	< 3 dan > 6
Tingkat keasaman (ph)	6 - 8	7 - 8	8 - 9	< 6 dan > 9
Tutupan Lahan	Tambak garam, tegalan.	Lahan terbuka, sawah, kebun	Tambak budidaya	Permukiman, hutan, industri, mangrove

Sumber: (Pantjara et al., 2008) & (Muhsoni, 2012)

### 2.3.3. Analisis Sewa Lahan

*Land rent* atau sewa lahan dapat didefinisikan sebagai suatu nilai surplus atau total penghasilan atau pendapatan setelah dikurangi semua total biaya. Nilai *land rent* atau sewa lahan dalam penelitian ini dimaknai sebagai pendapatan bersih yang diterima suatu bidang lahan tiap meter persegi per tahun atau per bulan akibat dilakukannya suatu kegiatan pada bidang lahan tersebut (Rustiadi et al., 2009). Rumus Sewa lahan secara matematis adalah sebagai berikut (Sitorus & Panuju, 2007) :

$$\text{Sewa lahan} = \frac{\sum_i^n P_i H_i - \sum_j^n B_j C_j}{m^2}$$

Keterangan:

$P_i$  = Volume output produksi ke-i

$H_i$  = Harga output ke-i

$B_j$  = Input produksi ke-j

$C_j$  = Harga/biaya input ke-j

Penggunaan lahan yang dinilai adalah penggunaan lahan yang menghasilkan komoditas yang dapat dinilai atau yang dapat diperdagangkan (*tradeable commodity*) di daerah penelitian. Khusus untuk tipe penggunaan lahan non pertanian misal untuk permukiman tidak dilakukan perhitungan karena nilai Sewa lahan yang dihitung dari hasil menyewakan atau mengontrakan rumahnya kemudian dikurangi biaya total pemeliharaan selama satu tahun/bulan dibagi luas bangunan (m<sup>2</sup>) selalu memiliki nilai lebih tinggi dari nilai sewa lahan untuk penggunaan non pertanian atau untuk tambak garam.

#### 2.3.4. Kesesuaian Tambak Garam Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah

Pada analisis ini membandingkan antara hasil penelitian dengan rencana tata ruang Kabupaten Pati. Hasil *overlay* kemudian dilakukan penilaian kesesuaian lahan yang terbagi menjadi sebagaimana Tabel 3.

**Tabel 3.** Dasar penilaian kesesuaian lahan

No.	Peta Kesesuaian Garam	Peta Rencana Pola Ruang	Peta Hasil Analisis	Keterangan
1	N / Tidak Sesuai	Permukiman, Industri	Sesuai (S)	Sesuai, Jika kelas kesesuaian tambak garamnya kategori N dan rencana pola ruang nya adalah untuk permukiman atau Industri
2	S1	Perikanan	Sesuai (S)	Sesuai, Jika kelas kesesuaian tambak garamnya kategori S1 dan rencana pola ruang nya adalah untuk Perikanan
3	S1 dan S2	Pertanian, Perkebunan	Belum Sesuai (TS)	Belum sesuai, Jika kelas kesesuaian tambak garamnya kategori S1 atau S2 dan rencana pola ruangnya adalah untuk pertanian atau perkebunan
4	S1, S2 dan S3	Permukiman, Industri	Tidak Sesuai (TS)	Tidak sesuai, Jika kelas kesesuaian tambak garamnya kategori S1, S2 atau S3 dan rencana pola ruang nya adalah untuk permukiman atau Industri

#### 2.3.5. Analisis Potensi Tambak Garam

Pada analisis ini membandingkan hasil penelitian dengan cara *overlay* peta kesesuaian tambak garam, peta kesesuaian tambak garam terhadap sewa lahan, serta peta kesesuaian tambak garam terhadap rencana tata ruang wilayah (RTRW) Kabupaten Pati. Hasil *overlay* kemudian dilakukan penilaian sehingga dihasilkan kategori Lahan Potensial Tambak Garam, Lahan Garam Saat ini dan Lahan Tidak Potensi Garam.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Penggunaan Lahan dan Identifikasi Kondisi Saat Ini Tambak Garam di Wilayah Pesisir Kabupaten Pati

Dilakukan identifikasi penggunaan lahan di desa pesisir yaitu dengan digitasi citra satelit yang bersumber dari Google Earth dengan tahun perekaman terbaru. Kemudian dilakukan rektifikasi dan selanjutnya dilakukan digitasi *on screen* dengan interpretasi secara manual dalam mengidentifikasi tipe-tipe penggunaan lahan atau tutupan lahan di wilayah penelitian.

Setelah dilakukan interpretasi, dapat diketahui persebaran penggunaan lahan di masing-masing kecamatan pesisir Kabupaten Pati yang ditunjukkan pada Tabel 4. Penggunaan lahan didominasi oleh budidaya tambak perikanan, sawah tadah hujan dan permukiman.

**Tabel 4.** Penggunaan Lahan di Daerah Pesisir Kabupaten Pati

Penggunaan Lahan	Kecamatan (ha)							Total (Ha)
	Batangan	Dukuhseti	Juwana	Margoyoso	Tayu	Trangkil	Wedarijaksa	
Budidaya Tambak	1.538,14	1.606,29	1.920,62	1.720,64	1.166,08	706,57	293,69	8.952,03
Lahan Garam	1.322,19	-	643,97	103,62	-	385,7	567,36	3.022,83
Hutan	-	11,89	-	-	-	-	-	11,89
Industri	-	-	19,2	-	9,48	-	5,96	34,64
Kebun	2,08	1.382,01	-	-	9,12	-	-	1.393,21
Lahan Terbuka	-	251,91	6,17	2,53	-	-	-	260,62
Mangrove	24,98	-	58,47	0,01	-	40,08	57,04	180,58
Permukiman	366,73	895,03	437,22	473,3	594,94	135,62	76,5	2.979,34
Sawah	526,83	1.470,64	346,89	874,94	989	252,81	36,15	4.470,41
Sungai	35,2	8,71	26,48	-	19,48	-	-	89,87
Tegalan	-	134,64	-	-	-	-	-	134,64
Total (ha)	3.816,15	5.734,28	3.441,85	3.175,03	2.788,09	1.520,77	975,563	21.556,91

Sumber: Analisis, 2018

Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan lahan terbesar di Kabupaten Pati adalah untuk budidaya tambak dengan total luas 8.952,03 Ha. Luasan budidaya tambak terbesar ada di Kecamatan Juwana yaitu seluas 1.920,62 Ha. Penggunaan lahan terbesar kedua adalah untuk sawah seluas 4.470,41 Ha, dengan Kecamatan Dukuhseti sebagai Kecamatan dengan luasan sawah terbesar yaitu 1.470,64 Ha. Penggunaan lahan terbesar ketiga adalah untuk tambak garam dengan total 3.022,83 Ha, dengan Kecamatan Batangan sebagai Kecamatan dengan luasan tambak garam terbesar yaitu 1.322,19 Ha.

