



Identifikasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Gagal Panen Tanaman Padi Di Jawa Timur

Francisca Galuh Dewanti¹, Niniek Imaningsih², Cholid Fadil³

^{1,2,3} Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Abstract

Received: 05 Oktober 2024
Revised: 11 Oktober 2024
Accepted: 19 Oktober 2024

Perubahan iklim di sektor pertanian tanaman pangan dan hortikultura pada umumnya mempunyai tiga dampak, yaitu : Banjir, Kekeringan. Dampak kedua hal tersebut mengakibatkan sektor pertanian, khususnya padi mengalami penurunan produksi (kuantitas maupun kualitas) atau bahkan kegagalan panen. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan mapping daerah rawan perubahan iklim khususnya untuk tanaman padi di Jawa Timur. Data yang digunakan adalah data sekunder yang berasal dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Timur dan Bojonegoro. Statistik deskriptif digunakan untuk proses analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman padi daerah sangat rawan banjir terdapat di Kabupaten Tuban, Gresik, Sidoarjo. Daerah rawan banjir di Kabupaten Banyuwangi, Sampang, Bangkalan, Ngawi dan Bondowoso. Untuk tanaman padi daerah sangat rawan kekeringan terdapat pada daerah Tulungagung, Ponorogo, Ngawi, Jombang, Gresik, Lamongan, Sampang, Sumenep. Daerah rawan kekeringan perubahan iklim, kekeringan, banjir, puso

Keywords:

(*) Corresponding Author:

Hartadewanti3017@gmail.com, niniekiimaningsih@gmail.com, cholidfadil.ep@upnjatim.ac.id

How to Cite: Dewanti, F., Imaningsih, N., & Fadil, C. (2024). Identifikasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Gagal Panen Tanaman Padi Di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(19), 369-377. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14159923>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang menjadikan tanaman padi sebagai salah satu sumber pangan utama. Di Indonesia sendiri terdapat tiga provinsi yang menghasilkan lumbung padi terbesar yaitu berada di Pulau Jawa, ketiga Provinsi tersebut adalah Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Berdasarkan Angka Sementara produksi padi yang di rilis oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Provinsi Jawa Timur kembali menduduki peringkat pertama penghasil padi terbesar di Indonesia (Bappeda, 2020). Tanaman padi dinilai sebagai tanaman yang penting karena masyarakat Indonesia membutuhkan beras sebagai bahan makanan pokok utama. Masyarakat Indonesia sendiri kurang lebih sebesar 90% menggunakan beras sebagai sumber makanan utama (Aji dkk., 2017).

Dalam sektor pertanian, padi membutuhkan air lebih dari 70% untuk konsumsi tanaman-tanamannya (Pratiwi dkk., 2020). Air merupakan sumber daya alam yang dibutuhkan manusia. Pada musim hujan, air di beberapa wilayah Indonesia cenderung berlebih dan di beberapa daerah mengalami kesulitan air di musim kemarau (Prasetyo dkk., 2018). Bencana kekeringan ini menyebabkan dampak negatif terhadap sektor pertanian dan hasil produksi tanaman. Kekeringan sendiri merupakan tantangan global bagi masyarakat dunia dan pernah terjadi di seluruh negara (Widyastuti, 2020). Pada tahun ini Indonesia dilanda musim

kemarau yang berkepanjangan yang diakibatkan adanya perubahan iklim atau biasanya disebut fenomena *El Nino*.

