

PENENTUAN KRITERIA AWAL MUSIM ALTERNATIF DI WILAYAH JAWA TIMUR

DETERMINING OF ALTERNATIVE THE ONSET OF SEASON CRITERIA IN EAST JAVA AREA

Afriyas Ulfah^{1*}, Widada Sulistya²

¹Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jl. Perhubungan I No.5, Pondok Betung, Bintaro.

²Kedeputan Bidang Klimatologi BMKG, Jl. Angkasa I/No.2 Kemayoran, Jakarta 10110

*E-mail : afriyas04@gmail.com

Naskah masuk: 24 November 2015; Naskah diperbaiki: 21 Desember 2015; Naskah diterima: 22 Desember 2015

ABSTRAK

Informasi prakiraan awal musim yang dikeluarkan BMKG sangat penting khususnya bagi komoditas pertanian. Parameter cuaca yang digunakan BMKG dalam penentuan awal musim selama ini hanya dengan jumlah curah hujan dasarian tanpa melihat frekuensinya (banyaknya hari hujan). Oleh karena itu kajian ini bertujuan untuk melihat bagaimana frekuensi hari hujan dalam penentuan awal musim dengan wilayah kajian Jawa Timur. Data yang digunakan adalah data curah hujan (CH) dan hari hujan (HH) dasarian dari 82 titik pos hujan di wilayah Jawa Timur, dimana jumlah hari hujan yang digunakan 5 skenario kajian. Dengan metode analisa subjektif deskriptif dengan melibatkan analisa grafik dan analisa spasial maka didapatkan kriteria awal musim alternatif di wilayah Jawa Timur yaitu dengan menambahkan parameter 3 HH. Dengan penjelasan CH ≥ 50 mm dan HH ≥ 3 hari per dasarian untuk awal musim hujan (AMH) sementara itu untuk awal musim kemarau (AMK) diperoleh ketika CH per dasarian < 50 mm dan HH < 3 hari per dasarian.

Kata kunci : awal musim, curah hujan, hari hujan

ABSTRACT

Prediction of seasonal onset which is released by BMKG is important information, especially for the agricultural commodities. Weather parameter which issued by BMKG to determine the seasonal onset is only the amount of ten day rainfall, regardless its frequency (total of rainy days). Therefore, this study was aimed to see how the total rainfall and the frequency of rainy day per ten days acts in determining seasonal onset in East Java. The data used in this study were the total rainfall amount and the frequency of rainy days of tenth-days (decad) from 82 rain gauge stations in East Java, with the number of rainy days divided into 5 (five) study scenarios. Using subjective analysis method which involves descriptive graphical and spatial analysis, an alternative criteria was resulted by adding 3 (three) rainy days (HH) to support the primary criteria in East Java. It is concluded that the onset of rainy season is determined by a rainfall amount of ≥ 50 mm and a total rainy days of ≥ 3 days per decad, while the onset of dry season is determined by a rainfall amount of < 50 mm and a total of rainy days of < 3 days per decad.

Keywords: onset of season, rainfall, rain day

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris artinya negara yang sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian[1]. Pertanian merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia untuk mendukung perekonomian Nasional[2]. Keberhasilan kegiatan pertanian dalam mencapai hasil panen yang maksimal bukan hanya dipengaruhi oleh bibit yang unggul, irigasi yang baik tetapi sektor pertanian juga sangat

bergantung pada kondisi iklim dan musim[3].

Adanya hubungan yang erat antara informasi cuaca, iklim dan musim terhadap sektor pertanian maka keluarlah INPRES No. 5[4]. Berdasarkan Instruksi Presiden atau INPRES No.5 Tahun 2011 Tentang Upaya Mengamankan Produksi Gabah/Beras Nasional serta Antisipasi dan Respon Cepat untuk Menghadapi Kondisi Iklim Ekstrim.

BMKG wajib melakukan analisa kondisi iklim ekstrim dan diseminasi informasi peningkatan dini iklim ekstrim kepada Kementerian Pertanian dan instansi terkait. Dengan adanya INPRES tersebut diharapkan BMKG dapat memberikan informasi prakiraan iklim yang tepat dan akurat guna mengurangi kejadian gagal panen serta dapat meningkatkan produksi dan efisiensi pertanian. Informasi prakiraan iklim dalam hal ini adalah berupa informasi awal musim.

Indonesia merupakan negara dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Kata musim itu sendiri jika merujuk pada KBBI[5] adalah sebagai waktu tertentu yang bertalian dengan keadaan iklim; masa; waktu (ketika terjadi suatu peristiwa). Menurut Wirdjohamidjojo dan Swarinoto[6] arti musim adalah selang waktu dengan cuaca yang paling sering atau mencolok.

Sebelum masuk dengan pengertian musim di berbagai negara perlu diketahui pengertian curah hujan (CH) dan hari hujan (HH) terlebih dahulu. Hujan adalah butir-butir air yang jatuh dari awan dan sampai ke permukaan bumi sedangkan Curah hujan (mm) adalah ketebalan air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Pengertian hari hujan adalah suatu hari dimana terdapat curah hujan ≥ 0.5 mm [6].

Kondisi musim yang berbeda pada setiap negara membuat masing-masing negara mempunyai kebijakan terkait dengan penjelasan awal musim. Seperti pada wilayah Afrika Barat, Laux[7] menjelaskan bahwa di wilayah tersebut pada musim hujan terdapat jumlah CH yang terukur paling sedikit 25 milimeter (mm) per 5 hari; terdapat 3 HH dalam 5 hari dimana hari pertama harus memenuhi syarat sebelumnya dan dua hari selanjutnya CH terukur paling sedikit 0.1 mm.; dan tidak ada periode kering (tidak ada CH) dari tujuh hari atau lebih secara berturut-turut dalam 30 hari berikutnya.