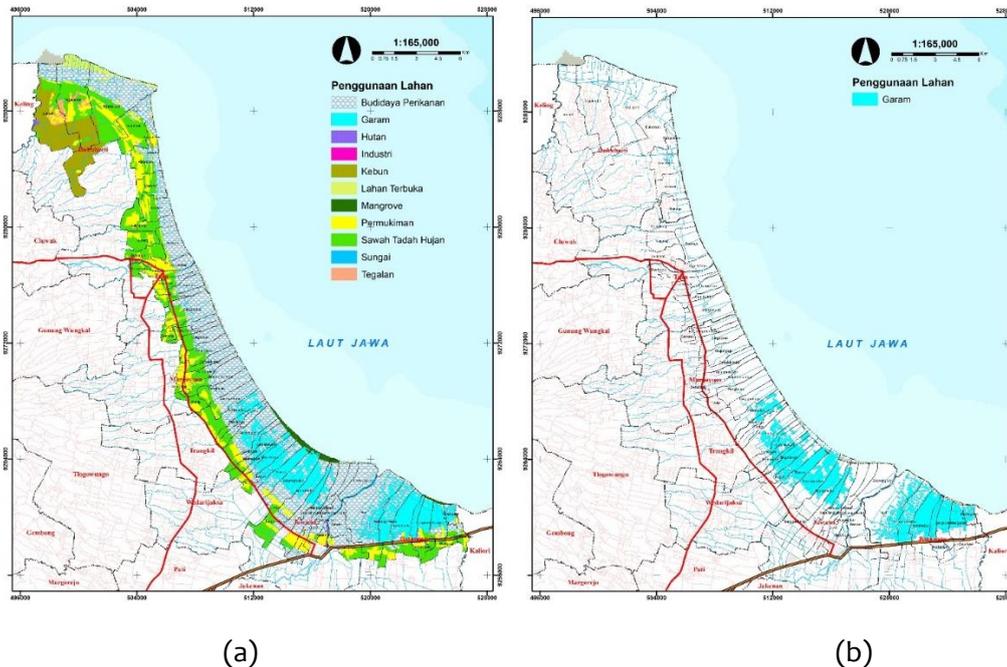
Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, dengan batas ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air yang masih mendapat pengaruh sifat-sifat laut (Kusuma & Handayani, 2015). Wilayah pesisir merupakan wilayah yang sering dan rentan mengalami perubahan, baik yang terjadi karena proses alami maupun disebabkan karena intervensi manusia. Berbagai kegiatan di kawasan pesisir seperti perikanan budidaya (tambak), perikanan tangkap, permukiman, pariwisata, pelabuhan, hotel dan cagar alam dapat mempengaruhi geomorfologi ataupun ekosistem di kawasan pesisir. Alih fungsi lahan dan pemanfaatan lahan di kawasan pesisir menjadi salah satu penyebab utama terjadinya permasalahan pada kawasan pesisir yang mempengaruhi penyimpangan tata guna lahan di kawasan tersebut (Adiprima & Sudradjat, 2012). Perbandingan penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Pati dapat dilihat dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Luasan Tutupan lahan

Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Persen (%)
Budidaya Perikanan	8.952,03	41,52%
Tambak Garam	3.022,83	14,02%
Hutan	11,89	0,06%
Industri	34,64	0,16%
Kebun	1.393,21	6,49%
Lahan Terbuka	260,62	1,21%
Mangrove	180,58	0,84%
Permukiman	2.979,34	13,89%
Sawah Tadah Hujan	4.497,26	20,86%
Sungai	89,87	0,42%
Tegalan	134,64	0,63%
Total	21.556,91	100,00%