Perubahan iklim merupakan salah satu ancaman yang sangat serius terhadap sektor pertanian dan potensial mendatangkan masalah baru bagi berkelanjutan produksi pangan dan sistem produksi pertanian pada umumnya. Perubahan iklim adalah kondisi beberapa unsur iklim yang *magnitude* dan intensitasnya cenderung berubah atau menyimpang dari dinamika dan kondisi rata-rata, menuju ke arah (trend) tertentu (meningkat atau menurun), penyebab utama perubahan iklim ini adalah adanya kegiatan manusia (antropogenik) yang berkaitan dengan meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK) seperti CO₂, metana, (CH₄), NO₂ dan CFCs (chlorofluorocarbons) yang mendorong terjadinya pemanasan global dan telah berlangsung sejak hampir 100 tahun berakhir. Perubahan iklim ada dua yaitu perubahan iklim *el nino* dan *la nina*, perubahan ini sangat berpengaruh terhadap kondisi cuaca/iklim di wilayah Indonesia dengan geografis kepulauan, akan tetapi setiap tahun akan mengalami perubahan iklim meski daerah yang terdampak tidak meluas karena terjadinya perubahan iklim ekstrem tidak menentu. Sirkulasi antara benua Asia dan Australia serta Samudera Pasifik dan Atlantik sangat berpengaruh, sehingga wilayah Indonesia sangat rentan terhadap dampak dari perubahan iklim. Perubahan iklim juga berdampak terhadap peningkatan hujan musiman pada bulan Desember, Januari, Februari (DJF) secara signifikan di sebagian besar wilayah di Jawa, kawasan Timur Indonesia dan Sulawesi. Sebaliknya, perubahan iklim berdampak terhadap penurunan hujan musiman pada bulan Juni, Juli, Agustus (JJA) secara signifikan di sebagian besar wilayah Jawa, Papua, Bagian Barat Sumatera dan Bagian Timur Selatan Kalimantan. Keragaman iklim antar-musim dan tahunan, terutama yang menyebabkan munculnya iklim ekstrim akibat fenomena El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Osilasi Atlantik atau Osilasi Pasifik, juga meningkat dan menguat. Menurut Timmerman et al. (1999) dan Max Planck Institute dan Hansen et al. (2006), pemanasan global cenderung meningkatkan El Nino dan menguatkan fenomena La Nina.

Identifikasi kali ini tentang dampak perubahan iklim El Nino terhadap puso, fenomena el nino ekstrim terjadi pada bulan Juni 2023 dan puncaknya pada bulan Desember hingga Januari 2024 mendatang. Fenomena El Nino adalah naiknya suhu di Samudera Pasifik hingga menjadi 31°C, sehingga akan menyebabkan kekeringan di sebagian besar wilayah Indonesia. Berdasarkan analisis dari 118 stasiun pengamatan BMKG, suhu udara rata-rata bulan Juli 2023 adalah sebesar 26,7 derajat Celcius. Normal suhu udara klimatologis untuk bulan Juli 2023 periode 1991-2020 di Indonesia adalah sebesar 26,2 derajat Celcius. Di mana, dalam kisaran normal 20,08 - 28,63 derajat Celcius. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, anomali suhu udara rata-rata pada bulan Juli 2023 menunjukkan anomali positif dengan nilai sebesar 0,5 derajat Celcius. Anomali suhu udara Indonesia pada bulan Juli 2023 ini merupakan nilai anomali tertinggi ke-4 sepanjang periode pengamatan sejak 1981 (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2023). Sehingga berdampak pada peningkatan frekuensi dan luas kebakaran hutan, kegagalan panen, penurunan ketersediaan air dan peningkatan intensitas gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Las et al., 2008a). Perubahan iklim ini membuat lahan kering menjadi semakin kering ataupun sebaliknya yang mengakibatkan kelestarian sumber daya air terganggu. Fenomena La Nina

merupakan kebalikan dari El Nino, yaitu gejala menurunnya suhu permukaan Samudera Pasifik, yang menyebabkan angin serta awan hujan ke Australia dan Asia Bagian Selatan, termasuk Indonesia. Akibatnya, curah hujan tinggi disertai dengan angin topan dan berdampak pada terjadinya bencana banjir dan longsor besar (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2008).

