PENGARUH ASPEK METEOROLOGI TERHADAP PRODUKSI GARAM AIR PAYAU DI DESA LOSARANG, KABUPATEN INDRAMAYU

SANDY H.S. HERHO*, GISMA A. FIRDAUS*, PLATO M. SIREGAR*

*Program Studi Meteorologi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung,

Email: sandyherho@meteo.itb.ac.id

Abstrak

Desa Losarang merupakan desa yang terletak di sebelah utara Kabupaten Indramayu, merupakan wilayah utama yang memproduksi garam air payau di Kabupaten Indramayu. Permasalahan utama produksi garam terletak pada curah hujan yang berpengaruh terhadap proses penguapan air payau menjadi garam. Masa potensial produksi garam air payau hingga menghasilkan kristal garam dipengaruhi oleh parameter – parameter meteorologi, seperti curah hujan, evaporasi, perawanan, dan angin permukaan. Untuk menghasilkan produksi yang efektif dan efisien, dibutuhkan penentuan masa potensial produksi garam. Untuk menentukan masa potensial produksi garam digunakan metode dasarian dari BMKG. Sementara untuk memperoleh nilai evaporasi badan air payau pada tambak digunakan perhitungan dengan Metode Penman. Hasil yang didapatkan menunjukkan potensi produksi garam pada Desa Losarang yang mewakili Kabupaten Indramayu optimal pada musim kering, yaitu dari dasarian ke 14 hingga dasarian ke 30 (17 dasarian) yang menghasilkan nilai rata-rata produksi tahunan adalah sebesar 51.000 ton. Produksi ini akan bervariasi antara 48.000 ton/tahun – 84.000 ton/tahun selama periode tahun 1998 - 2013. Keragaman ini muncul disebabkan oleh variabilitas dasarian kering setiap tahunnya. Keragaman potensi produksi garam di Desa Losarang secara klimatologi diakibatkan oleh fenomena MJO, ENSO, dan QBO di samping aspek musonal.

Kata Kunci: produksi garam air payau, metode dasarian, curah hujan, angin permukaan, evaporasi, perawanan

1. PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu komoditas strategis dalam kehidupan sehari-hari yang penggunaannya cukup luas (Aligori, 2013). Proses produksi garam, dapat dilakukan dengan berbagai teknik, antara lain produksi garam air laut; produksi garam air payau; dan penambangan pada perbukitan garam. Penelitian ini hanya berfokus pada produksi garam air payau.

Lahan penggaraman di Indonesia terpusat di wilayah pesisir yang berpotensi sebagai lahan produksi garam. Provinsi Jawa Barat sebagai wilayah unggulan penyumbang produksi garam nasional, memiliki tiga kabupaten utama dalam produksi garam, yaitu Kabupaten Cirebon, Kabupaten Indramayu, dan Kabupaten Karawang (KKP, 2015). Wilayah kajian dalam penelitian ini adalah Kabupaten Indramayu. Lahan penggaraman di Indramayu dilakukan oleh petani garam rakyat yang memperoleh program Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat (PUGAR) (Widiarto dkk., 2013).

Kondisi cuaca merupakan salah satu penentu keberhasilan target produksi garam (Korovessis dan Lekkas, 2006). Kecepatan angin dan laju evaporasi yang tinggi, serta curah hujan yang rendah mendukung produksi garam air payau. Target produksi garam sering tidak tercapai disebabkan karena beberapa hal yang salah satunya adalah keterlambatan dalam mengawali dan mengakhiri masa produksi garam. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan waktu produksi garam dengan meninjau kecepatan dan arah angin, laju evaporasi, dan curah hujan sebagai langkah optimasi produksi garam di Indramayu.

Zuhud (2014) telah mengkaji pengaruh laju evaporasi dan curah hujan terhadap produksi garam di lahan penggaraman PT. Garam Sumenep. Metode yang digunakan adalah Pendekatan Penman untuk laju evaporasi, *Multiple Linear Regression* sebagai analisis antar parameter cuaca dengan hasil produksi garam, dan analisis temporal untuk melihat pengaruh dari *timeseries* faktor cuaca. Diketahui bahwa hasil korelasi dan koefisien determinasi laju evaporasi dan curah hujan terhadap produksi garam bernilai kecil. Meskipun demikian, melalui analisis temporal dari tahun 2008-2012 terdapat keterkaitan antara faktor cuaca terhadap produksi garam. Hasil dari korelasi dan koefisien determinasi yang bernilai kecil, diduga akibat rendahnya pengaruh iklim di wilayah Madura.