Wang[8] mendefinisikan musim hujan di China dengan melihat wilayah Shanghai dan Beijing. Awal atau akhir dari musim hujan terjadi selama periode bulan Mei hingga September diidentifikasi sebagai tanggal pertama atau terakhir terdapat 4 hari hujan untuk daerah Beijing dalam rentang 10 hari atau dasarian. Untuk daerah Shanghai pada saat musim hujan, jumlah kontinyu hari tanpa hujan harus kurang dari 5 hari, dan paling sedikit terdapat 6 hari hujan terjadi pada rentang 10 hari jika tidak, itu akan menjadi tahun tanpa musim hujan. Di wilayah China hari hujan merupakan salah satu kriteria yang dipakai dalam menentukan masuknya musim hujan.

Negara Brazil mempunyai penjelasan musim hujan secara lebih lengkap. Berdasarkan parameter banyaknya rata-rata CH dan jumlah HH Marengo[9]

mendefinisikan musim hujan yaitu : 1)Transisi dari musim kemarau ke musim hujan terjadi ketika ada curah hujan dimana rata-ratanya sebelumnya kurang dari 3 mm perhari tiba-tiba menjadi paling sedikit 6 mm per hari. Dan sebaliknya ketika diamati pada saat musim hujan. 2)Awal tanggal musim hujan didefinisikan dari data curah hujan dalam periode 5 hari atau di sebut dengan pentad dengan rata-rata harian curah hujan lebih besar dari 4 mm per hari. 3) Dimana pada 6 dari 8 periode pentad sebelumnya terdapat curah hujan kurang dari 3,5 mm dan hari 6 dari 8 periode pentad berikutnya terdapat curah hujan lebih besar dari 4,5 mm.

Menurut Alizadeh dan Sarafriz, 1988 dalam Ghasem Aghazani, 2013[10] memberikan tiga asumsi curah hujan pada saat musim hujan di wilayah Teheran yaitu: 1) Hari pertama setelah tanggal 23 September terdapat jumlah curah hujan paling sedikit 25 mm. 2) Hari pertama setelah tanggal 23 September terdapat jumlah curah hujan paling sedikit 20 mm dan curah hujan berikutnya terjadi kurang dari 15 hari. 3) Durasi pertama dalam 10 hari setelah tanggal 23 September di mana terdapat jumlah curah hujan sebesar 15 mm atau lebih. 4) Dalam semua asumsi di atas , tanggal mulai penyelidikan atau awal musim hujan adalah 23 September.

Indonesia dengan kondisi musimnya juga memiliki definisi tersendiri untuk menjelaskan musim hujan. Dalam Buku Prakiraan Musim[11] dijelaskan bahwa Jumlah curah hujan dalam satu dasarian (rentang waktu selama 10 hari) lebih dari 50 mm dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya maka dasarian pertama ditetapkan sebagai awal musim hujan ditetapkan sebagai awal musim hujan yang biasa disingkat AMH. Sedangkan untuk musim kemarau jumlah curah hujan dalam satu dasarian kurang dari 50 mm dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya ditetapkan sebagai awal musim kemarau yang biasa disingkat AMK. Kriteria batasan hujan 50 mm/dasarian atau 150 mm/bulan untuk musim hujan dan sebaliknya untuk musim kemarau jika dihubungkan dengan jumlah penguapan bulanan dapat dikatakan masih relevan. Jika kita melihat perhitungan penguapan bulanan *Potential Evapotranspiration* (PET) dengan metode *Thorntwaite* dari 7 daerah di Indonesia (Aceh, Pontianak, Semarang, Surabaya, Cengkareng, Kupang, dan Jayapura) menghasilkan nilai antara 140mm/bulan hingga 160mm/bulan dengan rata-rata 148,49mm/bulan[12].

Curah hujan, hari hujan merupakan bagian dari iklim mikro yang menjadi faktor tumbuh tanaman[13]. Aldrian,dkk[14] berdasarkan pendapat Kepala Bidang Kerja Sama dan Pendayagunaan Hasil Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Dr.Ir. Erizal Jamal, mengatakan bahwa perubahan iklim yang ditandai

antara lain oleh pergeseran awal musim hujan, secara langsung akan mempengaruhi siklus kehidupan petani. Awal kegiatan tanam akan bergeser sehingga akan menggeser siklus petani dalam mencukupi kebutuhan hidupnya dari usaha non-pertanian. Belum lagi berbagai perubahan dari curah hujan dan lama hari hujan yang berpengaruh secara langsung terhadap kondisi pertanian sehingga dalam banyak kasus mengancam keberlanjutan usaha tani yang diusahakan.

Mengacu pada berbagai pendapat terkait awal musim, maka kajian ini dilakukan bertujuan untuk mencari alternatif kriteria musim di Indonesia khususnya Jawa Timur. Selain itu diharapkan dengan penggunaan kriteria musim alternatif ini nantinya dapat meningkatkan keakuratan informasi musim untuk komoditas pertanian di Jawa Timur.