Ketidakstabilan hujan atau terjadi kekeringan menyebabkan datangnya awal musim yang terlambat dan berakhirnya lebih cepat, dampak yang dapat dirasakan pada sektor pertanian yaitu menurunnya produktifitas pertanian bahkan ada yang sampai gagal panen padi. Sudah banyak petani kesulitan menentukan waktu yang tepat untuk memulai musim tanam, atau sudah mengalami gagal tanam karena hujan yang tidak menentu atau kemarau panjang, yang paling kesusahan biasanya adalah masyarakat yang bertani di wilayah paling ujung saluran irigasi yang pada saat kelangkaan air tidak mendapatkan jatah air karena sudah lebih dulu digunakan oleh para petani di daerah hulu irigasi. Berdasarkan dari pemaparan yang sudah dijelaskan akan dijadikan sebagai bahan dasar untuk dibahas dalam penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Provinsi Jawa Timur, dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari buku, jurnal dan publikasi yang terkait, selain itu data sekunder juga diperoleh dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Timur, Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisis statistik deskriptif yang nantinya digunakan dalam penganalisaan gagal panen yang terjadi akibat dampak dari perubahan iklim ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terjadinya perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi kehidupan manusia saat ini dan di masa yang akan datang. Berbagai kejadian alam telah menunjukkan bahwa perubahan suhu, curah hujan, kenaikan permukaan air laut, dan iklim ekstrim telah menyebabkan dampak buruk bagi kehidupan termasuk pada sektor pertanian. Pembangunan pertanian saat ini dihadapkan kepada berbagai kendala dan masalah biofisik, diantaranya perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global karena sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim. Adanya perubahan pola curah hujan dan kenaikan suhu udara menyebabkan produksi pertanian menurun secara signifikan. Kejadian iklim ekstrem berupa banjir dan kekeringan menyebabkan tanaman yang mengalami gagal panen atau puso semakin luas. Fenomena El Nino dan Indian Ocean Dipole (IOD) Positif yang terjadi membuat musim kemarau tahun ini dapat menjadi lebih kering dan curah hujan pada kategori rendah hingga sangat rendah. Dampak perubahan iklim terhadap ketahanan pangan mulai dari pengaruh negatif terhadap sumberdaya (lahan dan air), infrastruktur pertanian (irigasi) hingga sistem produksi melalui produktivitas, luas tanam dan panen salah satu dampak perubahan iklim yang menyebabkan penurunan produksi.

Perubahan iklim di sektor pertanian tanaman pangan, pada umumnya mempunyai dua dampak, yaitu :

1. Banjir
2. Kekeringan

Dampak kedua hal tersebut di atas mengakibatkan sektor pertanian mengalami penurunan produksi (kuantitas maupun kualitas) atau bahkan kegagalan panen.

1. Banjir

Daerah yang terdampak banjir untuk tanaman padi di Jawa Timur seperti pada Gambar.1

Gambar. 1 Peta Tanaman Padi (Ha) Kebanjiran Di Jawa Timur

1) Peta Rawan Banjir pada Tanaman Padi di Jawa Timur



Sumber : Dispertan, 2017

Keterangan :

- = Tidak Rawan
- = Potensi Rawan
- = Rawan
- = Sangat Rawan

Pada umumnya semua Kabupaten di Jawa Timur menghasilkan padi, tetapi menurut data BPS (2017), sentra padi ada di Kabupaten Lamongan, Bojonegoro, Jember. Kriteria sentra tersebut didasarkan pada besarnya luas panen dan produksi. Berdasarkan pada Gambar.1 diketahui bahwa daerah sentra tanaman padi termasuk dalam golongan sangat rawan dan rawan banjir. Berdasarkan peta daerah tidak rawan banjir terdapat di Kabupaten Pamekasan, daerah potensi rawan banjir di Kabupaten Sampang, Bangkalan, Ngawi, Bondowoso dan Banyuwangi, untuk daerah sangat rawan banjir terdapat di Kabupaten Tuban, Gresik, Sidoarjo, Pasuruan dan yang paling banyak itu daerah rawan banjir di wilayah Jawa Timur. Banjir yang semakin sering terjadi menyebabkan berkurangnya luas areal panen dan turunnya produksi padi secara signifikan. Berikut luas lahan pertanian yang mengalami banjir di Jawa Timur tahun 2017-2022

Tabel.1 Kerugian Tanaman Padi (Ha) Akibat Banjir Tahun 2017-2022

Tahun	Terkena	Puso
2017	19.244,68	2.493,39
2018	8.968,5	2.002,4
2019	42.716,9	10.503,4
2020	19.439,25	1.277,79
2021	13.957,5	1.719,9
2022	13.568,42	1.721,75

Di Jawa Timur pada beberapa wilayah berintensitas curah hujan cukup tinggi sehingga menimbulkan banjir dan tanah longsor. Terjadinya curah hujan

tinggi pada musim kemarau merupakan dampak perubahan iklim yang sangat mempengaruhi usaha tani. Selain berpengaruh terhadap perubahan waktu tanam, penentuan pola tanam dan jenis tanamannya.

2. Kekeringan

Daerah yang terdampak kekeringan untuk tanaman padi di Jawa Timur seperti pada Gambar. 2

Gambar. 2 Peta Tanaman Padi (Ha) Kekeringan Di Jawa Timur



Sumber : Dispertan, 2017

- Keterangan :
- = Tidak Rawan
 - = Potensi Rawan
 - = Rawan
 - = Sangat Rawan

Daerah kekeringan menurut tabel diatas yang sangat rawan kekeringan terdapat pada daerah Tulungagung, Ponorogo, Ngawi, Jombang, Gresik, Lamongan, Sampang, Sumenep. Daerah rawan kekeringan terdapat di kabupaten Tuban dan Bojonegoro.