Wilayah kajian penelitian ini adalah lahan penggaraman air payau di Desa Losarang, Kabupaten Indramayu pada koordinat 6°23'54.9600" LS dan 108°08'48.8400" BT, dengan luas total wilayah lahan produksi sebesar 300 Ha. Untuk menghasilkan garam berkualitas serta produksi yang efektif dan efisien, maka perlu adanya penentuan masa produksi garam dan uji salinitas air payau. Merujuk pada Zuhud (2014) dalam optimalisasi produksi garam, perlu dilakukan pertimbangan dari aspek cuaca. Penelitian ini memperhitungkan parameter – parameter meteorologi seperti, curah hujan; evaporasi; perawanan; angin; dan *Outgoing Longwave Radiation* (OLR).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan masa potensial produksi garam, menguji salinitas air payau, mengetahui pengaruh meteorologi terhadap masa produksi. Kemudian dari masa produksi yang diperoleh, dilakukan penaksiran produksi garam.

2. METODE

Metode pertama yang digunakan adalah penentuan musim produksi potensial garam ditinjau dari aspek - aspek meteorologi yang menggunakan analisis dasarian (per sepuluh

harian) (BMKG, 2015) menggunakan data curah hujan satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) (Huffman dkk., 2017) pada enam titik di sekitar wilayah kajian; data OLR hasil pengamatan satelit *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dengan resolusi spasial $2,5^\circ \times 2,5^\circ$ (Liebmann dan Smith, 1996) di wilayah kajian; dan profil perawanan dari data reanalisis ERA-Interim di wilayah kajian dengan resolusi spasial $1^\circ \times 1^\circ$ (Dee dkk., 2011). Seluruh data ini diambil pada tahun 1998 – 2013, yang kemudian disesuaikan dengan data *Multivariate ENSO (El Niño Southern Oscillation) Index* (MEI) yang didapatkan melalui pengamatan bulanan dari satelit NOAA (Wolter dkk., 2011), dan parameter – parameter meteorologi lainnya.

Metode berikutnya adalah perhitungan evaporasi untuk produksi garam dengan menggunakan metode Penman (Akridge, 2008). Perhitungan Penman menggunakan data kecepatan angin pada ketinggian 10 meter, tekanan uap air permukaan, dan tekanan uap air permukaan yang diperoleh dari perhitungan temperatur dan tekanan atmosfer. Data – data tersebut diperoleh dari data reanalisis ERA-Interim di wilayah kajian dengan resolusi spasial $1^\circ \times 1^\circ$ (Dee dkk., 2011). Perhitungan Penman menggunakan persamaan (1) sampai (3) di bawah ini.

$$E = C(e_0 - e_a) \quad (1)$$

$$C = (0,44 + 0,073 u) \times (1,465 - 0,00073 p) \quad (2)$$

$$R_h = \frac{e_a}{e_0} \quad (3)$$

, di mana

E : evaporasi (mm/hari),

u : kecepatan angin rata – rata (km/jam) pada ketinggian 10 meter di atas permukaan tanah,

e_0 : tekanan uap air pada permukaan air yang merupakan fungsi temperatur (Pa)

e_a : tekanan uap air di permukaan air (Pa)

C = angka tetapan yang dihitung dengan persamaan Rohwer

P = tekanan atmosfer (mmHg)

R_h = kelembaban (%)

Kemudian, dilakukan taksiran produksi garam per tahun di Desa Losarang selama tahun 1998 – 2013 berdasarkan masa potensial produksi garam yang diketahui melalui analisis data meteorologi sebelumnya. Hasil taksiran tersebut dibandingkan secara kualitatif dengan hasil produksi garam per tahun di Kabupaten Indramayu (Bappeda Kab. Indramayu, 2016) dari tahun 2002 – 2013, dengan asumsi sebagian besar pasokan garam berasal dari Desa Losarang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Masa Potensial Produksi Garam

Produksi garam air payau dilakukan pada musim kering guna memaksimalkan proses penguapan dalam pembentukan kristal garam. Menurut pendapat Zuhud (2014), dibutuhkan setidaknya lima stasiun pengukur curah hujan di sekitar wilayah kajian dan satu stasiun di wilayah kajian untuk menentukan awal musim hujan. Dipilih lima buah titik yang terletak di sekitar wilayah kajian (Bulak pada koordinat $6^\circ 28' 35.89''$ LS, $108^\circ 19' 0.49''$ BT; Cikedung pada koordinat

6°31'39.3600" LS, 108°10'42.2400" BT; Cidempet pada koordinat 6°21'15.8400" LS, 108°14'47.7600" BT; Lohbener pada koordinat 6°24'00.0000" LS, 108°16'58.4400" BT; dan Gabuswetan pada koordinat 6°25'47.6400" LS, 108°03'35.6400" BT), dan satu titik pada wilayah kajian di Losarang pada koordinat 6°23'54.9600" LS, 108°08'48.8400" BT. Curah hujan pada setiap titik pengamatan ini diperoleh dari data satelit TRMM, untuk kemudian diolah menjadi komposit dasarian dari tahun 1998 hingga tahun 2013.