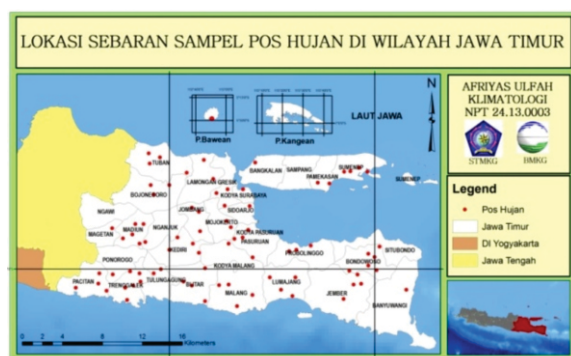
2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data curah hujan harian selama 20 tahun yaitu dari tahun 1991 – 2010 di wilayah Jawa Timur. Wilayah ini secara umum mempunyai pola curah hujan musun, yaitu pola curah hujan yang jelas terlihat perbedaan antara musim hujan dan musim kemarau sehingga mudah dikenali awal musimnya. Terdapat 82 pos hujan yang dijadikan sampel dari 161 pos hujan yang disarankan dari Stasiun Klimatologi Karangploso. Pos-pos hujan yang dijadikan sampel telah dikoreksi kelengkapan data sesuai tahun kajian. Jumlah pos hujan sebanyak 82 pos dianggap sudah dapat mewakili untuk menggambarkan kondisi Jawa Timur secara keseluruhan walaupun masih perlu tambahan pos hujan di beberapa kabupaten.

Dari data curah hujan harian yang dijadikan sampel, diolah kembali dengan tujuan mendapatkan nilai curah hujan dasarian dan hari hujan dasarian dengan metode penjumlahan sederhana.

$$Ch_{\text{dasarian}} = \sum_{i=1}^n CH Ch_i \quad (1)$$

$$Hh_{\text{dasarian}} = \sum_{i=1}^n HH 1 \quad (2)$$



Gambar 1. Sebaran sampel pos hujan

CH dan HH dasarian didapat dari penjumlahan curah hujan dan hari hujan yang terjadi dalam satu dasarian (n adalah jumlah hari dalam satu dasarian). Setelah didapat data curah hujan dan hari hujan dalam bentuk dasarian maka selanjutnya adalah penentuan awal musim hujan (AMH) dan awal penentuan awal musim kemarau (AMK) berdasarkan kriteria utama atau berdasarkan curah hujan dengan mengambil satu sampel pos hujan. Lalu dilihat karakteristik curah hujan dan hari hujan dari pos hujan sampel dengan berbagai skenario yaitu :

1. Skenario 1
CH per dasarian ≥ 50 mm dan HH per dasarian ≥ 3 hari untuk AMH
CH per dasarian < 50 mm dan HH per dasarian < 3 hari untuk AMK
2. Skenario 2
CH per dasarian ≥ 50 mm dan HH per dasarian ≥ 4 hari untuk AMH
CH per dasarian < 50 mm dan HH per dasarian < 4 hari untuk AMK
3. Skenario 3
CH per dasarian ≥ 50 mm dan HH per dasarian ≥ 5 hari untuk AMH
CH per dasarian < 50 mm dan HH per dasarian < 5 hari untuk AMK
4. Skenario 4
CH per dasarian ≥ 50 mm dan HH per dasarian ≥ 6 hari untuk AMH
CH per dasarian < 50 mm dan HH per dasarian < 6 hari untuk AMK
5. Skenario 5
CH per dasarian ≥ 50 mm dan HH per dasarian ≥ 7 hari untuk AMH
CH per dasarian < 50 mm dan HH per dasarian < 7 hari untuk AMK

Hasil dari olahan data tersebut pada akhirnya akan dibuat dalam bentuk spasial berupa peta awal musim. Seperti yang dibuat dalam buku Prakiraan Awal Musim, hanya bedanya tidak menggunakan peta dasar ZOM melainkan peta dasar Provinsi Jawa Timur. Peta tersebut dibuat berdasarkan kriteria utama dari BMKG dan juga berdasarkan kriteria alternatif yang dilakukan pada kajian ini yaitu dengan data curah hujan dan hari hujan per dasarian.

Analisa data yang dilakukan dalam kajian ini adalah analisa statistik deskriptif. Analisa deskriptif merupakan analisa data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi[15]. Analisa statistik deskriptif memberikan gambaran atau deskripsi suatu data yang dilihat dari nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, maksimum, dan minimum[16].

Penentuan awal musim dilakukan melalui data curah hujan dasarian dan hari hujan dasarian. Dimana dari masing-masing pos hujan dicari awal musimnya baik AMK dan AMH berdasarkan kriteria BMKG (kriteria utama) yaitu dengan berdasarkan CH dasarian. Lalu dilihat jumlah HH pada awal musim yang telah ditetapkan tersebut. Dicari juga jumlah HH dari masing-masing pos jika AMH dan AMK dimajukan 1 dasarian dan dimundurkan 1 dasarian. Alasan mengapa diambil ± 1 dasarian dari awal musim berdasarkan kriteria utama adalah agar tidak terlalu jauh menyimpang dari kriteria awal. Lalu dicari AMH dan AMK berdasarkan HH hasil rata-rata dan modus (nilai yang paling sering muncul) dari HH ± 1 dasarian dari awal musim kriteria utama.

Pada tahap terakhir dilakukan verifikasi untuk mengetahui tingkat kepercayaan dari hasil kajian. Di mana proses verifikasi dimulai dengan mencari AMH dan AMK dari masing-masing tahun kajian pada setiap titik pos hujan, sehingga akan diperoleh 40 data awal musim dengan 20 data AMH dan 20 data AMK tiap pos hujan. Kemudian dicari nilai 'SESUAI' dan 'TIDAK SESUAI' dengan ketentuan jika berada dalam *range* ± 1 dasarian AMH atau AMK dari hasil rata-rata 20 tahun kajian akan dinyatakan benar. Pada akhirnya akan didapat jumlah nilai benar dan salah setiap pos. Sudjino[17] merumuskan perhitungan verifikasi sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

P = Prosentase verifikasi

F = Jumlah total frekuensi kejadian

N = Jumlah data

Gurusinga & Sibarani[18] merumuskan perhitungan variansi dan standar deviasi sebagai berikut :

