

ANALISIS SPATIAL PRODUKTIVITAS GARAM DI PULAU JAWA DAN MADURA
Spatial Analize for Salt Productivity in Java and Madura Island

MOCH NADJIB YN

Abstract

Salt is one of strategic commodities. Beside for public consumption, salt has been created for Iodium fortification to become Iodium consumption salt in order to prevent health disturbance caused by lack of Iodium consumption. Salt also known as one of Sodium and Chloride source, which is needed for metabolism process of human body.

From the fact that degradation of productive area is taken place, this study directed into a spatial analysis of public salt productivity using study case methods at three salt concentration area in Java – Madura in order to build basic salting propagation in eastern Indonesia.

The study result that is concluded from physical variables (elevation, bed rock type, soil type, climate, salinity), demography variables, and technology variables shown : The salt productivity is increasing much more to the east, equal with the increasing of salting land area. The most significant factor to influence salt quality are production technology and physical factor (bedrock type, soil type, drainage area, salinity). Physical factor is not significantly influence, while all salting land area has the similar physiography that elevated two meters below sea level. The most significant factor is culture and people character. Analysis results for salting land area suitability shown that the existing salting land area at study case area still be able to develop especially at Astanajapura sub-district.

Keywords : salt productivity

PENDAHULUAN

Sampai saat ini kebutuhan garam bahan baku untuk industri terutama CAP (Chlorin Alkaly Process), farmasi dan beberapa industri lainnya masih dipenuhi dari garam impor. Sebagian kebutuhan garam untuk konsumsi juga masih dipenuhi dari impor karena produksi dalam negeri belum mencukupi, karena belum seluruh produksi dalam negeri kualitasnya memenuhi persyaratan SNI. Potensi lahan dan iklim dikawasan timur sangat baik dan cocok untuk pengembangan industri garam, sementara peluang pasar garam konsumsi dan industri untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sangat besar mencapai \pm 2,4 juta ton.

Bahan baku garam merupakan komoditi yang strategis baik sebagai bahan untuk kebutuhan garam konsumsi maupun garam industri. Kebutuhan garam nasional untuk keperluan konsumsi sekitar 1.240.000 ton/tahun, sedang kebutuhan untuk garam industri sebesar 1.220.000 ton/tahun; sehingga total kebutuhan garam nasional adalah 2.460.000 ton/tahun.

Dari tahun ke tahun, kebutuhan garam semakin meningkat sebanding dengan pertumbuhan penduduk. Jika tahun 1999 kebutuhan garam di Indonesia sekitar 2.040.000 Ton; maka pada tahun 2004 meningkat sekitar 2.460.000 Ton atau rata-rata meningkat 4,12% per tahun (garam konsumsi dan garam industri). Garam konsumsi sebagian besar dapat dipenuhi dari dalam negeri; namun garam industri masih perlu diimpor. Total impor garam tahun 2004, sekitar 1.400.000 Ton dari total kebutuhan 2.460.000 Ton (Pusdatin Departemen Perindustrian, 2005)

Garam merupakan salah satu komoditi strategis selain merupakan kebutuhan konsumsi manusia, garam telah dijadikan sarana fortifikasi zat iodium menjadi garam konsumsi beryodium dalam rangka penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Garam merupakan salah satu sumber sodium dan chlorida dimana

kedua unsur tersebut diperlukan untuk metabolisme tubuh manusia.

Produktivitas lahan garam tiap daerah tidak sama, hal ini sangat dipengaruhi oleh kualitas tanah yang tersedia, kelembaban udara, kecepatan udara dan sistem teknologi yang digunakan. Sistem pegaraman rakyat sebagian besar menggunakan sistem kristalisasi total (Total Crystalization) sedangkan PT. Garam (Persero) menggunakan sistem kristalisasi bertingkat (Fractional Crystalization)

Standar kualitas garam untuk industri (impor) adalah kadar NaCl minimal 96 % sedangkan kualitas garam rakyat kadar NaCl kurang dari 94,7 %. Standar kualitas garam bahan baku untuk industri garam beryodium yang dipersyaratkan kadar NaCl minimal 94,7 %, sehingga garam rakyat tersebut harus terlebih dahulu dilakukan pencucian dan pengeringan. Rendahnya kualitas garam rakyat ini disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut : 1. Kualitas air laut yang pollutant, 2. Struktur tanah kurang sesuai, 3. Teknologi proses dengan kristalisasi total, yaitu antara proses penguapan dan kristalisasi berada dalam satu tambak, sehingga banyak kotoran – kotoran terikut bersama garam (garam menjadi kotor). 4. Waktu pungut / panen yang terlalu cepat

Tujuan dalam penelitian ini untuk melihat pola distribusi lahan pegaraman di Pulau Jawa-Madura dan perbedaan produktifitas garam rakyat di tiga daerah, baik berbeda secara fisik, maupun sosial budaya – ekonomi, yang selanjutnya akan dijadikan sebagai dasar pola alokasi peruntukan pengembangan lahan pegaraman di lokasi lain

Permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini, berdasarkan latar belakang di atas, yaitu:

- Bagaimana pola distribusi lahan pegaraman dan produktivitas garam rakyat di Astanajapura (Jabar), Kaliorejo (Jateng) dan Pademawu (Jatim) ?
- Faktor apa saja yang berpengaruh terhadap produktifitas garam rakyat di ketiga lokasi tersebut. ?