Hasil komposit dasarian ini ditampilkan pada Gambar 1. Sesuai dengan pendapat Kung dan Sharif (1980) yang menyatakan bahwa awal musim kering terjadi bersamaan dengan akhir musim basah. Maka melalui data curah hujan komposit dasarian pada keenam titik tersebut, dapat disimpulkan bahwa musim kering terjadi dasarian ke 14 hingga dasarian ke 30, atau pada pertengahan bulan Mei hingga akhir bulan Oktober. Pada masa inilah yang merupakan masa potensial produksi garam.

3.2 Perhitungan Evaporasi

Dengan menggunakan perhitungan Penman terhadap data kelembapan permukaan, didapatkan nilai evaporasi di wilayah kajian. Hasil perhitungan ini kemudian dikompositkan untuk setiap dasarian pada tahun 1998 – 2013. Grafik komposit evaporasi ini dapat dilihat pada Gambar 2. Tampak bahwa nilai evaporasi di wilayah kajian cukup besar dengan nilai tertingginya 11,7986 m/10 hari dan nilai terendahnya 8,4328 m/10 hari. Nilai rendah justru terjadi pada dasarian di musim kering, sementara nilai tinggi pada musim basah.

3.3 Keterkaitan Antar Parameter Cuaca di Wilayah Kajian

Beberapa variabel cuaca dianggap mempunyai pengaruh terhadap produksi garam. Misalnya, dalam penentuan masa produksi, digunakan variabel curah hujan (BMKG, 2005). Adapun variabel cuaca lainnya, yaitu OLR dan tutupan awan digunakan untuk perhitungan nilai evaporasi badan air dalam selang masa produksi. Data yang digunakan adalah komposit dasarian. Hasil yang diperoleh ditampilkan pada Gambar 3.

Pada titik pengamatan Losarang, nilai rata – rata komposit curah hujan sebesar 59 mm/10 hari, nilai maksimum dan minimum masing – masing sebesar 157 mm/10 hari dan 4 mm/10 hari. Pada Gambar 3 (a) dapat dilihat, bahwa curah hujan dan OLR di titik observasi Losarang memiliki pola yang berlawanan. Nilai OLR yang tinggi di musim kering mengindikasikan rendahnya tutupan awan dan curah hujan pada waktu tersebut. Hal ini juga menunjukkan bahwa nilai perawanan berbanding terbalik dengan OLR, yang artinya pada saat OLR bernilai rendah, terdapat awan konvektif yang kuat sehingga mampu menghasilkan hujan lebat.

Gambar 3 menunjukkan bahwa keenam titik observasi tersebut mempunyai keterkaitan antar parameter cuaca yang mirip sebagai konsekuensi kedekatan geografis. Curah hujan di keenam titik observasi tersebut, cenderung memiliki tren yang sama dengan perawanan, dan berbanding terbalik dengan OLR. Tren

yang berbanding terbalik antara OLR dan curah hujan sesuai dengan definisi OLR yang merupakan radiasi gelombang pendek matahari yang diserap dan dipantulkan kembali ke angkasa oleh benda hitam di permukaan bumi dalam bentuk gelombang pendek. Gelombang pendek inilah yang kemudian ditangkap oleh satelit tipe *sun-synchronous* pada ketinggian 935 km (Liebmann dan Smith, 1996). Maka, terdapat perbedaan pembacaan satelit terhadap OLR yang dipancarkan oleh objek permukaan bumi, dengan OLR yang dipancarkan oleh partikel – partikel awan. Gelombang pendek dari objek – objek pada permukaan bumi memiliki temperatur yang lebih tinggi, serta jalur transmisi radiasi yang lebih panjang, sehingga OLR dari objek permukaan bumi memiliki nilai yang lebih besar dari OLR partikel awan (Liebmann dan Smith, 1996). Konsekuensinya adalah jika OLR suatu wilayah bernilai tinggi, maka cuaca wilayah tersebut cerah, sebaliknya jika OLR bernilai rendah, maka wilayah tersebut memiliki tutupan awan yang cukup banyak, sehingga berpotensi menghasilkan curah hujan yang tinggi. Pendapat Liebmann dan Smith (1996) ini terbukti terjadi pada enam titik observasi dalam penelitian ini.