Varians

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (4)$$

Standar Deviasi

$$s = \sqrt{s^2} \quad (5)$$

Keterangan :

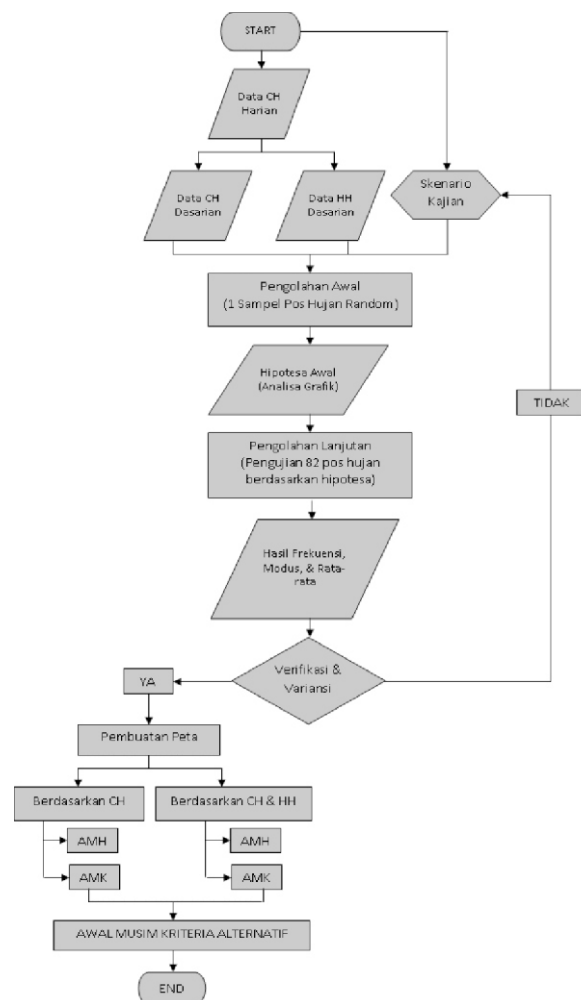
x_i = nilai awal musim ke- i

n = Jumlah sampel pos hujan

s^2 = Varians sample

s = Standar deviasi sampel

Gambar 2 adalah diagram alir pengolahan data dari mulai data harian hingga di dapat kriteria musim alternatif.



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Data

3. Hasil dan Pembahasan

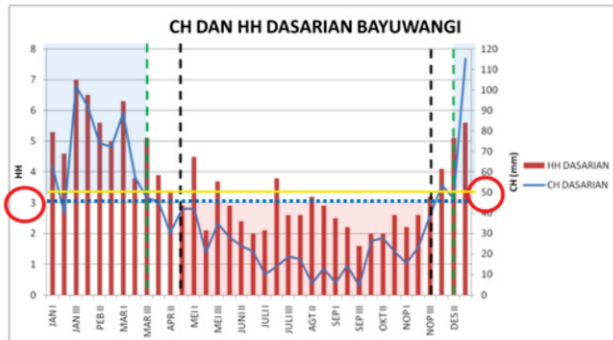
Stasiun yang dijadikan sampel adalah Stasiun Meteorologi Banyuwangi. Adapun CH dan HH yang akan dibuat grafik berdasarkan syarat utama dari BMKG yaitu CH per dasarian ≥ 50 mm untuk AMH dan CH per dasarian < 50 mm untuk AMK dengan 5 kondisi HH. Berdasarkan gambar kondisi 1 sampai dengan kondisi 5 dapat dilihat bagaimana pola hari hujan dasarian dan curah hujan dasarian yang memiliki pola sama yaitu pola monsunial. Hal ini memberikan arti bahwa hari hujan mengikuti jumlah curah hujan yang terukur. Untuk gambar kondisi 1, kondisi 2, dan kondisi 3 hari hujan dan curah hujan memberi pembagian AMH dan AMK yang seimbang, tetapi untuk gambar kondisi 4 dan kondisi 5 pembagian AMH dan AMK terlihat tidak seimbang. Sehingga dapat dibuat tabel awal musim dan selisih dasarian dari kelima kondisi yang dijadikan penelitian. Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa kriteria alternatif untuk jumlah HH yang memiliki selisih paling pendek dengan AMH dan AMK dengan kriteria utama adalah kondisi 1 dan kondisi 3.

Inilah yang akan menjadi hipotesa awal untuk pengolahan data dari 82 pos hujan yang dijadikan sampel dalam pembentukan peta spasial awal musim. Kondisi 4 dan 5 tidak dapat menyesuaikan dengan kriteria utama, sehingga yang dipakai untuk pengolahan data adalah kondisi 1,2 dan 3 dan pada akhirnya akan ditemukan kondisi yang tepat untuk seluruh pos hujan yang dijadikan sampel di wilayah Jawa Timur.

Tabel1. Tabel AMH, AMK dan Selisih Dasarian Berdasarkan Kriteria Utama dan Kriteria Alternatif

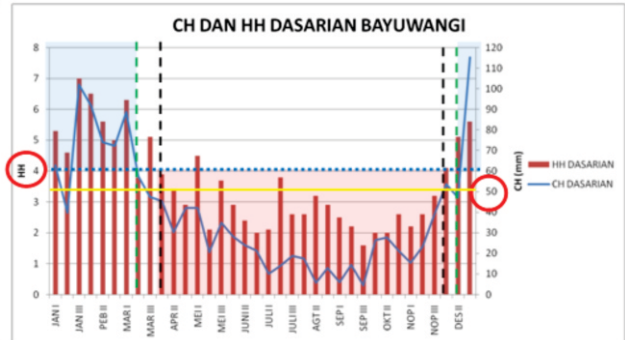
AWAL MUSIM HUJAN						
	AMH _{CH}	AMH _{HH}	AMH _{HH4}	AMH _{HH5}	AMH _{HH6}	AMH _{HH7}
KONDISI	Utama	1	2	3	4	5
AWAL	Des II	Des II	Des II	Des III	Jan III	-
SELISIH (dasarian)		1	1	1	5	Tidak ada AMH
AWAL MUSIM KEMARAU						
	AMK _{CH}	AMK _{HH}	AMK _{HH4}	AMK _{HH5}	AMK _{HH6}	AMK _{HH7}
AWAL	Mar III	Apr III	Apr I	Apr I	Mar II	-
SELISIH (dasarian)		3	1	1	1	AMK sepanjang tahun