- c. Bagaimana kondisi fisik, sosial, budaya, ekonomi dan pengembangan teknologi terhadap daya dukung lahan garam yang ada?
- d. Bagaimana potensi pengembangan lahan garam yang ada di ketiga lokasi tersebut, sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya ?

Ruang Lingkup Penelitian

a. Wilayah Penelitian

Daerah penelitian dipilih tiga lokasi sentra garam di Pulau Jawa-Madura, yaitu desa di Kec. Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat, desa di Kec. Kaliore, Kab. Rembang Jawa Tengah dan desa di Kec. Pademawu dan Kec. Galis, Kab. Pamekasan Jawa Timur. Ketiga daerah tersebut merupakan sentra tempat yang menghasilkan produksi garam rakyat terbesar di masing-masing wilayah (barat, tengah dan timur).

b. Batasan Penelitian

Sesuai dengan latar belakang, tujuan, sasaran dan permasalahan yang telah dikemukakan terdahulu, maka di dalam penelitian ini digunakan beberapa batasan yaitu :

- Garam yang diteliti yaitu garam yang berupa bahan baku air laut dan merupakan tipe garam rakyat, yang dikerjakan secara tradisional.
- Jenis garam yang diteliti adalah garam biasa dan yang beryodium.
- Produktivitas garam adalah jumlah produksi garam yang dipungut dari areal penggaraman dalam satu musim pembuatan garam dibagi dengan luas areal penggaraman, satuannya ton/hektar.
- Kualitas garam adalah standar mutu garam yang didasarkan pertimbangan segi kimia (kandungan unsur NaCl) dan segi fisik (Warna dan bentuk kristal).
- Di dalam membahas produktivitas garam, digunakan distribusi, luas dan produktivitas dari lahan garam rakyat.
- Faktor-faktor yang diajukan dalam penelitian mengenai produktivitas garam ini, yaitu : iklim (rata-rata jumlah curah hujan bulanan), morfologi (lereng dan ketinggian), tanah (struktur dan tekstur tanah), kondisi pasang surut, kualitas air laut dan sosial - ekonomi (pendidikan penduduk, cara/teknologi pengolahan, dan modal)

Produksi Garam

Produksi garam rakyat adalah pembikinan garam di lahan-lahan atau petak-petak pegaraman dengan bahan baku air laut serta menggunakan tenaga panas matahari (solar evaporation) selama musim kemarau, yang menghasilkan garam rakyat (garam bahan baku = garam krosok = raw salt) yang disebut juga sebagai garam bahan baku untuk industri garam beryodium

Produksi garam dengan teknologi penguapan air laut menggunakan tenaga sinar matahari (*solar evaporation*) selanjutnya disebut "Pembuatan Garam Teknologi Penguapan Air Laut" adalah pembikinan garam di lahan-lahan atau petak-petak pegaraman dengan bahan baku air laut yang dipanaskan menggunakan panas (energi) sinar matahari serta dilakukan pada saat musim kemarau.

Garam bahan baku untuk industri garam beryodium adalah garam yang komponen utamanya *Natrium Klorida* (NaCl) dan mutunya memenuhi persyaratan sesuai dengan

tabel syarat mutu garam bahan baku untuk industri garam beryodium sesuai SNI 01-4435-2000.

a. Faktor Yang Berpengaruh

Secara umum faktor-faktor untuk dapat memproduksi garam dengan teknologi penguapan air laut dan memperoleh garam yang berkualitas cukup baik dalam jumlah yang memadai meliputi hal-hal sebagai berikut :

Air Laut, harus jernih dan mudah masuk ke lahan pegaraman sehingga setiap unit pegaraman memperoleh air laut yang konsentrasinya setinggi mungkin dan dalam jumlah yang cukup serta suplai yang tanpa terputus sepanjang musim pembikinan.

Iklim, kemarau harus cukup panjang dan kering, yaitu minimal 4 bulan kering berturut-turut tanpa hujan yang berarti (tidak lebih dari 10 – 20 mm) per 10 hari.

Kondisi Tanah, sedapat mungkin harus kedap air yaitu bocoran/ *seepage* = 0 . Bocoran ini sangat berpengaruh pada produksi air tua.

Tenaga Kerja, di lahan pegaraman harus cukup jumlah dan keahliannya mengingat sifat kerjanya adalah padat karya.

Teknologi, Desain lahan pegaraman harus sesuai dengan ketentuan proses yang baik, artinya lahan terbagi secara proporsional antara waduk penampungan air laut, lahan penguapan, lahan kristalisasi serta adanya kelengkapan saluran dan pintu-pintu air. Metode proses harus dengan kristalisasi bertingkat (fractional crystallization) dan umur kristal garam yang dipungut tidak boleh kurang dari 7 hari.

b. Tahapan Produksi Garam

Untuk membuat garam krosok atau garam bahan baku dilakukan dengan langkah-langkah proses meliputi : 1. Pemasukan Air Laut ke Waduk Penampungan Air laut. 2. Penguapan Air Laut di areal Penguapan atau Paminihan., 3. Pengerasan Meja Kristalisasi, 4. Proses Kristalisasi Garam dan pemeliharaan kristal garam, 5. Pungutan Garam, 6. Penimbunan atau Penyimpanan Garam dan 7. Pengarungan dan Pengangkutan.

c. Proses Produksi Garam

Pemasukan Air Laut, pada saat pasang air laut akan mengalir masuk saluran primer. Pada waktu saat itu air laut konsentrasinya relatif tinggi dibanding saat-saat yang lain. Air laut dimasukkan ke waduk penampungan air laut dengan cara gravitasi atau dipompa. Bila dimasukkan dengan cara gravitasi, pintu air harus segera ditutup pada saat air laut mulai surut untuk menghindari air laut keluar kembali .