3.4 Analisis Pergeseran Masa Produksi Garam dari tahun 1998 – 2013

Pada wilayah kajian, diketahui bahwa terdapat 17 dasarian yang potensial untuk memproduksi garam, yaitu dasarian ke 14, hingga dasarian ke 30. Tetapi terdapat tahun – tahun tertentu, di mana terjadi perubahan durasi musim basah dan kering. Gejala tersebut dapat terjadi akibat fenomena meteorologi pada skala yang lebih besar (BMKG, 2005). Tabel 1 menjelaskan bagaimana perubahan durasi tersebut mempengaruhi waktu potensial produksi garam di Desa Losarang yang dikaji sepanjang tahun 1998 – 2013.

3.5 Keterkaitan Antara ENSO dan Parameter Cuaca di Wilayah Kajian

Pada Gambar 4 dapat dilihat, bahwa curah hujan di Losarang bernilai di bawah rata – rata ketika terjadi fenomena El Niño, dan bernilai di atas rata – rata ketika terjadi fenomena La Niña. Nilai curah hujan berbanding lurus dengan besar tutupan awan, dan berbanding terbalik terhadap OLR. Evaporasi mengalami peningkatan pada saat curah hujan maksimum menuju curah hujan minimum, dan pada saat curah hujan minimum menuju curah hujan maksimum. Hal ini sesuai dengan persamaan (1), hingga persamaan (3) yang menjelaskan bahwa ketika hujan turun, kondisi tanah tidak langsung jenuh, sehingga dibutuhkan temperatur yang memadai untuk menyesuaikan kejenuhan. Ketika kondisi tanah mencapai titik jenuh, terjadi proses adiabatik jenuh yang menyebabkan kelembapan di permukaan berlangsung dalam durasi panjang. Kelembapan yang tinggi menyebabkan evaporasi yang tinggi, sehingga pada saat curah hujan maksimum, terjadi evaporasi yang besar (Korovessis dan Lekas, 2006).

3.6 Kesesuaian Parameter – Parameter Meteorologi Terhadap Masa Produksi Garam

Menurut BMKG (2015), proses produksi garam air payau dapat terjadi jika curah hujan kurang dari 50 mm/10 hari. Maka, masa produksi potensial garam di Losarang dalam satu tahun terjadi pada dasarian ke 14 – 30 (Gambar 5). Akan

tetapi, jika terjadi pergeseran musim basah dan kering, maka nilai rata – rata dasarian setiap tahunnya dapat berubah. Sebagai contoh, pada tahun 1998, hanya terdapat tujuh dasarian (dasarian ke 22 – 28) yang potensial untuk produksi garam sebagai akibat dari fenomena La Niña kuat. Di tahun 2000 – 2001 terdapat pola dua tahunan di dasarian 16 – 17 dimana terdapat curah hujan yang tinggi, hal ini diakibatkan fenomena La Niña kategori kuat. Hal serupa terjadi pada tahun 2006 – 2007 di dasarian ke 15 – 16. Tahun 2010 terjadi musim basah yang panjang hingga memasuki dasarian produksi garam. Puncaknya yaitu pada dasarian ke 27 – 28 di mana terjadi *wet spell*, yaitu curah hujan tinggi di musim kering.

Pada Gambar 6, kontur biru menunjukkan terdapat aktifitas perawanan aktif, dalam hal ini awan konvektif. Dapat dilihat bahwa OLR bernilai tinggi pada masa produksi. Seperti yang ditunjukkan oleh garis putih, terdapat fenomena *Madden-Julian Oscillation* (MJO) pada dasarian ke 1 – 6 dan dasarian ke 7 – 12, atau masing-masingnya sepanjang enam dasarian. Fenomena MJO terjadi dari tahun 1998 – 2002. Selain MJO yang terjadi pada bulan basah, terdapat juga MJO di bulan kering. Pada tahun 1998 di dasarian ke 18 – 24 terjadi MJO yang sefase dengan El Niño. Pada tahun 2001 di dasarian 16 – 19 terjadi MJO yang sefase La Niña. Pada tahun 2010 di dasarian ke 15 – 18 terjadi MJO yang sefase La Niña. Kemudian terlihat juga fenomena penyimpangan 2 – 3 tahunan dari dasarian ke 16 – 17 di tahun 1998 hingga dasarian ke 1 – 4 di tahun 2013. Fenomena ini dapat diidentifikasi sebagai *Quasi-Biennial Oscillation* (QBO). OLR bernilai rendah sepanjang tahun 2010 yang juga berbanding terbalik dengan nilai curah hujan yang justru tinggi. Rendahnya nilai OLR sepanjang tahun 2010 dengan nilai di bawah 235 watt/m², meskipun bernilai rendah di musim yang semestinya basah, fenomena ini bisa diidentifikasikan sebagai *wet spell*, sesuai pendapat Robertson dkk. (2008). *Wet Spell* di tahun 2010 dapat disebabkan oleh MJO yang terjadi sefase dengan La Niña.