Hasil Awal:



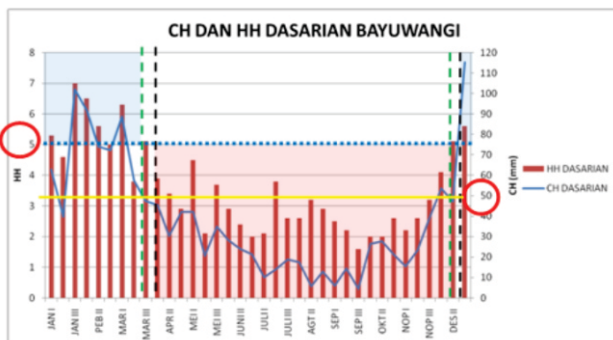
Skenario 1

Gambar 3. Grafik CH dan HH Berdasarkan Skenario 1



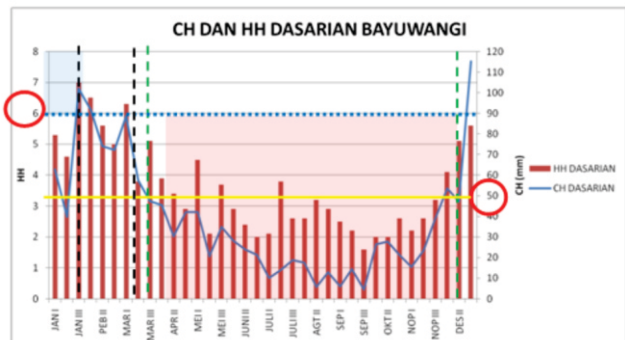
Skenario 2

Gambar 4. Grafik CH dan HH Berdasarkan Skenario 2



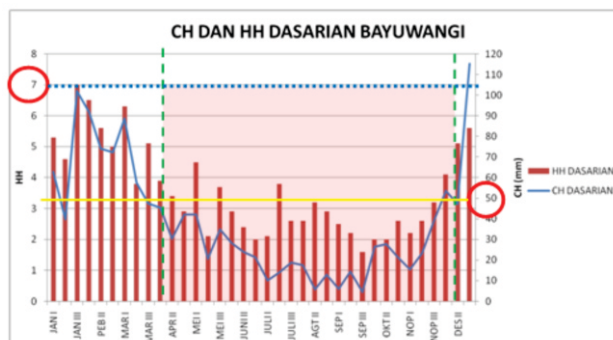
Skenario 3

Gambar 5. Grafik CH dan HH Berdasarkan Skenario 3



Skenario 4

Gambar 6. Grafik CH dan HH Berdasarkan Skenario 4



Skenario 5

Gambar 7. Grafik CH dan HH Berdasarkan Skenario 5

Keterangan Gambar:

- = Periode musim hujan
- = Periode musim kemarau
- = Batas masuknya musim berdasarkan kriteria CH & HH
- = Batas masuknya musim berdasarkan kriteria CH
- = Batas area musim berdasarkan CH 50 mm
- = Batas area musim berdasarkan kondisi

b. Hasil pengolahan

Tabel 2. Jumlah Frekuensi Selisih Antara Awal Musim Kriteria Utama Dengan Kriteria Alternatif

KONDISI/FREKUENSI KEJADIAN	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	JUMLAH
AMH KONDISI 1	67	10	4	0	0	0	0	1	0	82
AMH KONDISI 2	35	20	15	8	2	1	0	1	0	82
AMH KONDISI 3	6	8	8	10	11	11	6	3	4	67
AMK KONDISI 1	71	3	4	1	1	0	1	0	0	81
AMK KONDISI 2	80	1	0	0	0	0	0	0	0	81
AMK KONDISI 3	81	0	0	0	0	0	0	0	0	81

Tabel 3. Rata-Rata dan Modus Awal Musim Kriteria Utama dan Kriteria Alternatif

KETERANGAN	RATA-RATA	MODUS
AMH UTAMA	32	32
AMK UTAMA	12	12
AMH KONDISI 1	32	32
AMH KONDISI 2	33	31
AMK KONDISI 1	12	12
AMK KONDISI 2	12	12

Dari hasil pengolahan data maka didapatkan tabel frekuensi kriteria alternatif yaitu untuk kondisi 1,2 dan 3 yang telah disebutkan sebelumnya pada hasil sementara. Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa frekuensi AMH dengan selisih nol dasarian (awal musim jatuh pada dasarian yang sama dengan kriteria utama) terbanyak terjadi pada kondisi 1 sedangkan untuk AMK jatuh pada kondisi 3. Tetapi AMH pada kondisi 3 tidak dapat dijadikan alternatif karena terdapat 11 pos hujan yang terjadi musim kemarau sepanjang tahun (tidak dapat mengikuti kriteria alternatif), sehingga kondisi 3 dapat dikatakan gugur. Sehingga kriteria alternatif lebih terpusat pada kondisi 1 dan kondisi 2.