Sumber: Analisis, 2018

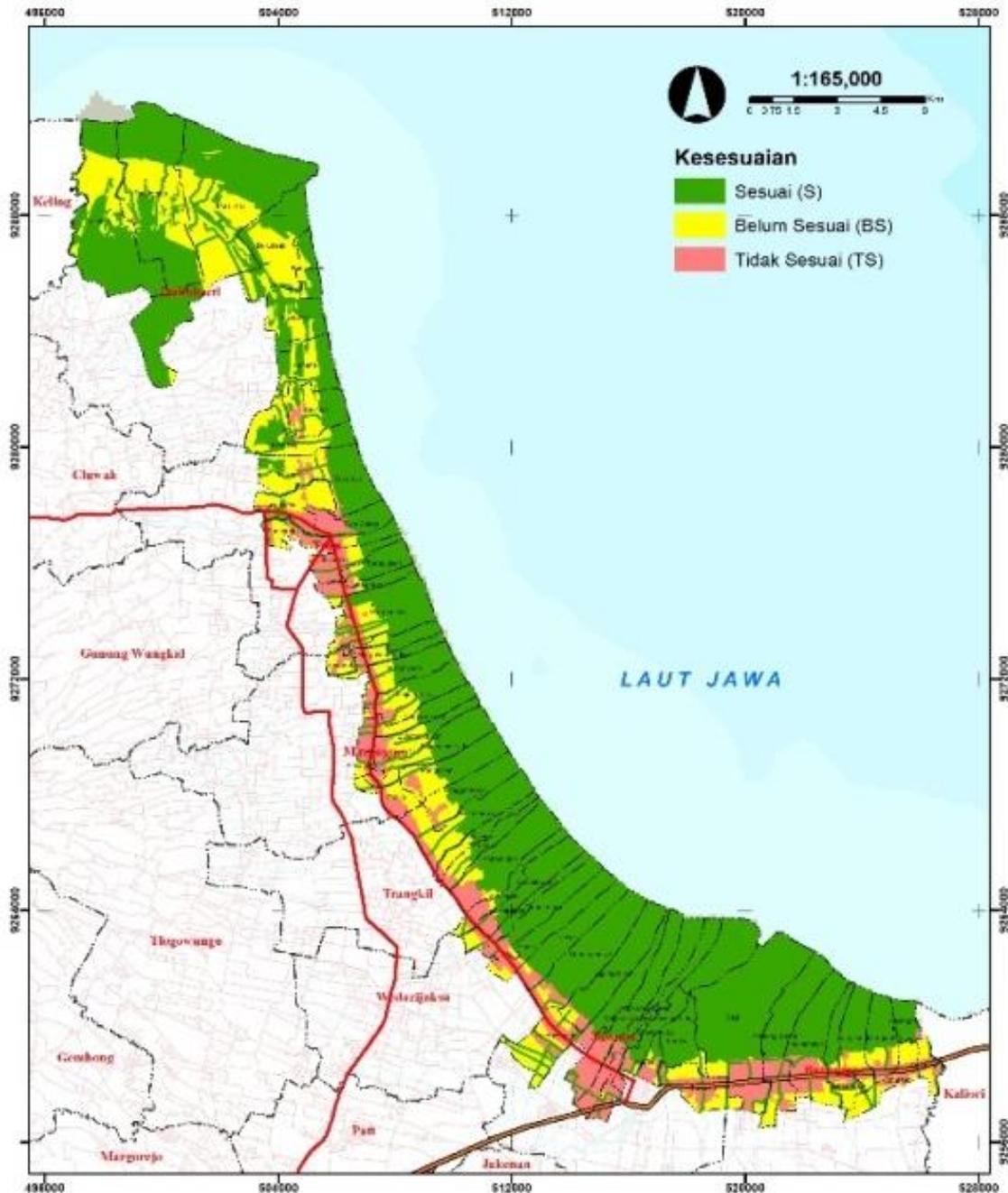
Hasil analisis menunjukkan bahwa hampir setengah tutupan lahan di lokasi penelitian berupa budidaya perikanan (41,52%). Sawah Tadah Hujan merupakan tutupan lahan dengan luas areal terbesar kedua yaitu 20.86% dari luas keseluruhan lokasi penelitian (21.556,91 Ha). Sedangkan tutupan lahan berupa tambak garam menempati urutan keempat dengan luas 14,02%. Hal ini diperjelas dengan gambar peta penggunaan lahan (Gambar 2-a).



Sumber: Analisis, 2018  
**Gambar 2.** Peta Penggunaan Lahan (a) dan Lahan Tambak Garam Saat ini (b)

### 3.2 Analisis Kesesuaian Lahan Tambak Garam

Pada analisis ini dilakukan pembobotan dimana untuk kelas lahan S1 diberi nilai bobot 5, kelas lahan S2 diberi nilai bobot 4, kelas lahan S3 diberi nilai bobot 3 dan kelas lahan N diberi nilai bobot 1. Kemudian dilakukan proses *Weighted overlay analysis* (analisis *overlay* berbobot) dengan menggunakan Arc Gis.



Sumber: Analisis, 2018

Gambar 3. Kesesuaian Lahan Tambak Garam

**Tabel 6.** Luasan Kesesuaian lahan

Kecamatan	Kesesuaian Lahan (Hektar)					
	N	S1	S2	S3	Total (Ha)	(%)
Batangan	-	3.679,30	136,85	-	3.816,15	17,80%
Juwana	-	2.998,25	443,59	-	3.441,84	16,10%
Wedarijaksa	-	912,46	63,1	-	975,56	4,50%
Trangkil	-	1.380,57	140,2	-	1.520,77	7,10%
Margoyoso	-	2.382,40	788,83	3,8	3.175,03	14,80%
Tayu	7,33	604,33	1.943,77	232,65	2.788,08	13,00%
Dukuhseti	1.412,66		688,48	3.633,14	5.734,28	26,70%
Total (Ha)	1419,99	11957,31	4204,82	3869,59	21451,71	-
(%)	6,60%	55,70%	19,60%	18,10%	100%	100%

Sumber: Analisis, 2018

Tabel 6 menunjukkan bahwa kesesuaian lahan terluas berada di Kecamatan Dukuhseti sebesar 5.734,28 Ha atau 26,70% dari seluruh lahan di Kabupaten Pati. Berdasarkan kelas kesesuaian lahan di Kabupaten Pati, sebagian besar pada kelas S1 (sangat sesuai) dengan luasan 11957,31 Ha atau 55,70% dari seluruh lahan di Kabupaten Pati. Secara wilayah, Kecamatan Batangan merupakan kecamatan dengan kelas S1 (sangat sesuai) terbesar dibandingkan kecamatan lainnya yaitu seluas 3.679,30 Ha. Mengingat Kecamatan Batangan memiliki luasan tambak garam terbesar di Kabupaten Pati maka dapat dikatakan tingkat kesesuaian tambak garam di Kecamatan Batangan juga tergolong S1 (sangat sesuai)

Gambar 3 menunjukkan bahwa secara keseluruhan mayoritas wilayah penelitian di Kabupaten Pati sangat sesuai digunakan sebagai lokasi tambak garam. Penelitian Adiraga (2013) menunjukkan bahwa lahan tambak garam yang dikelola dengan efisien di Kabupaten Pati akan memiliki produktivitas rata-rata 26,13 ton garam/ha. Jika produktivitas ini dikalikan dengan luasan S1, S2, dan S3 maka potensi produksi garam Kabupaten Pati secara total adalah kurang lebih 520 ribu ton.

Analisis kesesuaian lahan sangat penting untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang mempunyai potensi untuk penggunaan tertentu sehingga dapat dikembangkan secara intensif. Dalam penentuan kesesuaian lahan diperlukan kriteria untuk tujuan penggunaan lahan tertentu. Persyaratan tersebut dapat berhubungan dengan penggunaan lahan itu sendiri (biofisik), kondisi sosial ekonomi, budaya dan lingkungan kelembagaan (Evagelopoulos et al., 2009).

### 3.3 Analisis Ekonomi Lahan

Dalam tahap analisis ini dilakukan perhitungan sesuai rumus *sewa lahan* dimana data didapatkan melalui wawancara intensif dengan para petani untuk menghitung berapa biaya yang telah dikeluarkan (*output*) dan berapa penerimaan (*input*) yang diperoleh dalam setiap mengusahakan lahannya. Selama observasi lapang didapatkan 7 usaha lahan yang dilakukan oleh masyarakat sekitar wilayah pesisir. Hasil perhitungan nilai *sewa lahan* ketujuh tipe penggunaan lahan disajikan pada Tabel 7.