Pembikinan air tua di Paminihan, air laut dari waduk dipindahkan ke petak pemnihan level tertinggi dengan pompa atau kincir angin. Tebal air dipeminihan dengan ketebalan yang cukup, sehingga cukup aman terhadap gangguan hujan yang masih sering turun pada permulaan musim. Tetapi tidak boleh terlalu tebal agar kenaikan konsentrasinya tidak terhambat. Di petak-petak pegaraman rakyat ketinggian cukup 10 – 15 cm.

Pembersihan dan Pengerasan Dasar Meja Kristalisasi (Kesap – Guluk), Pekerjaan ini selain untuk pengerasan tanah juga pembersihan dasar meja dari lumut, endapan-endapan CaCO_3 dan CaSO_4 (gips) ; minimal harus dilakukan tiga kali pada konsentrasi air 3 - 6°Be; 10 - 14°Be dan 21 - 23°Be, dengan peralatan yang terdiri dari sorkot, guluk (silinder pematat) dari

kayu dan bila mungkin dengan guluk yang terbuat dari beton. Pada kesap – guluk terakhir, dasar sudah padat dan permukaan meja kristalisasi tampak sedikit kristal garam menandakan bahwa tanah sudah cukup jenuh, siap dipakai sebagai meja kristalisasi garam. Dari hasil pekerjaan kesap guluk ini diharapkan diperoleh daer meja yang: diatar, licin serta keras; serapan yang rendah. Pada sistim pembikinan garam rakyat, kesap guluk ini harus diulangi lagi setelah garam dipungut, maksimal 2 kali pungutan, agar meja bersih dan padat kembali.

Kristalisasi, Bila telah mempunyai persediaan air 25°Be yang cukup, baru dimulai kristalisasi hanya pada meja-meja yang telah disiapkan untuk itu yaitu meja yang telah melaksanakan kesap guluk dengan hasil baik. Tebal air harus cukup (minimum 3 cm) dan tidak boleh terjadi ada kandas (bagian yang tidak terendam air tua). Setiap hari ditambahkan air 25°Be kemeja-meja yang telah berkristal guna mengganti air yang telah menguap sehingga tebal air selalu tetap. Apabila didapati air yang konsentrasinya melewati 30°Be air yang ada dimeja tersebut harus dibuang seluruhnya kelaut lewat saluran pembuangan dan diganti air 25°Be yang baru.

Pungutan, pada umur kristal garam harus cukup lama (minimum 7 hari) sebelum dipungut, dengan harapan dapat diperoleh kristal yang padat dan besar butir-butirnya. Pungutan hendaknya dilakukan dalam kondisi kristal-kristal garam terendam air tua. Tergantung keadaan iklim setempat, dapat diterapkan berbagai metode pungutan. Yang baik adalah metode Portugis, dimana digunakan lantai dasar garam bagi kristal-kristal garam yang akan dipungut. Metode Maduris, dimana digunakan lantai tanah yang dikeraskan (kesap dan guluk ulangan) setiap selesai dilakukan pungutan. Setelah garam dipungut, garam tersebut terlebih dahulu ditimbun/ditumpuk dipenjemuran/galengan selama sekitar 3-5 hari guna memberi kesempatan pada lindi induk untuk meninggalkan kristal-kristal garam.

Penyimpanan, Pengarungan dan Pengangkutan, bila tidak langsung dijual, garam disimpan di gudang penyimpanan dalam keadaan curah. Garam dapat juga disimpan di tempat terbuka dengan ditutupi anyaman bambu atau ditutup daun rumbia. Bila garam akan langsung dibawa ke tempat proses atau langsung dijual, garam dikarungi ke dalam karung plastik @ 50 kg/karung, atasnya dijahit dengan tali rafia, kemudian diangkut ke pinggir jalan untuk selanjutnya dibawa ke tempat pemrosesan atau ke gudang pembeli.

METODE

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan diperkuat metode superimposed peta (matriks) dan statistik. Langkah-langkah yang ditempuh meliputi : a. pengumpulan data, b. Pengolahan data, c. Analisis.

a. Metode Pengumpulan data

Dalam tahapan pengumpulan data, terdiri dari peta dan data lainnya

b. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data diperlukan dalam usaha membentuk basis data spasial. Beberapa kegiatan yang dilakukan

sehubungan dengan pengolahan data adalah sebagai berikut :

Peta dasar yang ada dibuat menjadi peta kerja untuk dijadikan peta-peta tematik lainnya

Curah hujan, dari data jumlah curah hujan selama 25 tahun (1980 -2005), untuk setiap stasiun pengamatan terlebih dahulu dibuat rata -rata curah hujan bulannya dengan cara menjumlahkan seluruh data hujan bulanan selama 20 tahun di setiap stasiun, kemudian dibagi dengan angka 20.