Selain dari tabel frekuensi selisih awal musim kriteria utama dengan kriteria alternatif dapat juga dilihat dengan perbandingan nilai rata-rata dan modus antara kriteria utama dengan kriteria alternatif. Seperti yang terlihat pada Tabel 3 bahwa rata-rata dan modus dari AMH kondisi 1 sama dengan rata-rata dan modus dari AMH utama. Sedangkan untuk AMH kondisi dua terdapat perbedaan ± 1 dasarian baik dari hasil rata-rata maupun modus, sehingga kondisi 2 kurang dapat mewakili kriteria alternatif dan dianggap tidak dapat dijadikan alternatif penentuan musim.

Pembahasan dan Pemetaan

Awal Musim Kriteria Utama. Dari data curah hujan dan hari hujan harian yang telah dikonversi menjadi data curah hujan dan hari hujan dasarian maka didapatkan AMH dan AMK berdasarkan kriteria utama. Jika melihat secara spasial AMH di Jawa Timur dimulai dari wilayah pesisir selatan Jawa Timur seperti pada kabupaten Pacitan, Trenggalek dan Malang. Lalu secara bertahap menjalar ke arah tengah Jawa Timur, kemudian pesisir utara dan timur Jawa Timur dan yang paling akhir di pulau Madura.



Gambar 7. AMH Kriteria Utama



Gambar 8. AMK Kriteria Utama

Penjalaran yang bergerak dari selatan pada musim hujan diakibatkan karena suhu muka laut yang mulai hangat diselatan Jawa dan didorong oleh angin dari arah belahan bumi selatan (BBS), sehingga potensi hujan di wilayah selatan Jawa Timur meningkat. Secara spasial AMH kriteria utama umumnya jatuh pada November dasarian I sampai November dasarian II. Sedangkan untuk AMK polanya terbalik dengan AMH. AMK di Jawa Timur dimulai dari sebagian pesisir utara dan barat kemudian ke wilayah tengah dan selatan Jawa Timur yaitu di kabupaten Pacitan dan Trenggalek. Secara spasial sebagian besar wilayah Jawa Timur memasuki AMK pada April dasarian III sampai Mei dasarian I. Jika dibandingkan dengan AMH kondisi AMK di wilayah Jawa Timur dimulai lebih bersamaan dengan penjalaran yang lebih cepat.

Jumlah Hari Hujan (HH) pada saat AMH Kriteria Utama. Secara spasial dapat dilihat bahwa sebaran jumlah HH ketika memasuki dasarian AMH secara keseluruhan menunjukkan jumlah HH berada pada rentang 3 – 4 hari, kecuali pulau Bawean yang berada pada rentang 5 – 6 hari. Hal ini menunjukkan HH yang dapat mewakili kriteria alternatif yaitu kondisi 1 dan kondisi 2 sesuai dengan hasil hipotesa awal.

Seperti halnya jumlah HH pada saat AMH kriteria utama, secara spasial sebaran jumlah HH jika AMH digeser -1 dasarian atau maju 1 dasarian dari kriteria

utama umumnya juga berada pada rentang 3 – 4 hari yaitu pada wilayah utara dan selatan dan tengah dari Jawa Timur. Walaupun masih terdapat HH dalam rentang 1 – 2 hari di bagian tengah dan selatan Jawa Timur (kabupaten Pacitan dan Trenggalek).

Hal ini menunjukkan wilayah tersebut masih dalam kondisi musim kemarau. Jumlah HH secara spasial juga berubah jika AMH berada pada +1 dasarian atau mundur 1 dasarian dari AMH kriteria utama. Jumlah HH umumnya tetap konsisten berada pada rentang 3 – 4 hari, bahkan di beberapa wilayah mulai terjadi peningkatan frekuensi HH menjadi 5- 6 hari. Dapat dikatakan musim hujan sudah mulai konsisten berdasarkan kriteria utama dan diikuti jumlah hari hujan yang meningkat.

Dapat dikatakan bahwa ketika dimajukan dari AMH kriteria utama, HH memberikan gambaran masih terdapat wilayah yang berada pada musim kemarau dilihat dari jumlah HH yang sedikit. Semakin menuju dasarian AMH dan ketika dimundurkan, HH semakin basah atau meningkat. Sehingga batas AMH dengan kriteria utama yang diambil pada sampel sudah dapat dikatakan tepat dengan melihat HH yang dapat mengikuti kondisi AMH. Beralih menuju musim kemarau, pada peta spasial di atas menunjukkan bahwa jumlah HH pada saat AMK di wilayah utara dan barat dari Jawa Timur berada pada rentang HH 3- 4 hari. Sedangkan jumlah HH pada saat AMK untuk wilayah tengah dan selatan dari Jawa Timur berada pada kisaran 1 -2 hari.

Jumlah HH pada saat -1 dasarian atau pada saat AMK maju 1 dasarian dari kriteria utama, sebaran jumlah HH di semua wilayah Jawa Timur berada pada rentang 3 – 4 hari kecuali pulau Bawean yang berada pada rentang 5 – 6 hari. Hal ini menunjukkan bahwa musim kemarau belum memasuki waktunya atau dasarian tersebut masih berada pada kondisi musim hujan.

Untuk jumlah HH pada saat +1 dasarian atau dimundurkan 1 dasarian dari AMK kriteria utama menunjukkan perluasan area jumlah HH 1 – 2 hari. Hal ini menunjukkan terlihat musim kemarau yang konsisten dengan dibantu sebaran HH 1 – 2 hari yang meluas. Walau masih terdapat sebagian kecil wilayah yang masih terdapat jumlah HH 3 – 4 hari. Secara tidak langsung dari pemetaan jumlah HH dapat dikatakan batasan antara musim hujan dan kemarau berada pada jumlah hari 3 – 4 hari. Dimana untuk AMH berada pada 3-4 hari dan atau lebih, sedangkan untuk AMK berada pada kisaran 3-4 hari dan atau kurang.