Frekuensi kejadian kekeringan pada tanaman padi di sawah khususnya di Jawa terjadi tiga kali dalam empat tahun dan umumnya meningkat tajam pada tahun El Nino. Kerugian akibat kekeringan adalah kehilangan produksi dan gagal panen. Membuat petani mengalami kesusahan dalam pengaturan perekonomiannya juga jika mengalami kegagalan yang besar. Berikut luas lahan pertanian yang mengalami kekeringan di Jawa Timur tahun 2017-2022

Tabel. 2 Kerugian Tanaman Padi (Ha) Akibat Kekeringan Tahun 2017 - 2022

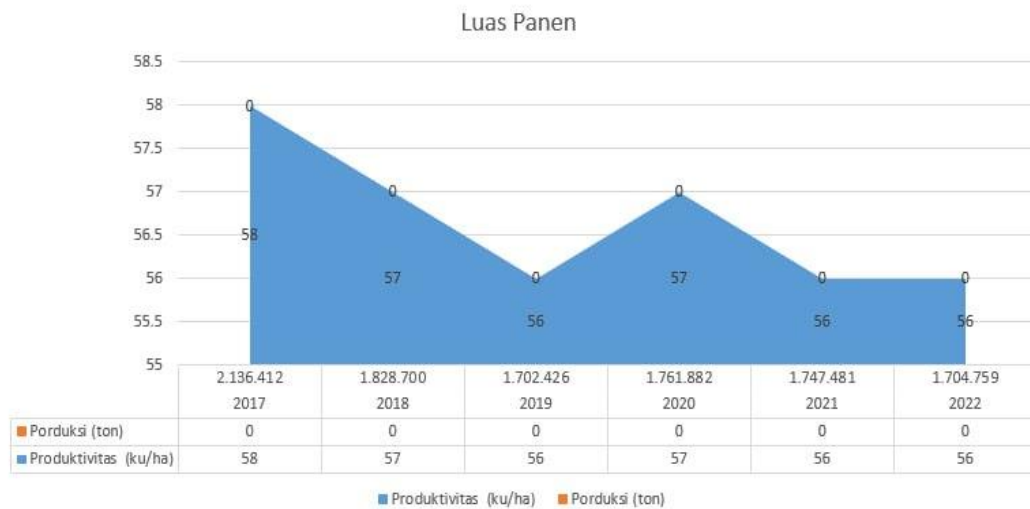
Tahun	Terkena	Puso
2017	863,40	62,8
2018	38.021,9	10.046,2
2019	42.716,9	10.503,4
2020	4.496,99	426.50
2021	9.159,1	327.400
2022	46,20	0,20

Pada kondisi normal, periode musim hujan dan kering sebenarnya sama, tetapi karena ada perubahan iklim akibat pemanasan global mengakibatkan periode waktu musim hujan dan kering menjadi tidak sama. Hal tersebut tentu sangat berpengaruh pada produksi tanaman pangan, khususnya padi yang sangat memerlukan air pada kondisi tertentu.

Tabel. 3 Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi Di Jawa Timur Tahun 2017-2022

Tahun	Luas Panen (ha)	Produktivitas (ku/ha)	Porduksi (ton)
2017	2.136.412	58	12.432.793
2018	1.828.700	57	10.537.922
2019	1.702.426	56	9.580.934
2020	1.761.882	57	10.022.387
2021	1.747.481	56	9.789.587
2022	1.704.759	56	9.686.760

Tabel. 4 Diagram Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi Di Jawa Timur Tahun 2017-2022



Dapat dilihat berdasarkan diagram luas panen, produktivitas dan produksi padi di Jawa Timur, jumlah hasil panen tertinggi pada tahun 2017 dengan luas panen sebesar 2.136.412 (ha), produktivitasnya sebesar 58 (ku/ha) dan jumlah hasil produksi padinya sebesar 12.432.793 (ton). Luas panen padi dari tahun 2017-2022 mengalami penurunan, akan tetapi pada tahun 2020 mengalami peningkatan luas panen sebesar 1.761.882 (ha) dengan produktivitas sebesar 57 (ku/ha) dan jumlah hasil produksi sebesar 10.022.387 (ton). Hasil diagram ini menunjukkan bahwa dampak perubahan iklim menuju ke arah (trend) tertentu (meningkat dan menurun).