Hujan bulanan rata - rata = (Jumlah hujan selama 20 tahun)/20

Selanjutnya, dari angka hujan rata- rata bulanan tersebut kemudian dibuat klasifikasi iklim menurut Mohr, Schmidt - Ferguson dan Oldeman, sesuai dengan kriteria yang diberikan. Setelah itu dimasukkan dalam peta tematik curah hujan.

Produktivitas garam , data yang didapat lalu di-plot di peta kerja dan dibuat peta produktivitas garam rakyat yang telah diklasifikasi, Begitupun peta dan data lain disamakan formatnya kedalam peta dasar yang dijadikan peta kerja. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan bantuan teknologi SIG (Sistem Informasi Geografis)

Basis data spasial digital, Basis data diperlukan untuk keperluan analisis. Basis data yang dimaksud di sini adalah basis data spasial digital yang sudah memiliki informasi sehingga dapat digunakan untuk melakukan analisis spasial dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Adapun jenis -jenis data spasial digital yang akan dibangun meliputi : - Peta dasar, yang memiliki informasi tentang pantai, sungai, Ibukota Kabupaten dan Kecamatan, serta Batas Administrasi. - Peta Administrasi yang memiliki informasi nama dan kode Kecamatan dan Kabupaten, serta luas dan produktivitas garam rakyat. - Penggunaan tanah yang memiliki informasi jenis - jenis per:gunaan tanah. - Garis ketinggian (kontur) yang memiliki informasi ketinggian dengan interval 1 meter.

c. Metode Analisis

Metode analisis yang dipakai disini, yaitu metode overlay yang didukung oleh teknologi SIG, didukung oleh perhitungan statistik. Secara umum pola pikir yang akan digunakan tertuang dalam gambar 1.

Berdasarkan klasifikasinya, setiap data iklim terutama pada bulan kering diberikan bobot nilai sesuai dengan tingkatan klasifikasinya.

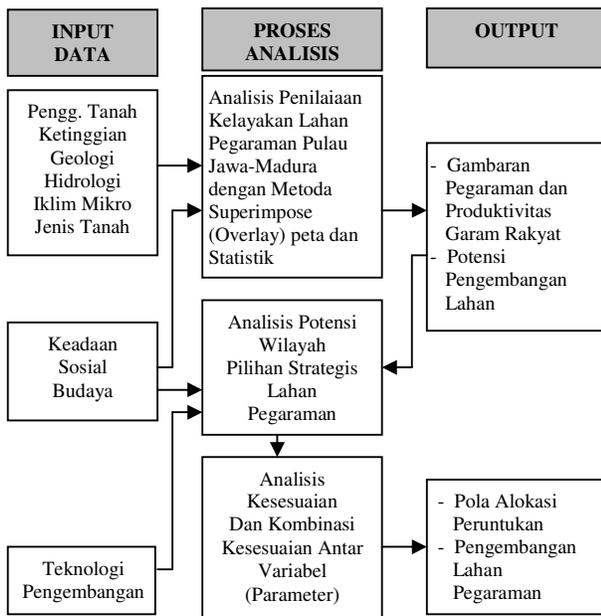
Luas dan produktivitas garam rakyat, nilai yang digunakan adalah sesuai dengan datanya. Angka-angka ini akan digunakan untuk keperluan analisis statistik. Setelah itu di analisis dengan menggunakan metode overlay peta dan statistik.

Dari hasil overlay tersebut, dilakukan analisis spasial dengan menggunakan metode area differentiation dan membandingkan pola spasialnya untuk menentukan korelasinya. Dalam menentukan apakah ada korelasi antara dua variabel yang dioverlay, di mana iklim merupakan variabel bebas, digunakan ketentuan sebagai berikut :

1. Jika kedua variabel memiliki pola distribusi spasial yang sama, maka keduanya memiliki korelasi yang sangat kuat

2. Jika sebagian besar dari kedua variabel distribusi spasial yang sama, maka keduanya memiliki korelasi yang kuat
3. Jika sebagian dari kedua variabel memiliki pola distribusi spasial yang sama dan sebagian lagi tidak, dengan perbandingan luas wilayah yang sama, maka keduanya memiliki korelasi yang sedang.
4. Selain dari ketentuan di atas, dapat dikatakan kedua variabel tidak memiliki korelasi.
5. Guna mendukung hasil analisis spasial tersebut di atas, dilakukan juga analisis statistik dengan menghitung nilai r, dimana jika :
 - 1) Nilai $r > 0.9$ maka antar kedua variabel mempunyai korelasi sangat kuat.
 - 2) Nilai r adalah $0.75 < r < 0.9$ maka antara kedua variabel mempunyai korelasi kuat.
 - 3) Nilai r adalah $0.6 < r < 0.75$ maka antar kedua variabel mempunyai korelasi cukup kuat. Nilai r adalah $0.4 < r < 0.6$ maka antara kedua variabel mempunyai korelasi sedang
 - 4) Nilai r adalah $0.25 < r < 0.4$ maka antara kedua variabel hampir tidak mempunyai korelasi.
 - 5) Nilai $r < 0.25$ maka antara kedua variabel tidak mempunyai korelasi.