Gambar 9. Jumlah HH pada saat AMH



Gambar 10. Jumlah HH pada saat AMH-1 dasarian



Gambar 11. Jumlah HH pada saat AMH+1 dasarian



Gambar 12. AMH Kriteria Alternatif Kondisi 1



Gambar 13. AMK Kriteria Alternatif Kondisi 1

Awal Musim Kriteria Alternatif Kondisi 1. Jika melihat secara spasial AMH alternatif pada kondisi 1 di Jawa Timur umumnya sama dengan spasial AMH kriteria utama. Dimana AMH dimulai dari wilayah pesisir selatan Jawa Timur seperti pada kabupaten Pacitan, Trenggalek dan Malang. Lalu secara bertahap menjalar ke arah tengah Jawa Timur, kemudian pesisir utara dan timur Jawa Timur dan yang paling akhir di pulau Madura. Permulaan AMH yang paling awal jatuh pada September dasarian III sampai Oktober dasarian I dan yang paling terakhir terjadi pada Januari dasarian III (dasarian ke-39) yaitu pada pos hujan Kabuh di kabupaten Jombang.

Spasial dari AMK alternatif kondisi 1 menunjukkan pola yang sama dengan AMK kriteria utama. AMK di mulai dari wilayah utara menuju ke selatan. Permulaan AMK yang paling awal jatuh pada Maret dasarian III sampai April dasarian I dan yang paling terakhir terjadi pada Juni dasarian II sampai Juni dasarian III yaitu pada Stasiun Meteorologi Bawean.

Verifikasi (Tingkat Kepercayaan) dan Variansi. Setelah dicari AMH dan AMK dari masing-masing tahun kajian untuk setiap pos lalu di bandingkan dengan rata-rata kondisi AMH dan AMK 20 tahun dan dicari kondisi benar dan salah. Dilakukan dua verifikasi yaitu verifikasi kriteria utama dan verifikasi kriteria alternatif. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa prosentase kenaikan verifikasi dari kriteria utama terhadap kriteria alternatif. Untuk verifikasi kriteria utama pada AMH jumlah kondisi benar atau berada pada *range* awal musim (± 1 dasarian) sebanyak 720 tahun dari seluruh pos sedangkan kondisi salah atau di luar *range* awal musim 812 tahun dari seluruh pos. Terdapat tahun-tahun yang tidak ada awal musim hujan (abstain) dan di beri tanda (-) sebanyak 108 tahun dari seluruh pos. Sedangkan jika melihat pada saat AMK jumlah kondisi benar atau berada pada *range* awal musim (± 1 dasarian) sebanyak 713 tahun dari seluruh pos sedangkan kondisi salah atau di luar *range* awal musim 894 tahun dari seluruh pos.

Terdapat tahun-tahun yang tidak ada awal awal musim kemarau (abstain) sebanyak 33 tahun dari seluruh pos. Kondisi abstain ini terjadi dikarenakan adanya anomali cuaca seperti adanya El Nino, La Nina, *Dipole Mode* atau pun MJO. Setelah dilakukan perhitungan verifikasi didapat jumlah prosentase benar untuk AMH sebesar 43,9% dan untuk AMK sebesar 43,5%, untuk AMH prosentase salah sebesar 49,5% dan untuk AMK sebesar 54,5%, sedangkan untuk prosentase abstain pada AMH sebesar 6,6% dan untuk AMK sebesar 2%. Pada kondisi kriteria utama verifikasi kondisi salah menunjukkan nilai yang lebih besar daripada prosentase kondisi benar baik pada saat AMH maupun AMK.

Sedangkan untuk verifikasi kriteria alternatif pada AMH jumlah kondisi benar sebanyak 791 tahun dari seluruh pos sedangkan kondisi salah atau di luar *range* awal musim 743 tahun dari seluruh pos. Terdapat tahun-tahun yang tidak ada awal musim hujan (abstain) dan di beri tanda (-) sebanyak 106 tahun dari seluruh pos. Sedangkan jika melihat pada saat AMK jumlah kondisi benar atau berada pada *range* awal musim sebanyak 847 tahun dari seluruh pos sedangkan kondisi salah atau di luar *range* awal musim 717 tahun dari seluruh pos. Terdapat tahun-tahun yang tidak ada awal awal musim kemarau (abstain) sebanyak 76 tahun dari seluruh pos.

Setelah dilakukan perhitungan verifikasi didapat jumlah prosentase benar untuk AMH sebesar 48,2% dan untuk AMK sebesar 51,6%, untuk AMH prosentase salah sebesar 45,3% dan untuk AMK sebesar 53,7%, sedangkan untuk prosentase abstain pada AMH sebesar 6,5% dan untuk AMK sebesar 4,6%. Pada kondisi kriteria alternatif verifikasi kondisi benar menunjukkan nilai yang lebih besar daripada prosentase kondisi salah baik pada saat AMH maupun AMK. Dimana terjadi kenaikan verifikasi kondisi benar pada saat AMH sebesar 4,3% sedangkan untuk AMK terjadi kenaikan verifikasi kondisi benar sebesar 8,1%. Nilai kenaikan verifikasi lebih besar pada saat AMK karena kondisi AMK lebih konstan dan stabil dari pada AMH dengan ditandai fluktuasi hujan yang tinggi.

Setelah dilakukan perhitungan nilai variansi untuk kondisi utama maupun kondisi alternatif menunjukkan kesamaan. Variansi untuk musim hujan sebesar 4 dasarian atau 2 dasarian sebelum AMH dan 2 dasarian setelah AMH. Variansi untuk musim kemarau sebesar 3 dasarian atau 1,5 dasarian sebelum AMK dan 1,5 dasarian setelah AMK. Nilai variansi AMK lebih kecil daripada AMH karena kondisi AMK lebih bersifat konstan dari pada AMH dengan curah hujan yang berfluktuatif.