Tabel. 5 Luas Lahan (ha) Puso Tanaman Padi Akibat Banjir dan Kekeringan Tahun 2017-2022

Tahun	Banjir	Kekeringan	Luas Lahan Puso
2017	2.493,39	62,8	3.645,06
2018	2.002,4	10.046,2	12.716,41
2019	10.503,4	10.503,4	13.938,91
2020	1.277,79	426.50	3.494,05
2021	1.719,9	327.400	21,140
2022	1.721,75	0,20	12,710

Tabel. 6 Diagram Luas Lahan(ha) Puso Tanaman Padi Akibat Banjir dan Kekeringan Tahun 2017-2022



Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa potensi gagal panen atau puso akibat banjir dan kekeringan pada tanaman padi terjadi pada tahun 2021, dengan jumlah puso banjir sebesar 1.719,9 hektar dan puso kekeringan sebesar 327,4 hektar. Dilihat dari data luas panen padi, luas panen padi sampai produksi padi tertinggi pada tahun 2017 akan tetapi berdasarkan luas gagal panen terbesar pada tahun 2021, dapat disimpulkan bahwa (trend) meningkat menurun tanaman padi akibat dampak perubahan iklim ini setiap tahunnya mengalami kenaikan dan penurunan yang berbeda tergantung dari adanya perubahan iklim itu ekstrim atau tidak.. Gagal panen terjadi akibat dari dampak kekeringan dan banjir yang indeksinya tinggi. Dari fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa dampak dari perubahan iklim ini memang sangat mempengaruhi pada sektor pertanian tanaman pangan. Semua perubahan tersebut saling memberikan efek negatif dan positif juga. Di lihat dari efek positifnya jika perubahan iklim baik la nina maupun el nino itu seimbang dan tidak dalam jangka waktu yang panjang maka dampaknya tidak akan terasa berat bagi sektor pertanian, akan tetapi jika dari salah satu dampak perubahan iklim ini dalam jangka waktu yang panjang maka akan berdampak negatif baik dari sektor pertanian dan keseluruhan penduduknya.

Pada tahun 2023 di Indonesia terjadi fenomena perubahan iklim El Nino. Perubahan iklim ini terjadi dalam jangka waktu yang panjang dibanding tiga tahun yang lalu. Perubahan iklim ini membuat Indonesia dilanda kekeringan yang berkepanjangan, penurunan tingkat hujan ini berdampak pada beberapa wilayah Indonesia yaitu Pulau Kalimantan, Sulawesi, sebagian besar Jawa dan Papua. Dampak yang terjadi dari badai El Nino ini dapat dilihat dari penurunan debit sungai serta berkurangnya tinggi muka air waduk dan air tanah. Dari Pulau Jawa khususnya Pulau Jawa Timur mengalami puso atau gagal panen akibat kekeringan ada di beberapa wilayah, wilayah yang mengalami gagal panen padi terjadi di Kabupaten Jombang, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Bojonegoro dan Kabupaten Lumajang. Lahan padi yang puso di Kabupaten Jombang tercatat sebesar empat hektare (ha), sedangkan Kabupaten Ngawi 0,15 hektare, dan Kabupaten Nganjuk sekitar satu hektare. Kemudian Kabupaten Lumajang sebesar 2,5 hektare (Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, 2023).

Bojonegoro menjadi daerah dengan luasan sawah paling banyak terendam banjir, yakni mencapai 402 hektare. Kemudian Lamongan dengan luasan sawah terdampak mencapai 396 hektare. Wilayah Jawa Timur yang terkena dampak banjir menurut Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan (DPKP,2023) terjangan banjir yang melanda sejumlah daerah Jawa Timur pada rentang 20-27 Februari 2023, luasan puso atau gagal panen padi di Jatim bertambah. Pada 20 Februari 2023, luasan puso di Jatim hanya sekitar 186 hektare. Kemudian berdasarkan data 27 Februari 2023, luasan gagal panen padi di Jatim bertambah menjadi 786,28 hektare.

Terjadinya iklim ekstrem menjadi faktor pembatas terhadap peningkatan produksi pangan. Selain upaya penanganan kekeringan musim kemarau, ancaman banjir di pertanaman pada musim penghujan perlu diwaspadai dan diantisipasi dampaknya terhadap peningkatan produksi. Tingkat keberhasilan pengamanan produksi dari dampak perubahan iklim tergantung kepada kecepatan dan ketepatan penanganan dampak perubahan iklim untuk mengurangi resiko kerugian petani akibat gagal panen.