Dalam perhitungan tersebut, yang berfungsi sebagai variabel bebas (X) adalah iklim dan sosial ekonomi sedangkan produktivitas garam rakyat merupakan variabel tidak bebas (Y). Pada tahap akhir penelitian mencoba membuat wilayah di sekitar ketiga lokasi yang berpotensi besar untuk meningkatkan produktivitas garam rakyat, terutama dengan cara ekstensifikasi melihat wilayah kesesuaian lahan garam untuk menjadi wilayah potensi lahan garam. Metode ini menggunakan metode matriks kesesuaian lahan garam.



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan Analisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas garam

Produktivitas garam yang dihasilkan dari masing-masing lokasi penggarapan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Produktivitas Garam Rakyat Menurut Daerah Penelitian Tahun 2005

No	Wilayah Penelitian	Luas (ha)	Produksi (ton/th)	Produktivitas (ton/ha/th)
1	Astanajapura, Cirebon	194,90	11.528	59,15
2	Kaliori, Rembang, Pademawu/Galis,	1.048,42	75.120	71,65
3	Pamekasan	5.650,50	510.860	90,41

Sumber : PN. Garam dan Hasil Pengolahan Data, 2004

Dari tabel 1 terlihat produktivitas tertinggi pada tahun 2005 ada pada wilayah penelitian Pademawu/Galis dengan 90,41 ton/ha/th, dengan luas lahan yang ada 5.650,50 ha. Sedangkan terendah adalah Kec. Astanajapura di Kab. Cirebon yang hanya memproduksi garam 59,15 ton/ha/th dengan luas lahannya 194,90 ha.

1. Hubungan Antara Luas Wilayah Garam dengan Fisik Wilayah

Luas wilayah garam terutama ditentukan oleh faktor fisiografi ketinggian suatu tempat, karena wilayah yang berpotensi adalah wilayah yang mempunyai rata-rata ketinggian 0-2 meter dpl dengan lereng kurang dari 2%. Untuk itu pembahasan di bawah ini menjelaskan hubungan luas wilayah garam dengan fisik wilayah, terutama wilayah ketinggian.

Dari ketiga lokasi penelitian yang terluas wilayah garamnya adalah Kec. Pademawu/Galis, akan tetapi luas wilayah ketinggian di bawah satu meter dan antara satu sampai dua meter relatif lebih sempit dibandingkan dengan Kec. Astanajapura. Wilayah ketinggian di bawah dua meter di Kec. Astanajapura mempunyai daerah yang cukup luas. Hal ini dikarenakan luas lahan yang ada di Kec. Astanajapura banyak digunakan untuk lahan tambak, sedangkan di Kec. Pademawu/Galis banyak digunakan untuk lahan garam.

2. Hubungan Antara Kualitas Garam dengan Kondisi Fisik Dan Sosial Ekonomi

Kualitas garam dengan wilayah jenis tanah, Jenis tanah dari USDA mencirikan untuk wilayah ada pengaruh garam, yaitu jenis tanah hidroquents, dimana pada masing-masing wilayah mempunyai jenis tanah ini. Untuk melihat lebih jelasnya ditampilkan pada tabel 2. Dari luasan pada ketiga lokasi penelitian di atas, Kec. Pademawu/Galis mempunyai jenis tanah ini yang terbesar, tetapi justru mempunyai kadar kualitas garam yang rendah. Sedangkan di Kec. Astanajapura yang mempunyai luasan jenis tanah hidroquents dan luas garam yang agak sempit, mempunyai kualitas garam yang baik.

Tabel 2. Hubungan antara jenis tanah dengan kualitas garam yang dihasilkan

No	Parameter	Kec.	Kec.	Kec.
		Astanajapura	Kaliore	Pademawu/Galis
1	Luas jenis tanah Hydroquents (ha)	183,78	81,64	2.634,55
2	Derajat keputihan	Baik	Sedang	Buruk
3	Kadar air garam	Baik	Sedang	Buruk
4	Kadar bagian tidak larut dalam air	Buruk	Sedang	Baik
5	Kadar sulfat	Buruk	Sedang	Baik

Sumber : Pengolahan data, 2005

Kualitas garam dengan wilayah rata-rata suhu harian dan rata-rata kelembaban udara, kedua aspek iklim, yaitu rata-rata suhu harian dan rata-rata kelembaban udara akan mempengaruhi kualitas garam yang dihasilkan. Untuk melihat lebih jelasnya ditampilkan pada tabel 3. Data di atas menjelaskan bahwa rata-rata suhu harian dan rata-rata kelembaban udara semakin ke arah timur Pulau Jawa semakin tinggi, tetapi kondisi kadar kualitas garam rakyat semakin buruk.