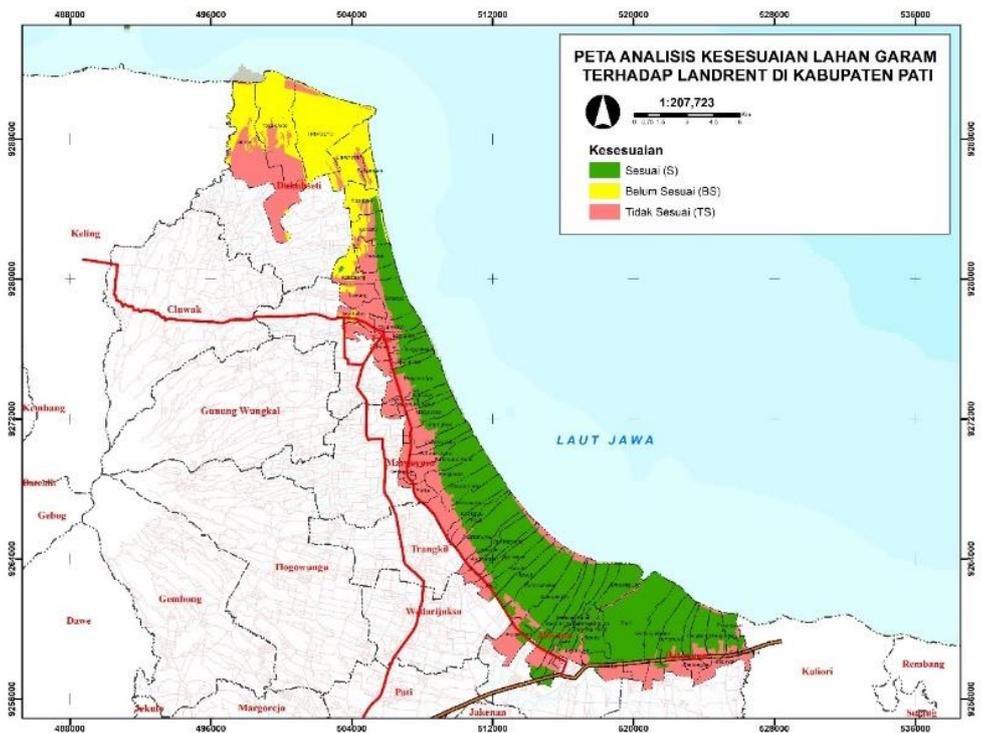
**Tabel 7.** Perhitungan Nilai Sewa Lahan

No	Tipe Penggunaan Lahan	Kisaran Nilai Sewa Lahan (Rupiah/m <sup>2</sup> /Bulan)	Nilai Tengah (Rupiah)	Nilai Kali Lipat Terhadap Tambak	Nilai t Hitung	Signifikansi uji t Independent Terhadap Tambak Garam ( $\alpha=0,05$ )
1	Tambak Udang	480-610	545	0,563	9,555	0
2	Tambak Bandeng	199-369	284	0,293	17,674	0
3	Tambak Garam	855-1080	968	-	-	-
3	Kebun Singkong	811-1398	1105	1,142	-1,68	0,119
4	Sawah Padi	974-1419	1197	1,237	-2,706	0,027
5	Kebun Tebu	2532-2790	2661	2,75	-25,543	0
6	Cabai	2851-3656	3253	3,363	-9,823	0,009
7	Bawang Merah	1276-1542	1409	1,456	-6,908	0

Sumber: Analisis, 2018

Dari Tabel 7 dapat dilihat nilai Sewa lahan diatas LR garam mulai dari yang paling besar nilainya yaitu cabai, tebu, bawang merah, padi, dan singkong (ubi kayu) sedangkan tambak budidaya, baik yang digunakan untuk tambak bandeng maupun udang memiliki nilai sewa lahan masih di bawah nilai sewa lahan garam. Artinya bahwa tambak garam memberikan surplus yang lebih tinggi dari penggunaan tambak untuk bandeng atau udang, hal ini disebabkan karena tambak bandeng/udang walaupun memberikan pendapatan yang kelihatan besar namun juga diperlukan pengeluaran yang cukup besar pula untuk biaya pakan, bibit, pemeliharaan dan resiko kegagalan yang cukup besar. Hal ini dikatakan bahwa usaha tambak garam merupakan usaha perikanan yang memiliki nilai hemat tertinggi.

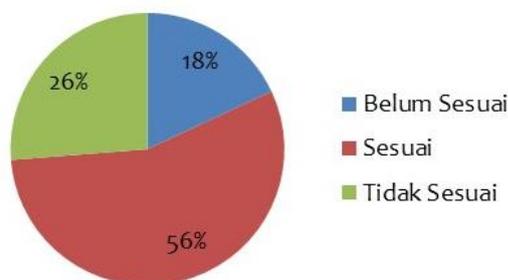
Langkah selanjutnya adalah membandingkan antara hasil penelitian sewa lahan dengan peta kesesuaian tambak garam. Hasil penelitian meliputi LR penggunaan lahan diatas LR garam, LR penggunaan lahan dibawah LR garam dan LR penggunaan garam. Hasil penelitian tersebut kemudian di *overlay* dengan peta kesesuaian tambak garam. Hasil *overlay* kemudian dilakukan penilaian kesesuaian lahan yang terbagi menjadi sesuai (S), belum sesuai (BS), dan tidak sesuai (TS). Peta hasil analisis disajikan pada Gambar 4 yang menunjukkan bahwa penggunaan lahan tambak garam di Kawasan Pesisir Kabupaten Pati sebagian besar telah sesuai dengan sewa lahan garam. Hal ini dapat dilihat dari persentase kesesuaian lahan dengan sewa lahan yang mencapai 56%. Kesesuaian tertinggi didominasi di Desa Raci, Kecamatan Batangan. Sementara itu, ketidaksesuaian penggunaan lahan tambak garam dengan *landrent* didominasi di Desa Langgenharjo, Kecamatan Juwana.



Sumber: Analisis, 2018

**Gambar 4.** Kesesuaian Lahan Tambak Garam terhadap Landrent

Secara garis besar hasil perbandingan Landrent dengan kesesuaian lahan disajikan dalam diagram perbandingan pada Gambar 5.