Penerapan penanganan Dampak Perubahan Iklim (PPDPI) sebagai upaya pemberdayaan petani yang ditujukan untuk menumbuhkan prakarsa, motivasi dan kemampuan petani untuk menetapkan penanganan DPI di lahan usaha tani, mengurangi resiko kehilangan, terutama pada daerah rawan terkena banjir/kekeringan. melakukan budidaya tanaman sesuai iklim dan kondisi setempat. Beberapa upaya yang dimaksud antara lain pemilihan varietas benih tahan OPT dan toleran kekeringan, hal lain yang dapat dilakukan dalam penanganan dampak perubahan iklim yaitu melakukan pemantauan iklim dan cuaca melalui sistem peringatan dini (Early Warning System). Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan informasi prediksi/prakiraan iklim/musim dari BMKG maupun instansi resmi. Dengan demikian, petani lebih cepat memahami secara sederhana aspek-aspek unsur cuaca dilapangan dalam pelaksanaan budidaya tanamannya. Pemerintah telah menunjukkan perhatian serius dalam menghadapi dampak perubahan iklim tersebut melalui upaya antisipasi dan mitigasi dampak perubahan iklim dengan menyediakan Cadangan Benih Daerah terutama untuk mengawal Upaya khusus peningkatan produksi tanaman pangan.

KESIMPULAN

Perubahan iklim di sektor pertanian tanaman pangan, khususnya padi memberikan dampak secara :

1. Langsung, yang dapat kita rasakan, meliputi banjir, kekeringan dan serangan OPT
2. Tidak langsung berupa penurunan kualitas kehilangan produksi baik sebagian maupun seluruhnya (puso= gagal panen).

Untuk tanaman padi daerah sangat rawan banjir terdapat di Kabupaten Lamongan, Bojonegoro, Jember. Daerah rawan banjir di Kabupaten Banyuwangi, Sampang dan Bangkalan. Untuk tanaman padi daerah sangat rawan kekeringan terdapat pada daerah Tulungagung, Ponorogo, Ngawi, Jombang, Gresik, Lamongan, Sampang, Sumenep. Daerah rawan kekeringan terdapat di kabupaten Tuban dan Bojonegoro.

Untuk menghindari kerugian yang semakin besar, maka diperlukan :

1. Informasi prakiraan musim dari BMKG yang dapat diakses secara langsung oleh petani
2. Sosialisasi cara membaca, menginterpretasi dan menterjemahkan informasi prakiraan musim.
3. Informasi pola tanam, jenis tanaman dan cara menentukan apa yang akan ditanam pada kondisi musim yang ada

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillya, M. R., & Chasanah, U. (2021). Analisis Lahan Pertanian Rawan Banjir Menggunakan Metode Multi Atribut Utility Theory Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(2). <https://doi.org/10.30872/jim.v16i2.6554>
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur. (2019). PROFIL PERTANIAN DAN KETAHANAN PANGAN JAWA TIMUR .
- Permatasari, N. K. F., Tambunan, M. P., Mannesa, M. D. M., & Tambunan, R. P. (2021). PENGARUH KEKERINGAN PADA PRODUKSI TANAMAN PADI DI KABUPATEN MAJALENGKA DENGAN PENGINDERAAN JAUH METODE NDVI. *Jurnal Geosaintek*, 7(1). <https://doi.org/10.12962/j25023659.v7i1.8205>
- Priyanto, Moh. W. (2021). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produk Domestik Regional Bruto Sektor Pertanian. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 23(2). <https://doi.org/10.30595/agritech.v23i2.8879>
- Putranto, W. W. (2021). Analisis Hubungan El Niño dengan Kekeringan Meteorologis dan Dampaknya Terhadap Produksi Padi di Provinsi Bali. *Megasains*, 12(2). <https://doi.org/10.46824/megasains.v12i2.52>
- Sumastuti, E., & Pradono, N. S. (2016). Dampak Perubahan Iklim Pada Tanaman Padi Di Jawa Tengah. *Journal of Economic Education*, 5(1).
- Wahidayat Damas Iskandar. (2021). Indikator Pertanian Provinsi Jawa Timur 2021.
- Wihidayat Damas Iskandar. (2022). Indikator Pertanian Provinsi Jawa Timur 2022.