



## SEBARAN SPASIAL WILAYAH RAWAN KEKERINGAN LAHAN TANAMAN PADI SEBAGAI UPAYA MANAJEMEN RISIKO BENCANA KEKERINGAN DI PROVINSI JAWA TIMUR

### SPATIAL DISTRIBUTION OF DROUGHT PROBLEM AREAS OF RICE PLANT LAND AS A DROUGHT DISASTER RISK MANAGEMENT EFFORT IN EAST JAVA PROVINCE

Yosafat Donni Haryanto<sup>1\*</sup>, Noval Ariefrohman Budiprabowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Tangerang, Indonesia

<sup>2</sup> Stasiun Klimatologi Bone Bolango, Gorontalo, Indonesia

#### Sejarah Artikel

Diterima: Agustus 2021  
Disetujui: April 2022  
Dipublikasikan: Mei 2022

#### Abstract

*Drought is a frequent hydrometeorological disaster. Although it occurs slowly and over a long period of time, vigilance is still needed in responding to it. Throughout 2014, East Java Province experienced the most extreme drought conditions. The climate early warning system in relation to mitigation and adaptation measures to drought disasters really needs to be developed and improved in an effort to minimize the level of cross-sectoral losses caused by it. drought in East Java Province. The method used in this research is descriptive statistics which includes data collection such as rainfall data and monthly average temperature during the period 1991-2010 in East Java Province. The results obtained are that the distribution of drought in East Java Province during the dry season, the very vulnerable category almost dominates the region, which peaks in August to October. Entering the rainy season, the distribution of drought begins to decrease, but the coastal areas, which are generally the northern part of East Java Province, are still in a very vulnerable category. Drought risk management in East Java Province, especially for areas that are vulnerable and very vulnerable, requires the preparation of regulations for early warning systems for extreme climates that have an impact on drought, regional regulations to determine the priority scale for water use and management, as well as the preparation of drought-prone maps.*

#### Kata Kunci

Bencana; Kekeringan;  
Manajemen Risiko

#### Abstrak

Kekeringan merupakan bencana hidrometeorologi yang sering terjadi. Meskipun terjadinya secara perlahan dan dalam jangka waktu yang lama, namun tetap diperlukan kewaspadaan dalam menyikapinya. Sepanjang tahun 2014 Provinsi Jawa Timur mengalami kondisi kekeringan paling ekstrim. Sistem peringatan dini iklim dalam kaitannya dengan tindakan mitigasi dan adaptasi terhadap bencana



kekeringan ini sangat perlu dikembangkan dan ditingkatkan dalam upaya meminimalisir tingkat kerugian lintas sektoral yang diakibatkan olehnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan sebaran spasial wilayah rawan kekeringan lahan tanaman padi sebagai upaya manajemen risiko bencana kekeringan di Provinsi Jawa Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu statistik deskriptif yang meliputi pengumpulan data seperti data curah hujan dan temperatur rata-rata bulanan selama periode 1991-2010 di Provinsi Jawa Timur. Hasil yang diperoleh sebaran kekeringan di Provinsi Jawa Timur saat terjadinya musim kemarau, kategori sangat rawan hampir mendominasi wilayah tersebut yang puncaknya pada bulan Agustus hingga Oktober. Memasuki musim hujan sebaran kekeringan mulai berkurang, akan tetapi daerah pesisir pantai yang umumnya bagian utara Provinsi Jawa Timur masih kategori sangat rawan. Manajemen risiko bencana kekeringan di Provinsi Jawa Timur terutama untuk wilayah yang rawan dan sangat rawan perlu adanya penyusunan peraturan sistem peringatan dini iklim ekstrim yang berdampak kekeringan, peraturan daerah untuk menetapkan skala prioritas penggunaan dan pengelolaan air, serta penyusunan peta rawan bencana kekeringan.

DOI:  
10.33172/jmb.v8i1.745

e-ISSN: 2716-4462  
© 2022 Published by Program Studi Manajemen Bencana  
Universitas Pertahanan Republik Indonesia

**\*Corresponding Author:**

Yosafat Donni Haryanto  
Email: yosafatdonni@gmail.com



## PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur memiliki iklim tropis basah dan tipe hujan musonial yang memiliki puncak curah hujan pada bulan Desember, Januari, Februari, sedangkan musim kemarau puncaknya terjadi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus. Apabila dibandingkan dengan wilayah Pulau Jawa bagian barat, Jawa Timur pada umumnya memiliki curah hujan yang lebih sedikit. Curah hujan rata-rata 1.900 mm per tahun, dengan musim hujan selama 100 hari. Temperatur rata-rata berkisar antara 21-34 °C. Meskipun di wilayah ini memiliki tipe curah hujan musonial namun variasi kondisi curah hujan pada kawasan ini cukup besar. Variasi pola curah hujan ini dapat mempengaruhi produktivitas tanaman padi (Boling et al., 2010).