Sumber: Analisis, 2018

**Gambar 5.** Diagram Perbandingan Sewa lahan terhadap Kesesuaian Lahan

Berdasarkan diagram pada Gambar 5 terdapat kondisi yang “Sesuai” sebanyak 56% wilayah pesisir atau separuh lebih wilayah pesisir memiliki Nilai LR > LR garam & berada pada kelas kesesuaian N, Nilai LR < LR garam & berada pada kelas kesesuaian S1-S2, serta lahan garam yang berada pada kelas kesesuaian S1. Sedangkan wilayah dengan kondisi “Tidak Sesuai” sebanyak 18% yaitu wilayah yang memiliki nilai LR > LR Garam & berada pada kelas kesesuaian S1-S2 serta wilayah yang memiliki LR < LR garam & berada pada kelas kesesuaian garam N.

Dalam hukum ekonomi pasar, alih fungsi lahan berlangsung dari aktivitas sewa lahan yang lebih rendah ke aktivitas sewa lahan yang lebih tinggi (Rustiadi et al., 2011). Sewa lahan didefinisikan sebagai surplus ekonomi yaitu pendapatan bersih atau benefit yang diterima suatu bidang lahan tiap meter persegi tiap tahun akibat dilakukannya suatu kegiatan pada lahan tersebut. Pendapatan bersih ini berasal dari total penerimaan dikurangi dengan total biaya produksi yang dikeluarkan (Rustiadi et al., 2011). Nilai sewa lahan merupakan fungsi dari nilai

produksi, harga komoditas, biaya produksi dan biaya transportasi yang dipengaruhi oleh jarak lokasi ke pusat pemasaran (Sobari et al., 2003).

### 3.4 Analisis Kesesuaian Tambak Garam Terhadap RTRW Kabupaten Pati

Analisis ini perlu dilakukan untuk menilai kesesuaian tambak garam terhadap rencana tata ruang wilayah (RTRW) Kabupaten Pati. RTRW Kabupaten Pati diatur dalam Perda No.5 Tahun 2011 dan menjadi pedoman dalam pengembangan lahan di daerah pesisir Kabupaten Pati. Hasil penilaian kesesuaian antara hasil penelitian dengan rencana pola ruang Kabupaten Pati disajikan dalam Tabel 8 dan Gambar 6.

**Tabel 8.** Kesesuaian Lahan Garam terhadap Rencana Pola Ruang RTRW

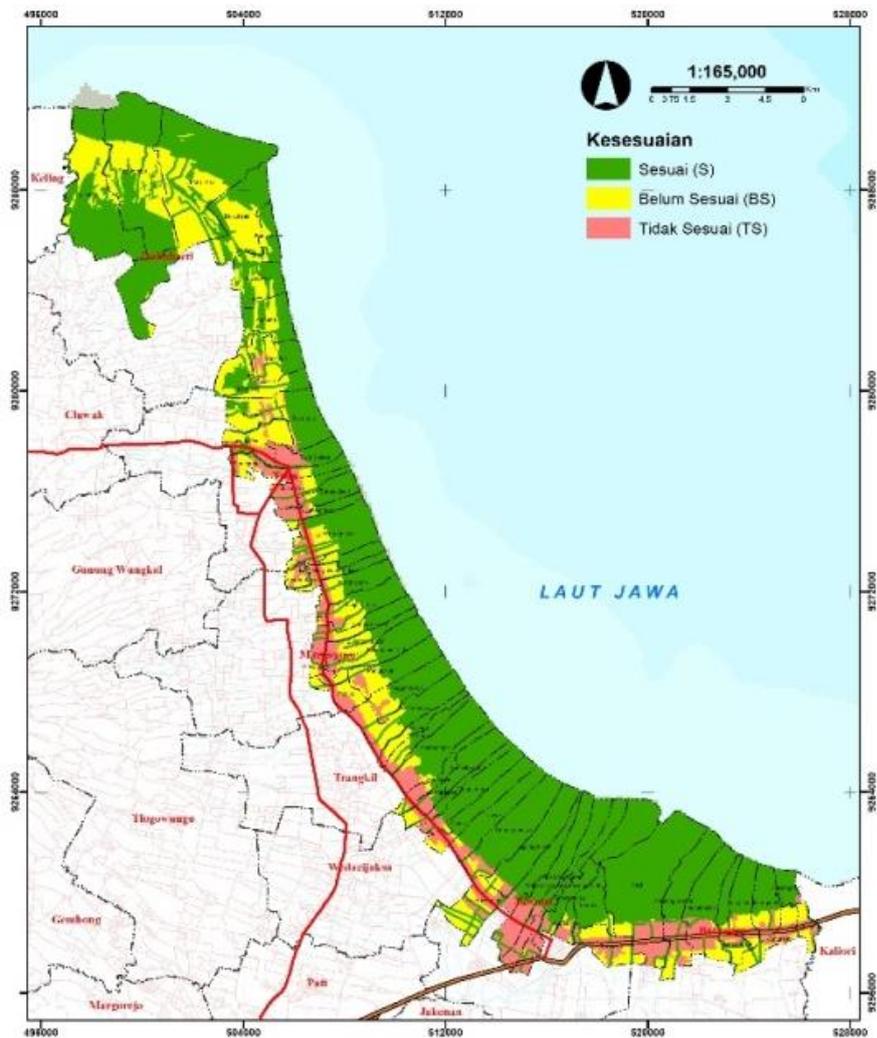
Kecamatan	Belum Sesuai (BS) (Hektar)	Sesuai (S) (Hektar)	Tidak Sesuai (TS) (Hektar)	Total (Hektar)
Batangan	475,97	2.749,39	590,79	3.816,15
Dukuhseti	1.829,58	3.875,48	29,22	5.734,28
Juwana	346,75	2.720,00	635,91	3.702,65
Margoyoso	834,76	1.864,65	475,63	3.175,03
Tayu	731,00	1.608,07	504,95	2.844,01
Trangkil	173,21	1.150,35	197,22	1.520,77
Wedarijaksa	43,80	960,43	101,19	1.105,42
<b>Total (Ha)</b>	<b>4.435,05</b>	<b>14.928,36</b>	<b>2.534,90</b>	<b>2.1898,31</b>
<b>Persen (%)</b>	<b>20,2 %</b>	<b>68,2 %</b>	<b>11,6 %</b>	