Tabel 3. Hubungan antara suhu harian dan kelembaban udara dengan kualitas garam yang dihasilkan

No	Parameter	Kec.	Kec.	Kec.
		Astanajapura	Kaliore	Pademawu/Galis
1	Suhu harian (°C)	28-34	28,5-34,5	29-34,5
2	Kelembaban (%)	76-80	77,5-80	78-80
2	Derajat keputihan	Baik	Sedang	Buruk
3	Kadar air garam	Baik	Sedang	Buruk
4	Kadar bagian tidak larut dalam air	Buruk	Sedang	Baik
5	Kadar sulfat	Buruk	Sedang	Baik

Sumber : Pengolahan data, 2005

Kualitas garam dengan wilayah rata-rata curah hujan tahunan dan rata-rata curah hujan bulanan serta banyaknya bulan kering dalam setahun, jika melihat data rata-rata curah hujan tahunan maka tidak terlihat banyak perbedaannya di antara ketiga lokasi tersebut, hanya luasannya saja yang agak berbeda. Semakin ke timur Pulau Jawa-Madura luasan rata-rata curah hujan kurang dari 1500 mm/th semakin luas. Lihat peta 7a, 7b dan 7c. Sedangkan rata-rata curah hujan bulanan mempunyai pola yang hampir sama juga, dimana rata-rata bulan hujan maksimum dan rata-rata bulan hujan minimum terjadi pada bulan-bulan yang sama. Hal ini dikarenakan Pulau Jawa dan Madura dilewati DKAT (Daerah Konvergensi Antar Tropik) dalam bulan yang sama, yaitu bulan Desember dan Januari, yaitu maksimum hujan turun. Jika melihat jumlah hujan yang turun dalam bulanan berdasarkan Klasifikasi Mohr, terlihat ada perbedaannya (tabel 4).

Tabel 4. Hubungan antara jumlah turunnya hujan berdasarkan Klasifikasi Mohr dengan kualitas garam yang dihasilkan

No	Parameter	Kec.	Kec.	Kec.
		Astanajapura	Kaliore	Pademawu/Galis
1	Jumlah bulan basah Dan kering (Mohr)	7-3	7-3	7-4
2	Derajat keputihan	Baik	Sedang	Buruk
3	Kadar air garam	Baik	Sedang	Buruk
4	Kadar bagian tidak larut dalam air	Buruk	Sedang	Baik
5	Kadar sulfat	Buruk	Sedang	Baik

Sumber : Pengolahan data, 2005

Data di atas menjelaskan bahwa jumlah hujan yang turun pada bulan kering terbanyak ada di sebelah timur yaitu di Kecamatan Pademawu / Galis, sehingga memungkinkan petani garam lebih lama berproduksi.

Kualitas garam dengan salinitas air laut, kualitas air sangat mempengaruhi kualitas garam yang dihasilkan. Hubungan antara kualitas garam yang dihasilkan pada ketiga wilayah tersebut dengan salinitas air laut adalah sebagai berikut : dari data di tabel 4, lokasi di Kec. Pademawu/Galis mempunyai salinitas tertinggi, kemudian Kec. Astanajapura. Hal ini tidak dapat dijadikan acuan untuk kualitas garam yang dihasilkan.

Tabel 5. Hubungan antara salinitas air laut di pantai dengan kualitas garam yang dihasilkan

No	Parameter	Kec.	Kec.	Kec.
		Astanajapura	Kaliore	Pademawu/Galis
1	Salinitas air laut di pantai (%)	32-33	29-32	32-34
2	Derajat keputihan	Baik	Sedang	Buruk
3	Kadar air garam	Baik	Sedang	Buruk
4	Kadar bagian tidak larut dalam air	Buruk	Sedang	Baik
5	Kadar sulfat	Buruk	Sedang	Baik

Sumber : Pengolahan data, 2005

Kualitas garam dengan daerah aliran sungai, daerah aliran sungai (DAS) membawa bahan-bahan yang dierosikan kemudian diendapkan ke daerah hilir. Bentuk dan besarnya DAS akan mempengaruhi besarnya endapan yang dibawa, hal ini akan berkaitan dengan keadaan penggunaan tanahnya. Dari ketiga wilayah penelitian ternyata bentuk DAS yang melebar ada di wilayah penelitian lokasi Kec. Pademawu/Galis, sedangkan di Kec. Astanajapura dan Kec. Kaliore berbentuk seperti daun. Bentuk ini membawa bahan-bahan tidak begitu besar. Ada kemungkinan besarnya endapan yang dibawa akan mempengaruhi kualitas garam yang dihasilkan. Terlihat di Kec. Pademawu/Galis bentuk DAS besar kualitas garam yang dihasilkan lebih rendah.

Kualitas garam dengan penggunaan tanah, penggunaan tanah di wilayah penelitian ada pengaruhnya terhadap kualitas garam yang dihasilkan, karena penggunaan tanah yang ada akan dierosikan oleh aliran air melalui DAS ke wilayah hilir. Semakin besar penggunaan tanah tegalan akan semakin besar bahan-bahan material yang diendapkan.

Hubungan kualitas garam dengan kondisi sosial-ekonomi (teknologi), faktor sosial ekonomi yang dimaksudkan di sini adalah faktor teknologi pengolahan. Teknologi pengolahan garam rakyat yang dominan dengan bantuan penyinaran matahari sewaktu pada saat musim kemarau. Dengan penggunaan teknologi akan mempengaruhi kualitas garam yang dihasilkan. Dari ketiga wilayah penelitian ternyata penggunaan teknologi masih sama, yaitu dengan cara produksi menggunakan kolam-kolam melalui penyinaran matahari.