4. Kesimpulan

Penentuan awal musim di wilayah Jawa Timur selain dengan menggunakan kriteria curah hujan dapat pula ditambahkan dengan menggunakan kriteria hari hujan, yaitu HH per dasarian ≥ 3 hari untuk AMH dan HH per dasarian < 3 hari untuk AMK.

Terjadi kenaikan verifikasi kondisi benar dari kriteria utama menuju kriteria alternatif pada saat AMH sebesar 4,3% sedangkan untuk AMK terjadi kenaikan verifikasi kondisi benar sebesar 8,1%.

Nilai variansi kriteria utama maupun kriteria alternatif memiliki kesamaan dimana untuk AMH sebesar 4 dasarian dan untuk AMK sebesar 3 dasarian.

Saran. Perlu adanya kajian pada wilayah-wilayah lain yang merupakan wilayah dengan tipe hujan monsun. Sehingga pada akhirnya didapat kriteria alternatif dengan menggunakan hari hujan yang sesuai untuk seluruh wilayah di Indonesia khususnya untuk wilayah curah hujan monsun.

Ucapan Terima Kasih.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Widada Sulistya atas bimbingannya, Bapak Yunus Swarinoto, Bapak Nuryadi dan Bapak Adi Ripaldi atas koreksinya, Pegawai Stasiun Klimatologi Karangploso dalam hal melengkapi data dan menjadi tempat bertanya, serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Daftar Pustaka

- [1] Moniaga, Vicky.R.B. *Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian*. ASE Vol : 7 No.2, Hal : 61 - 68. 2011.
- [2] Adimihardja, Abdurachman. Strategi Mempertahankan Multifungsi Pertanian di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol :25 No.3, Hal: 99 - 105. 2006.
- [3] Supriyanto, Bambang. Penentuan Musim Tanam dan Waktu Tanam Padi Sawah Berdasarkan Akumulasi Curah Hujan Sepuluh Hari Hitung Maju dan Mundul di Kelurahan Lampake Kota Samarinda. *ZIRAA 'AH* Vol : 35 No.3, Hal : 182 - 189. 2012.
- [4] INPRES No.5 Tahun 2011 *Tentang Upaya Mengamankan Produksi Gabah/Beras Nasional serta Antisipasi dan Respon Cepat untuk Menghadapi Kondisi Iklim Ekstrem* Bagian Kedua No.12
- [5] KBBI. *Musim*. Dipetik 10 30, 2013, dari Kamus Besar bahasa Indonesia Online: <http://kbbi.web.id/musim>, diakses 3 Maret 2014.
- [6] Wirjohamidjojo, S., & Swarinoto, Y. S. *Praktek Meteorologi Pertanian*. Jakarta: BMG. 2007.
- [7] Laux, P., Kustmann, H., & Bardossy, A. *Predicting The Regional Onset of The Rainy Season in West Africa*. Royal Meteorological Society , Hal : 329-342. 2008.
- [8] Wang, W.-C., GE, Q., Hao, Z., Zheng, J., Zhang, P., & Sung, S. *Notes and Correspondence rainy Season at Beijing and Shanghai since 1736*. Meteorological Society of Japan , Hal: 827-834. 2008.
- [9] Marengo, J. A., Liebmann, B., Kousky, V. E., Filizola, N. P., & Wainer, I. C. *Onset and End of the rainy Season in the Brazilian Amazon Basin*. American Meteorological Society , Hal : 833 - 852. 2001.
- [10] Mazandarani, G. A., Z.Ahmad, A., & Ramazani, Z. Investigation Analysis of the Agronomical Characteristics of the Daily Rainfall in Rain-Fed Agriculture (Case study :Tehran). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* , Hal:612 - 619. 2013.
- [11] Stasiun Klimatologi Pondok Betung. *Analisis Musim Hujan 2013/2014 Dan Prakiraan Musim Kemarau 2014*. Tangerang: BMKG. 2014.
- [12] Giarno, Dupe, L Zadrach, & Mustofa, Musa Ali,. Kajian Awal Musim Hujan dan Musim Kemarau di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* Vol:13 No.1, Hal : 1 - 8. 2012.
- [13] I.N.Rai, Semarajaya, C.G.A., & Wiraatmaja, I.W,. *Studi Fenofisiologi Pembungaan Salak Gula Pasir Sebagai Upaya Mengatasi Kegagalan Fruit-Set*. J-Hort Vol: 10 No.3, Hal : 216 - 222. 2010.
- [14] Aldrian, E., Karmini, M., & Budiman. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan iklim di Indonesia*. Jakarta: BMKG. 2011.
- [15] Gozali, Imam. *Persepsi Kualitas dan Citra Pelayanan Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat) di Kota Semarang*. Mesia Ekonimo dan Manajemen Vol : 28 No.2, Hal : 117 - 130. 2013
- [16] S.Jacob, Jessika. *Pengaruh Intellectual Capital dan Pengungkapan Terhadap Nilai Perusahaan (Studi Empiris pada Perusahaan Farmasi di Bei)*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akutansi* Vol : 1 No.4, Hal : 96 - 100. 2012.
- [17] Sudjino, A. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT.RAJAGRAFINDO. 2009.
- [18] Gurusinga, P., & Sibarani, R. *Analisis Rata-Rata Nilai Fisika Dengan Metode Ekspositori Dan Inkuiri Di Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia*. *Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia* Vol.4, Hal : 28 - 36. 2011.