Sumber: Analisis, 2018

Hasil penilaian kesesuaian tambak garam di Pesisir Kabupaten Pati sebagian besar telah sesuai dengan arahan pola ruang di dalam RTRW Kabupaten Pati, yaitu telah mencapai 68%. Sementara itu, ketidaksesuaian mencapai 11,6%. Dominan “Sesuai” ini disebabkan karena wilayah pesisir sebagian besar masuk di kelas sesuai untuk garam (S1) dan rencana peruntukannya sesuai yaitu perikanan, dan juga wilayah kelas (N) dimana rencana peruntukannya untuk permukiman atau industri. Hal ini memang terlihat bahwa pemerintah daerah setempat mengakomodir rencana pola ruang untuk perikanan yang cukup besar di daerah pesisir Pati. Banyaknya saluran sekunder dan jalan tembus sampai ke muara laut yang diperhatikan oleh pemerintah setempat menambah besar potensi yang dimiliki pesisir Kabupaten Pati selain untuk dapat dimanfaatkan menjadi tambak budidaya juga dapat dimanfaatkan untuk tambak garam rakyat. Kedepan kiranya perlu untuk ditetapkan integrasi lahan garam dan dituangkan dalam perencanaan pola ruang RTRW berikutnya. Sehingga diharapkan nantinya lahan untuk tambak garam makin bertambah sehingga mampu mendorong produksi garam nasional.

Kegiatan-kegiatan di kawasan pesisir seperti perikanan tangkap, perikanan budidaya (tambak), pelabuhan, pariwisata, permukiman dan suaka alam dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan geomorfologi kawasan pesisir. Konversi lahan dan pemanfaatan lahan di kawasan pesisir menjadi salah satu penyebab utama terjadinya permasalahan pada kawasan pesisir yang mempengaruhi penyimpangan tata guna lahan di kawasan tersebut (Adiprma dan Sudrajat, 2012). Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor PER.16/MEN/2008 Tentang Perencanaan Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil adalah suatu proses perencanaan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil antarsektor, antara pemerintah dan pemerintah Daerah, antara ekosistem darat dan laut, serta antara ilmu pengetahuan dan manajemen untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Pengelolaan wilayah pesisir dilakukan dengan konsep keterpaduan (*Intregrated Coastal Managemet Zone-ICMZ*) dan berkesinambungan. Pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu dimaksud untuk dapat mengkoordinasikan dan mengarahkan berbagai perencanaan pembangunan yang dilakukan di wilayah pesisir. ICZM didefinisikan sebagai proses yang dinamis untuk pengelolaan dan pemanfaatan wilayah pesisir yang memiliki karakteristik khas dengan sumberdaya untuk generasi sekarang dan masa depan (Abelshausen et al., 2015).



**Gambar 6.** Kesesuaian Lahan Tambak Garam terhadap RTRW Kabupaten Pati

### 3.5 Analisis Potensi Tambak Garam

Hasil dari analisis ini adalah 3 kategori potensi yaitu lahan garam, lahan potensial dan lahan tidak potensial untuk tambak garam. Sebaran luasan hasil analisis potensi tambak garam disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Luasan Analisis Potensi Lahan Tambak Garam

Kecamatan	Lahan Garam (Ha)	Potensi Lahan (Ha)	Tidak Potensi Garam (Ha)	Total (Ha)
Batangan	1.322,19	1.311,01	1.182,95	3.816,15
Dukuhseti		229,74	5.504,54	5.734,28
Juwana	643,97	1.699,80	1.358,88	3.702,65
Margoyoso	103,62	1.521,13	1.550,29	3.175,03
Tayu		11.68,61	1.675,40	2.844,01
Trangkil	385,70	640,87	494,20	1.520,77
Wedarijaksa	567,36	301,77	236,28	1.105,42
<b>Total (Ha)</b>	<b>3.022,83</b>	<b>6.872,94</b>	<b>12.002,54</b>	<b>21.898,31</b>
<b>Persen %</b>	<b>13,8%</b>	<b>31,4%</b>	<b>54,8%</b>	

Sumber: Analisis, 2018

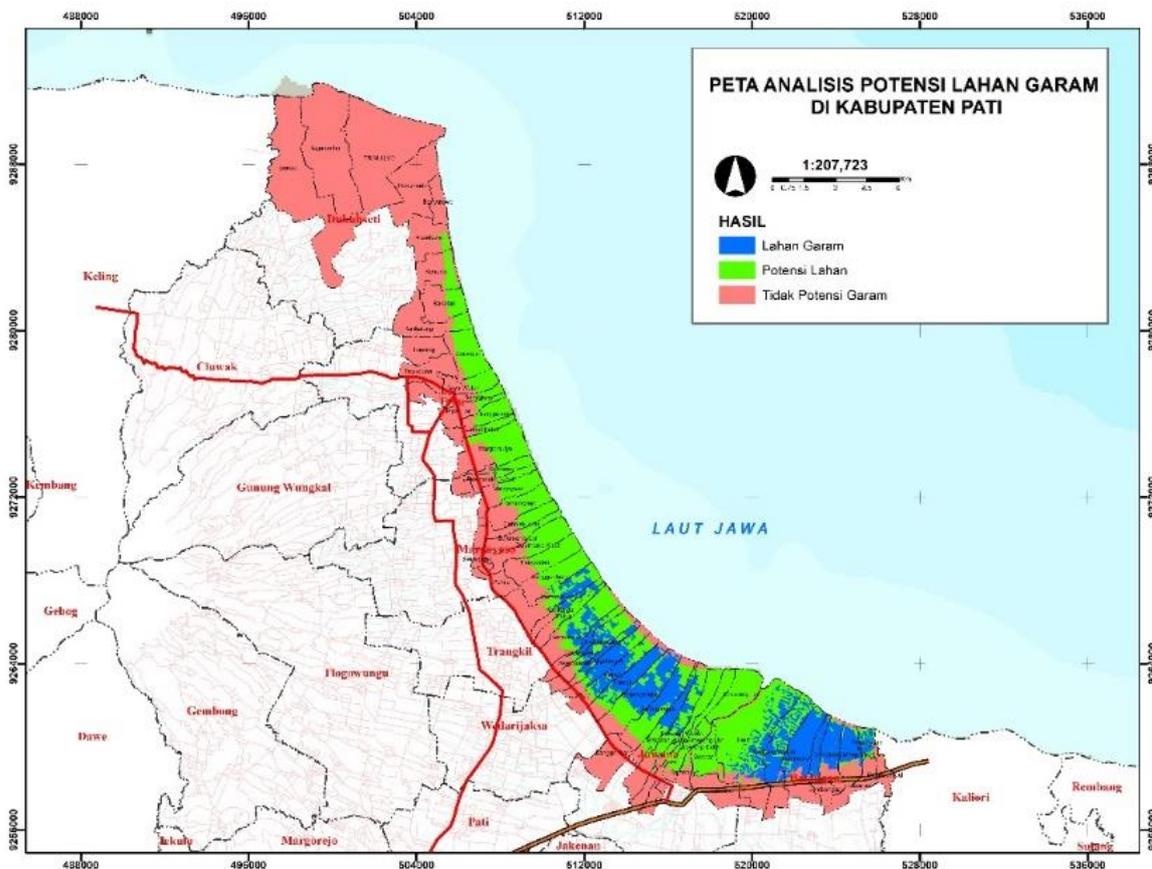
Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa lahan yang berpotensi sebagai pengembangan lahan tambak garam seluas 6.872,94 ha atau sekitar 2 (dua) kali lipat dari luasan tambak garam saat ini di Kabupaten Pati (3.022,83 ha), Sebagian besar lahan yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi tambak garam tersebar di desa pesisir Kecamatan Juwana seluas 1.699,80 ha. Sedangkan lahan yang tidak berpotensi untuk garam seluas 12.022,54 ha. Sebagian besar lahan yang tidak berpotensi untuk dikembangkan menjadi tambak garam ada di desa-desa Kecamatan Dukuhseti (5.504,54 ha) dan Kecamatan Tayu (1.675,40 ha). Luasan analisis potensi lahan tambak garam kemudian disajikan pada Gambar 7.