3. Hubungan Produktivitas Garam dengan Kondisi Fisik dan Sosial Ekonomi.

Hubungan produktivitas garam dengan kondisi fisik, dari variabel kondisi fisik terlihat bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas garam. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel di bawah ini. Dari tabel di atas terlihat produktivitas tinggi di Kec. Pademawu/Galis, mempunyai luas wilayah ketinggian di bawah < 2 m dpl terluas, dominasi batuan karst (kapur), dengan jenis tanah hidroquents terluas. Kemudian suhu harian dan kelembaban lebih tinggi darai lokasi lainnya dan salinitas air laut juga tinggi, dan yang terpenting adalah jumlah bulan keringnya lebih lama dari tempat lain, sehingga masa panen akan lebih lama dan produksi lebih banyak. Dari segi penggunaan tanah yang dicirikan dengan lahan garam yang ada ternyata lahan garam terluas juga terdapat di Kec. Pademawu/Galis.

Hasil analisis yang diperkuat dengan analisis statistik antara produktivitas garam dalam lima tahun terakhir dengan kondisi curah hujan tahunan (1995-2000) pada masing-masing lokasi adalah sebagai berikut : untuk Kec. Astanajapura mempunyai $r = -0,256$, Kec. Kaliori $r = -0,387$ dan untuk Kec. Pademawu/Galis mempunyai $r = -0,4365$. Dari sini terlihat bahwa hubungan berbanding terbalik antara curah hujan tahunan dengan produktivitas di masing-masing lokasi penelitian. Hubungan antara dekade musim kering dan produktivitas garam selama lima tahun (2000-2005) didapat sebagai berikut : $r = 0,6758$ untuk Kec. Astanajapura, $r = 0,6892$ untuk Kec. Kaliori dan $r = 0,7002$ untuk Kec. Pademawu/Galis. Dari hasil tersebut terlihat bahwa hubungan berbanding lurus antara produktivitas garam dengan masa dekade kering. Semakin lama dekade kering, maka semakin besar produktivitas garam yang dihasilkan.

Tabel 6. Hubungan antara kondisi fisik dengan produktivitas garam yang dihasilkan

No	Variabel/ Parameter	Kec. Astanajapura	Kec. Kaliori	Kec. Pademawu/Galis
1	Produktivitas (ton/ha/th)	59,15	71,65	90,41
2	Luas wilayah Ketinggian < 2 m dpl	762,82	599,31	2.719,32
3	Dominasi jenis batuan induk di wilayah garam	Alluvial hidromorf	Alluvial hidromorf	Alluvial
4	Dominasi batuan yang diendapkan	vulkanik	Vulkanik-karst	Karst
5	Luas jenis tanah Hidroquents (ha)	183,78	81,64	2.634,55
6	Suhu harian (°C)	28-34	28,5-34,5	29-34,5
7	Kelembaban (%)	76-80	77,5-80	78-80
8	Jumlah bulan basah Dan kering (Mohr)	7-3	7-3	7-4
9	Salinitas air laut di pantai (%)	32-33	29-32	32-34
10	Penggunaan Tanah (luas lahan garam) (ha)	194,90	1.048,42	5.650,50

Sumber : Pengolahan data, 2005

Hubungan produktivitas dengan kondisi sosial-ekonomi, dari tabel 7 akan terlihat hubungan antara kondisi sosial ekonomi, yang digambarkan dengan kepadatan penduduk, tenaga kerja di bidang garam (petani garam), dan faktor teknologi. Dari tabel dia atas

terlihat produktivitas tinggi di Kec. Pademawu/Galis dikarenakan dekat dengan PN. Garam dan kepadatan penduduk yang jarang, kemudian dengan penyuluhan yang intensif.

Tabel 7. Hubungan antara kondisi sosial-ekonomi dengan produktivitas garam yang dihasilkan

No	Variabel /Parameter	Kec. Atanajapura	Kec. Kaliori	Kec. Pademawu/Galis
1	Produktivitas (ton/ha/th)	59,15	71,65	90,41
2	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	21	16	7
3	Jumlah petani garam (jiwa)	4.906 ^{*)}	2.591	1.761
4	Teknologi penggarapan	Kolam dan penyinaran matahari	Kolam dan penyinaran matahari	Kolam dan penyinaran matahari
5	Penyuluhan & ada/tidak PN. Garam	penyuluhan	Penyuluhan & ada PN Garam	Penyuluhan & ada PN Garam

*) merangkap petani tambak

Sumber : Hasil pengolahan data, 2005

4. Peningkatan Produktivitas Garam

Ektensifikasi, perluasan pengembangan lahan garam dari lahan garam yang ada dengan karakteristik wilayahnya masing-masing dengan metode overlay peta. Luas masing-masing wilayahnya adalah sebagai berikut

Tabel 8. Wilayah kesesuaian garam di lokasi penelitian

No	Kesesuaian Wilayah	Kec. Astanajapura	Kec. Kaliori	Kec. Pademawu/Galis
1	Sangat Sesuai (ha)	60,71	634,20	217,26
2	Sesuai (ha)	668,92	945,79	1652,08
3	Tidak Sesuai (ha)	372,81	1186,39	7492,97
	Jumlah	1102,46	2767,30	9362,31

Sumber : Hasil pengolahan data, 2000.