Dapat dilihat pada Gambar 7, tutupan awan pada masa produksi, yaitu dasarian 1998 – 2013 bernilai rendah dengan kategori yang bervariasi, dari kategori *cloudless* atau tanpa awan hingga *partly cloudy* atau berawan sebagian. Secara umum di masa produksi didominasi oleh tutupan awan dengan kategori berawan sebagian. Sementara di luar masa produksi, yaitu dasarian ke 1 – 14 dan 30 – 36, tutupan awan sangat besar dengan kategori *cloudy* atau berawan hingga *overcast* atau tutupan penuh. Di tahun 1998, tutupan awan sepanjang masa produksi berkategori *partly cloudy* atau berawan sebagian. Sementara di tahun 1999 – 2000 di dasarian ke 22 – 27 terdapat tutupan awan kategori tanpa awan dan cerah. Sepanjang masa produksi tahun 2001 didominasi oleh tutupan awan kategori berawan sebagian. Di tahun 2002 – 2004 pada dasarian ke 14 – 24 terdapat tutupan awan dengan kategori tanpa awan dan cerah. Di tahun 2005 – 2007 pada dasarian ke 21 – 29 terdapat tutupan awan dengan kategori tanpa awan dan cerah. Di tahun 2007 – 2009 pada dasarian ke 17 – 20 terdapat tutupan awan dengan kategori tanpa awan dan cerah. Di sepanjang masa produksi tahun 2010 didominasi tutupan awan dengan kategori berawan sebagian. Tetapi terdapat beberapa pengecualian di beberapa dasarian, yaitu di dasarian ke 16 – 17 dan 19 – 20 terdapat tutupan awan kategori berawan, dan di dasarian ke 25 – 28 terdapat tutupan awan dengan kategori tutupan penuh. Sepanjang masa produksi tahun

2011 – 2013 didominasi awan kategori berawan sebagian, tetapi di dasarian ke 21 – 26 terdapat perawanan dengan kategori cerah dan tanpa awan.

Sementara di dasarian di luar masa produksi, terdapat tutupan awan kategori berawan dan tutupan penuh. Tetapi di sepanjang tahun 1998 – 2013 di dasarian ke 10 – 14 di dominasi oleh tutupan awan kategori berawan sebagian. Sementara di dasarian ke 30 – 36 tutupan awan kategori tutupan penuh sangat mendominasi, dengan pengecualian di dasarian ke 30 – 32 pada tahun 2004 – 2007 terdapat tutupan awan dengan kategori berawan sebagian. Secara umum, di masa produksi didominasi tutupan awan dengan tipe tanpa awan, cerah, dan berawan sebagian, sementara di luar masa produksi didominasi tutupan awan kategori berawan dan tutupan penuh.

Dapat dilihat pada Gambar 8, bahwa fenomena ENSO tidak terikat pada waktu tertentu. Di tahun 1998 terdapat aktivitas El Niño kuat yang setelahnya, yaitu bulan September terjadi La Niña kuat hingga tahun 2000 bulan April. Tahun 2002 indeks El Niño bernilai besar hingga tahun 2005 bulan Oktober. Setelahnya berganti La Niña lemah hingga tahun 2006 bulan April. Kemudian dapat dilihat bahwa dari tahun 2007 bulan Agustus hingga tahun 2013 terdapat fenomena El Niño dan La Niña kuat berubah secara periodik dari tahun ke tahun selama 8 – 10 bulan berturut – turut. Untuk tahun 2010, tampak pada Gambar 6 dapat terlihat bahwa terdapat fenomena *wet spell* yang bermakna terjadi hujan sepanjang tahun. Pada Gambar 6, OLR bernilai rendah sepanjang tahun 2010. Tampak pada Gambar 7, perawanan bernilai tinggi sepanjang tahun 2010. Artinya terdapat perawanan konvektif kuat yang menyebabkan hujan di sepanjang tahun 2010. Sementara di Gambar 8 dapat dilihat bahwa di tahun 2010, La Niña baru terjadi di bulan ke-6, tidak terjadi sepanjang tahun. Artinya fenomena La Niña baru terjadi di pertengahan tahun 2010, tetapi terdapat dampak yang lebih awal di Desa Losarang yang berupa hujan dari awal tahun.