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa daerah pesisir yang tidak berpotensi untuk tambak garam di dominasi pada daerah pesisir bagian utara atau di Kecamatan Dukuhseti dan Tayu. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut cocok untuk kegiatan pertanian atau perkebunan serta berdekatan dengan Gunung Muria, yang tentunya memberikan dampak pada curah hujan, jenis tanah atau keadaan topografi wilayah sekitarnya. Selain itu wilayah yang tidak berpotensi untuk tambak garam juga tersebar di sepanjang jalan kabupaten karena terdapat sebaran permukiman penduduk serta pada sedikit daerah sebaran mangrove di sepanjang pantai Kecamatan Juwana, Wedarijaksa, dan Kecamatan Trangkil. Sedangkan untuk daerah potensial lahan ekstensifikasi tambak garam tersebar merata di wilayah pesisir Kabupaten Pati.

Potensi lahan garam di Kawasan Pesisir Kabupaten Pati didukung dengan sudah terbukanya lahan berupa tambak-tambak masyarakat, banyaknya sungai maupun saluran sekunder serta akses jalan tembus menuju laut hampir di setiap desa pesisir dan juga tambak garam memiliki nilai *sewa lahan* tertinggi dibanding budidaya tambak lainnya atau dapat dikatakan mengusahakan garam memiliki nilai hemat tertinggi di wilayah pesisir. Akan tetapi, permasalahan yang saat ini terjadi adalah lahan potensial tersebut masih banyak dimanfaatkan masyarakat hanya sebagai tambak budidaya perikanan seperti tambak bandeng. Pada saat musim kemarau, banyak petani budidaya yang menelantarkan tambaknya karena sulitnya mempertahankan tingkat salinitas air tambaknya. Di sisi lain juga masih banyak masyarakat petambak yang belum mengerti cara bertata usaha garam. Hal ini berakibat pada kurang optimalnya pengembangan sektor tambak garam di pesisir kabupaten Pati. Untuk itu perlu dilakukan pelatihan dalam mengusahakan tambak garam oleh pemerintah daerah setempat dan selain itu pengembangan lahan diharapkan dapat dikembangkan secara tumpangsari untuk meningkatkan produktivitas perikanan.

Tambak garam di seluruh dunia bervariasi kandungan nutrisi dan kandungan air garam terkonsentrasinya (brines). Variasi ini di antaranya bergantung pada letak geografis, musim dan manajemen tambak garam. Walaupun sebenarnya sudah banyak studi mengenai hal tersebut, namun hanya sedikit yang mengembangkan metode manajemen air gram terkonsentrasi khususnya dengan cara memetakannya berdasarkan parameter limnologi siklus air garam terkonsentrasi untuk membantu manajemen tambak garam. Lebih lanjut menurut kesesuaian lahan tambak garam dapat digunakan oleh perusahaan pembuatan garam untuk menentukan lokasi mana yang paling baik digunakan sebagai tambak garam berdasarkan parameter limnologinya dalam bentuk model spasial (Costa et al., 2015a).

Perbandingan produktivitas dan keberlanjutan penggunaan lahan untuk tambak garam, kegiatan wisata, dan budidaya pesisir lainnya di Portugis. Hasil analisis menunjukkan bahwa, tambak garam yang dikelola dengan baik tidak hanya akan mendatangkan keuntungan yang lebih besar untuk setiap luasan lahan yang digunakan dibandingkan kegiatan wisata atau budidaya, namun juga akan mendorong keberlanjutan dalam pembangunan (López, 2017). Penelitian lain menganalisis zonasi penggunaan lahan untuk tambak garam di Pantai Cox's Bazar Bangladesh. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan lahan untuk tambak garam di Pantai Cox's Bazar Bangladesh memiliki kesesuaian yang berbeda-beda, luasan lahan yang sesuai untuk tambak garam sebesar 6,230.16 ha, luasan lahan yang cukup sesuai untuk tambak garam sebesar 906.48 ha, sedangkan sisanya sebesar 343.17 ha tidak sesuai digunakan untuk tambak garam (Hossain et al., 2003).