Instensifikasi, Peningkatan produksi secara intensifikasi, yaitu cara pemakaian teknologi tidak lagi dengan pemanasan matahari secara tradisional dan dilakukannya penyuluhan secara benar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapat bahwa :

1. Pola distribusi lahan penggarapan dari ketiga lokasi terluas ada di Kec. Pademawu/Galis di Kab. Pamekasan, kemudian Kec. Kaliori Kab. Rembang dan Kec. Astanajapura di Kab. Cirebon. Lahan garam yang ada mempunyai pola memanjang sepanjang pantai pada Kec. Pademawu/Galis dan Kec. Kaliori dan memusat di sebelah timur Muara Kali Bangkaderes di Kec. Astanajapura. Sedangkan produktivitas garam makin ke arah timur semakin besar, sesuai dengan besarnya lahan garam yang juga semakin ke timur semakin luas.
2. Berdasarkan kajian dari variabel dengan parameter yang diajukan yang berpengaruh besar terhadap produktivitas garam adalah faktor iklim (lamanya waktu bulan kering, suhu dan kelembaban). Juga faktor lain yang mempengaruhi adalah penggunaan tanah (luas lahan garam, fisik (jenis batuan induk, jenis tanah, ketinggian, salinitas air laut), dan tenaga kerja di lahan garam. Sedangkan faktor yang paling mempengaruhi kualitas garam yaitu faktor teknologi produksi dan faktor fisik (jenis batuan induk, jenis tanah, bentuk DAS, dan salinitas air laut).

3. Daya dukung lahan garam yang ada untuk faktor fisik tidak terlalu berpengaruh, karena semua wilayah mempunyai fisiografi yang hampir sama, yaitu dengan ketinggian rata-rata di bawah dua meter dpl. Sedangkan faktor yang paling berpengaruh yaitu adanya budaya dan karakter dari penduduk.
4. Dari hasil analisis kesesuaian lahan garam, maka untuk peningkatan pengembangan lahan garam yang ada ternyata masih dapat dilakukan pada masing-masing lokasi penelitian, terutama di lokasi Kec. Astanajapura, akan tetapi faktor iklim akan menjadi kendala utama. Sedangkan peningkatan produktivitas terutama di Kec. Astanajapura dan Kec. Kaliiori (produktivitasnya jauh di bawah Kec. Pademawu/Galis) dapat dilakukan selain penambahan areal lahan garam juga penyerapan teknologi dan penyuluhan.

Hasil penelitian ini masih menemui beberapa kendala antara lain, data-data yang didapat belum terlalu banyak dan baik, serta peta dalam skala besar ($> 1: 15.000$), terutama untuk menampilkan kondisi fisik (fisiografi, jenis tanah, jenis batuan) masih sangat terbatas.

Jika ada penelitian lanjutan dalam topik yang hampir sama, lebih baik diambil lokasi sampel mulai ujung Jawa Barat sampai dengan ujung Jawa Timur, untuk melihat perbedaannya, terutama dalam faktor iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon, 1982/1983."Laporan Telaahan Teknologi Yodisasi Garam". Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Semarang
- Anon, 1995."Performance PN. Garam". Divisi Produksi. PN Garam.
- Anon, 1999."Pemetaan dan Perancangan Program Pengembangan Petani Garam dan Penggarap". Departemen Perdagangan dan Perindustrian, Jakarta
- Anon, 1999."Penggarapan Rakyat di Indonesia". Departemen Perdagangan dan Perindustrian, Jakarta
- Anon, 2000."Perkembangan Industri Garam Nasional". Departemen Perdagangan dan Perindustrian, Jakarta
- Aronoff, 1989."Geographic Information System A Management Perspective" ADL Publication,Ottawa, Canada
- Borough, P.A., 1989."Principle of Geographical Information System for Land Resources Assessment". Ctorendon Press, Oxford
- Bresheny, M & A. Hooper, 1985."Rationality in Planning; Critical Essays on the Role of Rationality in Urban and Regional Planning". Pion Umated, London
- C. G.GJ. van Steenis, 1984. "Three more mangrove trees growing locally in nature in fresh water", *Blumea* 29.395-397.
- Gore, C., 1994."Regions in Question; Space, Development Theory and Regional Policy". Methuen, London
- Howe, 1993."Data Analysis For Database Design". International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, Edward Arnold, Netherland
- Kartono, H, 1989."Esensi Pembangunan Wilayah dan Penggunaan Tanah Berencana". Jurusan Geografi FMIPA-UI, Depok
- Sandy, I. M, 1982." Penggunaan Tanah di Indonesia". Publikasi No.75. Dir. Tata Guna Tanah, Depdagri, Jakarta
- Sandy, 1985."Republik Indonesia-Geografi Regional Indonesia", Jurusan Geografi FMIPA-UI, Jakarta
- Sandy, 1987."Iklim Regional Indonesia". Jurusan Geografi FMIPA-UI, Jakarta.
- Sandy, 1987."Atlas Indonesia".PT. Dasawarsa dan Jurusan Geografi Fak. MIPA-UI, Jakarta
- Sugandhy, A, 1995."Operasionalisasi Penataan Ruang dan Trilogi Pembangunan". Dalam Prisma, no.2 tahun XXIII, LP3ES, Jakarta
- Sukristijono Sukardjo, K. Kartawinata, 1979. "The Mangrove Forest in the Musi River Estuary, Banyuasin, South Sumatera"