Maka, disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang kuat dari parameter meteorologi global terhadap masa produksi garam, yaitu ENSO. Hal tersebut dapat menunjukkan bagaimana pengaruh ENSO terhadap masa produksi dan terhadap variabel cuaca yang lain.

3.7 Taksiran Produksi Garam Air Payau di Losarang dari Tahun 1998 hingga 2013

Berdasarkan data Bappeda Kab. Indramayu (2016), petani garam di Losarang mampu memproduksi 10 ton garam setiap dasarian dengan luas lahan produksi 1 Ha. Luas ladang penggaraman di Losarang sendiri sebesar 300 Ha (Bappeda Kab. Indramayu, 2016). Dengan mengasumsikan luas lahan penggaraman yang tetap, dan tidak adanya faktor – faktor lain yang menghambat produksi garam, maka taksiran rata – rata produksi potensial garam di Losarang dalam setahun adalah:

$$\begin{aligned}\text{Produksi dalam satu tahun} &= 17 \text{ dasarian} \times 10 \text{ ton} \times 300 \text{ Ha} \\ &= 51.000 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Karena terjadi pergeseran musim pada setiap tahunnya akibat pengaruh sistem cuaca yang lebih luas, maka taksiran produksi potensial garam tahunan selama tahun 1998 – 2013 adalah:

- Taksiran produksi tahun 1998 (dominan musim basah) :
Produksi = 7 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 21.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 1999 (dominan musim kering) :
Produksi = 22 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 66.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2000 (dominan musim basah) :
Produksi = 16 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 48.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2001 (dominan musim kering) :
Produksi = 24 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 72.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2002 (dominan musim kering) :
Produksi = 20 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 60.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2003 (dominan musim kering) :
Produksi = 20 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 60.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2004 (dominan musim kering) :
Produksi = 22 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 66.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2005 (dominan musim kering) :
Produksi = 21 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 63.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2006 (dominan musim kering) :
Produksi = 21 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 63000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2007 (dominan musim basah) :
Produksi = 16 dasarian x 10 ton x 300 Ha
= 48.000 ton/tahun
- Taksiran produksi tahun 2008 (dominan musim kering) :
Produksi = 23 dasarian x 10 ton x 300 Ha

= 69.000 ton/tahun

- Taksiran produksi tahun 2009 (dominan musim kering) :

Produksi = 28 dasarian x 10 ton x 300 Ha

= 84.000 ton/tahun

- Taksiran produksi tahun 2010 (dominan musim basah) :

Produksi = 0 dasaharian x 10 ton x 300 Ha

= 0 ton/tahun

- Taksiran produksi tahun 2011 (dominan musim basah) :

Produksi = 18 dasarian x 10 ton x 300 Ha

= 48.000 ton/tahun

- Taksiran produksi tahun 2012 (dominan musim basah) :

Produksi = 17 dasarian x 10 ton x 300 Ha

= 51.000 ton/tahun

- Taksiran produksi tahun 2013 (dominan musim basah) :

Produksi = 18 dasarian x 10 ton x 300 Ha

= 54.000 ton/tahun

Hasil taksiran berdasarkan parameter – parameter meteorologi ini kemudian dengan data produksi garam di Kabupaten Indramayu (Gambar 9). Secara kualitatif, taksiran produksi garam air payau berdasarkan parameter – parameter meteorologi di Losarang pada tahun 2002 – 2009 berbanding lurus dengan produksi riil di Kabupaten Indramayu. Namun, semenjak tahun 2010 terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara taksiran produksi garam dengan data produksi riil. Pada tahun 2010, taksiran mengindikasikan tidak ada produksi garam sama sekali, karena diakibatkan musim basah sepanjang tahun, namun data riil justru memperlihatkan terjadi sedikit peningkatan produksi garam dibandingkan tahun 2009. Pada tahun 2011 dan 2012, taksiran menunjukkan penurunan produksi dibandingkan tahun 2009, namun data produksi justru memperlihatkan peningkatan drastis. Di tahun 2013, hasil taksiran dan data riil memperlihatkan kecenderungan yang sama. Perbedaan antara hasil taksiran berdasarkan aspek meteorologi dengan produksi riil menunjukkan bahwa produksi garam air payau di Losarang bukan hanya dipengaruhi oleh faktor – faktor tersebut, melainkan oleh banyak faktor seperti jumlah tenaga kerja, alihfungsi lahan, dll.