Sumber: Analisis, 2018

Gambar 7. Potensi Lahan Tambak Garam

Pengembangan tambak garam di Kawasan Pesisir Kabupaten Pati juga menjadi suatu hal potensial dan mampu menjadi sektor unggulan di Kabupaten Pati dengan didukung keberadaan gudang garam skala nasional yang didirikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan RI pada tahun 2017 silam. Gudang ini berada di Desa Raci, Kecamatan Batangan. Keberadaan gudang ini berguna sebagai lokasi penyimpanan dan koordinasi para petani garam. Sehingga diharapkan para petani tambak garam tidak kesulitan dalam menyimpan maupun menjual produk garamnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kondisi saat ini lahan garam mengalami peningkatan seluas 458 Hektar yaitu seluas 2.564 Ha pada tahun 2014 dan seluas 3.022 Ha pada tahun 2018. Terdapat tambahan 1 (satu) desa yaitu Desa Kertomulyo, Kecamatan Margoyoso. Penggunaan lahan untuk tambak garam masih 25% (seperempat) dari seluruh luas lahan tambak di pesisir Kabupaten Pati. Berdasarkan hasil penelitian ini juga dapat diketahui bahwa terdapat potensi lahan untuk ekstensifikasi tambak garam seluas 6.872 Ha. Selain itu diketahui bahwa tambak garam memiliki nilai sewa lahan tertinggi dibanding budidaya tambak lainnya atau dapat dikatakan mengusahakan garam memiliki nilai surplus dan hemat tertinggi bagi petani dibandingkan dengan budidaya perikanan lainnya seperti budidaya bandeng atau udang.

Kondisi potensi ini sangat penting bagi stakeholder dalam menetapkan kebijakan atau arahan pengembangan tambak garam rakyat di Kabupaten Pati. Nantinya Perencanaan pola ruang RTRW untuk tambak garam di Kabupaten Pati dapat dituangkan dalam sebuah kebijakan yang komprehensif untuk pengembangan dan pemberdayaan petani tambak garam. Pemerintah Kabupaten Pati perlu untuk

mendorong, memberdayakan dan memfasilitasi masyarakat dalam pengembangan usaha tambak garam. Dukungan potensi lahan yang begitu besar untuk kegiatan ekstensifikasi tambak garam ini diharapkan nantinya dapat mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah daerah setempat.

## 5. PERNYATAAN RESMI

Ucapan terima kasih penulis kepada Pusbindiklatren Bappenas yang telah memberikan motivasi dan dukungan anggaran hingga terselesaikannya penelitian ini.

## 6. REFERENSI

- Abelshausen, B., Vanwing, T., & Jacquet, W. (2015). Participatory Integrated Coastal Zone Management in Vietnam : Theory Versus Practice Case Study : Thua Thien Hue province. *Journal of Marine and. Island Cultures*, 4(1), 42–53
- Adiprima, K. P., & Sudradjat, A. (2012). Kajian Kesesuaian Lahan Tambak, Konservasi dan Permukiman Kawasan Pesisir Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Pesisir Pangandaran, Jawa Barat). *Lingkungan, ITB, Bandung*.
- Adiraga, Y. dan Setiawan, A.H., 2014. Analisis Dampak Perubahan Curah Hujan, Luas Tambak Garam dan Jumlah Petani Garam Terhadap Produksi Usaha Garam Rakyat di Kecamatan Juwana Kabupaten Pati Periode 2003-2012, *Diponegoro Journal Of Economics* Volume 3, Nomor 1, Tahun 2014, Halaman 1-13
- Adiraga, Y. (2013). *Analisis Dampak Perubahan Curah Hujan, Luas Tambak Garam, dan Jumlah Petani Garam Terhadap Produksi Usaha Garam Rakyat di Kecamatan Juwana Kabupaten Pati (Periode 2003-2012)*. Thesis. UNDIP.
- Costa, D.F.S , Barbosa, J.E.L., Soares., A.M.V, Lillebø A.I. and Rocha, R.M. (2015). Spatial Modeling Of Limnological Parameters In A Solar Saltwork Of Northeastern Brazil, *Acta Limnologica Brasiliensia*, 2015, 27(1), 105-117
- Efendy, M., Sidik, R. F., & Muhsoni, F. F. (2014). Pemetaan Potensi Pengembangan Lahan Tambak Garam di Pesisir Utara Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Kelautan*, 7(1), 1–11.
- Evagelopoulos, A, E. Spyarakos, D. Koutsoubas, 2009. Phytoplankton and Macrofauna in The Low Salinity Ponds Of A Productive Solar Saltworks: Spatial Variability Of Community Structure And Its Major Abiotic Determinants, *Global NEST Journal*, Vol 11, No 2, pp 64-72, 2009
- Hossain, Md. Shahadat, C. Kwei Lin, Mitsuharu Tokunaga, Harvey Demaine And Md. Zakir Hussain, 2003. Land Use Zoning for Salt Production in Cox's Bazar Coast of Bangladesh: A Remote Sensing and GIS, *Asian Journal of Geoinformatics*, Vol. 3, No. 4, June 2003
- Kusuma, I. J., & Handayani, H. H. (2015). Studi Klasifikasi Berbasis Objek Untuk Kesesuaian Tutupan Lahan Tambak, Konservasi dan Permukiman Kawasan Pesisir (Studi Kasus: Kecamatan Asemrowo, Krembangan, Pabean Cantikan, dan Semampir, Kota Surabaya). *Geoid*, 10.
- Muhsoni, F. F. (2012). Kesesuaian Lahan Tambak Garam Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sampang. *Jurnal Trunojoyo*, 44–52.
- Pantjara, B., Utojo, Aliman, & Mangampa, M. (2008). Kesesuaian Lahan Budidaya Tambak di Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *J. Ris. Akuakultur*, 3, 123–135.
- Rustiadi E, Saefulhakim S, Panuju DR, 2011. Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Crespent Press dan Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S., & Panuju, D. R. (2009). Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta.
- Sainz-Lopez, N. (2017). Comparative Analysis of Traditional Solar Saltworks and Other Economic Activities in a. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 46(1), 171–189.
- Sitorus, S. R. P. (2004). *EVALUASI SUMBERDAYA LAHAN*. Tarsito, Bandung.
- Sitorus, S. R. P., & Panuju, D. R. (2007). Analisis Hirarki Desa Serta Sewa lahan Tipe Penggunaan Lahan Pada Suatu Toposekuens Di Kabupaten Karanganyar. *Kongres Nasional HITI IX*.
- Sobari, M.P., Suharno, dan D.Sushanty. 2003. Alokasi Optimal Pemanfaatan dan Nilai Sewa lahan Sumberdaya Tambak di Kecamatan Tanah Merah Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *Buletin Ekonomi Perikanan* 8 (2): halaman 90 - 101
- Widiatmaka, S. H. (2011). *Evaluasi Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press.