4. GAMBAR DAN TABEL

:Gambar 1. Data komposit curah hujan dasarian dari 1998-2013 di keenam titik observasi. Garis merah menyatakan ambang batas musim.

Gambar 2. Komposit evaporasi dasarian tahun 1998-2013 di Desa Losarang.

Gambar 3. Keterkaitan antar parameter – parameter meteorologi di titik observasi : (a).Losarang, (b).Bulak, (c). Gabuswetan, (d). Cikeding, (e). Lohbener, dan (d). Cidempet.

Herho,S.H.S., dkk. **PENGARUH ASPEK
METEOROLOGI TERHADAP PRODUKSI GARAM AIR PAYAU DI DESA
LOSARANG, KABUPATEN INDRAMAYU**

Gambar 4 . Kaitan ENSO dengan parameter - parameter meteorologi di Losarang

Gambar 5. Curah Hujan setiap dasarian di Desa Losarang pada tahun 1998 – 2013.

Gambar 6. OLR setiap dasarian di Desa Losarang pada tahun 1998 – 2013.

Gambar.7 Tutupan Awan setiap dasarian di Desa Losarang pada tahun 1998 – 2013.

Gambar 8. MEI bulanan pada tahun 1998 – 2013

Gambar 9. Perbandingan taksiran dan produksi riil garam air payau.

Tahun	Dasarian(mm/10hari)																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1998	34	130	42	74	71	234	71	119	136	46	103	51	84	55	0	39	52	52	37	60	67	25	7	45	0	1	68	16	79	105	206	119	127	97	33	98
1999	245	135	135	139	43	99	26	190	161	125	101	4	96	55	2	21	22	7	28	31	1	0	8	3	0	1	3	0	31	64	149	45	113	49	30	134
2000	42	140	341	47	27	109	123	57	47	84	132	42	133	17	31	114	28	77	9	17	12	7	1	0	0	0	3	8	4	8	79	38	99	39	149	99
2001	117	93	244	84	153	34	83	99	53	108	59	45	5	35	26	74	73	12	0	11	21	5	0	0	0	34	0	31	47	36	34	26	169	97	34	57
2002	103	77	290	173	86	73	109	5	126	152	58	25	88	2	7	12	7	10	9	12	4	0	2	1	0	1	0	0	0	2	15	38	33	109	104	66
2003	44	95	86	108	101	93	107	26	77	25	30	89	64	26	3	9	2	35	0	0	1	3	1	3	0	40	11	14	0	121	24	49	64	138	104	
2004	221	107	112	149	141	32	208	41	62	56	41	16	32	16	65	6	63	3	43	47	5	0	0	1	3	1	3	1	0	1	8	16	116	96	117	172
2005	179	220	61	49	57	140	351	3	51	101	100	24	55	6	35	22	64	48	18	48	0	21	6	12	18	0	20	16	20	60	4	5	173	39	165	135
2006	93	26	413	141	23	183	121	167	57	250	50	24	54	17	115	35	0	2	4	8	1	3	1	0	0	1	0	0	1	0	1	3	54	82	6	197
2007	8	3	301	156	57	170	63	81	149	53	64	165	11	68	26	93	12	79	1	10	16	0	2	2	2	1	1	0	19	0	58	32	87	154	110	159
2008	213	182	105	123	156	175	231	77	75	42	70	126	75	2	30	1	50	6	0	1	2	0	33	1	0	0	1	3	21	45	93	23	283	39	148	289
2009	31	357	67	128	82	80	132	3	18	44	85	22	32	197	8	51	7	10	16	0	4	0	0	0	6	0	0	0	32	25	3	102	58	5	81	189
2010	184	63	94	125	98	74	57	38	132	118	87	36	49	177	43	48	60	50	14	32	54	9	40	55	111	57	158	50	32	84	116	29	72	164	137	90
2011	32	144	91	46	60	60	105	18	43	121	30	114	53	54	16	3	0	24	11	0	0	0	0	3	0	2	1	5	3	113	110	30	153	98	51	183
2012	178	79	77	130	61	31	181	27	25	115	11	43	71	3	0	73	0	3	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	33	7	62	48	40	136	112	187
2013	75	198	54	25	99	114	81	91	13	76	118	10	29	72	113	50	33	34	117	76	50	0	0	0	0	6	12	0	11	10	8	112	13	98	127	161
Rata-rata	112	128	157	109	82	106	128	65	76	95	71	53	58	50	33	41	30	38	19	22	15	4	6	8	9	7	19	9	22	35	67	43	102	85	95	145

Tabel 1.Masa potensial produksi garam di Losarang tahun 1998 – 2013.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan, bahwa:

1. Masa potensial produksi garam terjadi pada musim kering. Di Indramayu, khususnya Desa Losarang musim kering terjadi pada dasarian ke 14 hingga dasarian ke 30 atau pada pertengahan bulan Mei hingga akhir bulan Oktober.
2. Didapat taksiran produksi garam yang dikaitkan dengan data produksi garam Kabupaten Indramayu. Hasil taksiran berbanding lurus dengan data produksi di tahun 2002 – 2009, dan 2013. Tetapi tidak berhubungan pada tahun 2010 – 2012.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana berkat dana hibah penelitian Ikatan Alumni Meteorologi ITB.

Daftar Pustaka

- [1] Akridge, D.G. 2008. Methods for calculating brine evaporation rates during salt production. *J.Archeol.Sci.*, 35, 1453 – 1462.
- [2] Aligori, A. 2013. Efisiensi Produksi Usaha Garam Rakyat di Kabupaten Indramayu [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- [3] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). 2005. Prototip Informasi Cuaca dan Iklim Untuk Tambak Garam. BMKG, Jakarta.
- [4] Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Indramayu (Bappeda Kab. Indramayu). 2016. Data Produksi Garam Kabupaten Indramayu. Bappeda Kab. Indramayu, 2016.
- [5] Dee, D. P., Uppala, S. M., Simmons, A. J., Berrisford, P., Poli, P., Kobayashi, S., Andrae, U., Balmaseda, M. A., Balsamo, G., Bauer, P., Bechtold, P., Beljaars, A. C. M., van de Berg, L., Bidlot, J., Bormann, N., Delsol, C., Dragani, R., Fuentes, dan M., Gee. 2011. The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system. *Q.J.R. Meteorol. Soc.*, 137, 553-597.
- [6] Huffman, G., Adler, R., Bolvin, D., Gu, G., Nelkin, E., Bowman, K., Hong, Y., Stocker, E., dan Wolff, D. 2017. The TRMM Multisatellite Precipitation Analysis (TMPA): Quasi-global, multiyear, combined-sensor precipitation estimates at fine scales. *J. Hydrometeorol.*, 8, 38 – 55.
- [7] Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2015. Analisis Produksi Garam Indonesia. KKP, Jakarta.
- [8] Korovessis, N.A. dan Lekkas, T.D. 2006. Comparison of Solar Saltworks with saline coastal wetlands. Dalam Lekkas, T.D. dan Korovessis (ed.): *Proceedings of 1st International Conference on the Ecological Importance of Solar Saltworks, 20 – 22 Oktober 2006, Kepulauan Santorini*. Global Nest, Athena, Yunani, 52 - 61.
- [9] Kung, E.C. dan Sharif, T.A. 1980. Regression Forecasting of the Onset of the Indian Summer Monsoon with Antecedent Upper Air Conditions. *J.Appl.Meteorol.*, 19, 370 -380.
- [10] Liebmann, B. dan Smith, C.A. 1996. Description of a Complete (Interpolated) Outgoing Longwave Radiation Dataset. *Bull.Am.Meteorol.Soc.*, 77, 1275-1277.
- [11] Robertson, A.W., Moron, V., dan Swarinoto. Y. 2008. Seasonal predictability of daily rainfall statistics over Indramayu district, Indonesia. *Int.J.Climatol.*, 29, 1449 – 1462.
- [12] Widiarto, S.B., Hubeis, M., dan Sumantadinata, K. 2013. Efektivitas Program Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat di Desa Losarang, Indramayu. *Manajemen IKM*, 8(2), 144 – 154.
- [13] Wolter, K. dan Timlin, M.S. 2011. El Niño/Southern Oscillation behaviour since 1871 as diagnosed in an extended multivariate ENSO index (MEI.ext). *Intl. J. Climatol.*, 31, 1074 – 1087.

- [14] Zuhud, A. Analisis Pengaruh Laju Evaporasi dan Curah Hujan Terhadap Produksi Garam di Lahan Penggaraman PT Garam (Persero) Sumenep [skripsi]. Bandung: Program Studi Meteorologi ITB.