Sepanjang tahun 2014, Provinsi Jawa Timur mengalami kondisi kekeringan terparah. Menurut Kementerian Pertanian (2014), data luas lahan pertanian yang mengalami kekeringan mencapai 147.120 Ha luas tersebut naik dari total lahan kekeringan 2013 yakni

45.625 Ha. Kekeringan tahun 2014 berdampak luas khususnya terhadap tanaman pangan padi, jagung dan kedelai, sedangkan data Dinas Pertanian Jawa Timur mencatat lahan pertanian gagal panen atau puso karena kekeringan maupun banjir mencapai 903 Ha. Dari total luas tanaman padi yang puso, 533 Ha di antaranya akibat kekeringan dan 370 Ha akibat terendam air. Semua yang tergolong puso memiliki kerusakan tanaman di atas 75%. Adapun lokasi lahan yang mengalami kekeringan di antaranya tersebar di Bojonegoro, Lamongan, dan Tuban.

Kekeringan merupakan bencana iklim yang tak terelakkan (Gustaman et al., 2020). Meskipun terjadinya secara perlahan dan dalam jangka waktu yang lama, namun tetap diperlukan kewaspadaan dalam menyikapinya. Sistem peringatan dini iklim dalam kaitannya dengan tindakan mitigasi dan adaptasi terhadap bencana kekeringan ini sangat perlu dikembangkan dan ditingkatkan dalam upaya meminimalisir tingkat kerugian lintas sektoral yang diakibatkan olehnya. Dalam mengantisipasi terjadinya kekeringan, maka perlu upaya pembuatan zonasi daerah rawan bencana kekeringan (Sudaryatno et al., 2003). Untuk mengatasi kekeringan dan menambah ketersediaan air, maka dapat diterapkan teknologi modifikasi cuaca berupa hujan buatan sebagai salah satu alternatif. Teknologi hujan buatan dapat meningkatkan curah hujan dan debit aliran sehingga cadangan air bertambah (Nugroho, 2001).

Sulochana (2009) mengungkapkan pentingnya penerapan dan pengembangan konsep manajemen risiko iklim (*climate risk management*) dalam menangani bencana yang disebabkan oleh variabilitas iklim dan iklim ekstrim, termasuk di dalamnya bencana kekeringan. Sistem ini bertujuan antara lain untuk membangun kapasitas dalam menganalisa tingkat risiko yang berkaitan dengan variabilitas iklim dan perubahannya serta menentukan solusi bagi manajemen risikonya (Priambodo et al., 2020; Pratikno et al., 2020; Hakim et al., 2020; Banjarnahor et al., 2020; Rahmat et al., 2021). Tujuan lain untuk membuat prediksi dan informasi tentang variabilitas iklim dan iklim ekstrim, mengestimasi pengaruhnya, dan menyusun strategi untuk tindakan adaptasi dan mitigasi serta manajemen risikonya. Strategi untuk tindakan adaptasi, mitigasi dan manajemen risiko tergantung pada tingkat estimasi terhadap dampak yang ditimbulkan. Definisi ekstrim disini juga tergantung pada dampak, misalnya kejadian kekeringan yang dapat menyebabkan rawan pangan dan juga bencana kelaparan.

Berdasarkan uraian di atas, adapun tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan sebaran spasial wilayah rawan kekeringan lahan tanaman padi sebagai upaya manajemen risiko bencana kekeringan di Provinsi Jawa Timur.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu statistik deskriptif yang meliputi pengumpulan data seperti data curah hujan rata-rata bulanan selama periode 1991 - 2010 di 408 pos pengamatan hujan dan Stasiun BMKG di Provinsi Jawa Timur, data temperatur selama periode 20 tahun (1991-2010) pada 8 Stasiun BMKG di Provinsi Jawa Timur, data sifat fisik tanah Provinsi Jawa Timur yaitu kapasitas lapang (KL) dan titik layu permanen (TLP) pada setiap kabupaten, dan data koordinat dan ketinggian di pos hujan Provinsi Jawa Timur. Penelitian dilakukan di Provinsi Jawa Timur yang terletak antara 111°-114°4' BT dan 7°12'- 8°48'LS. Metode yang digunakan ketersediaan air tanah dihitung menggunakan metode neraca air lahan Thorntwaite & Mather (1957) yang disusun dalam skala bulanan. Dalam analisis menggunakan metode ini diperlukan data curah hujan (CH), kandungan air pada tingkat kapasitas lapang (KL) tanah, kandungan air pada tingkat titik layu permanen (TLP), dan temperatur udara untuk pendugaan nilai evapotranspirasi potensial (ETP).

Tingkat rawan kekeringan ditentukan berdasar nilai bobot tingkat rawan kekeringan yang diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai bobot pada tipe iklim Oldeman dengan seluruh nilai bobot tingkat air tanah tersedia dari tiap pos pengamatan hujan. Nilai bobot tipe iklim Oldeman dan tingkat ketersediaan air tanah tersaji pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Nilai Pembobotan Tipe Oldeman dan ATS

Tipe Iklim Oldeman	Nilai Bobot Oldeman	Tingkat Air Tanah Tersedia (ATS)	Nilai Bobot ATS
A	5	Sangat Kurang	3
B	4	Kurang	6
C	3	Sedang	9
D	2	Cukup	12
E	1	Sangat Cukup	15

Hasil penjumlahan nilai bobot tipe Oldeman dan air tanah tersedia merupakan nilai tingkat rawan kekeringan yang dibagi menjadi 3 kategori, yaitu sangat rawan, rawan, dan aman seperti dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Pembagian Score Nilai Rawan Kekeringan

Kelas Rawan Kekeringan	Score
Sangat Rawan	< 8
Rawan	8 -10
Aman	> 10

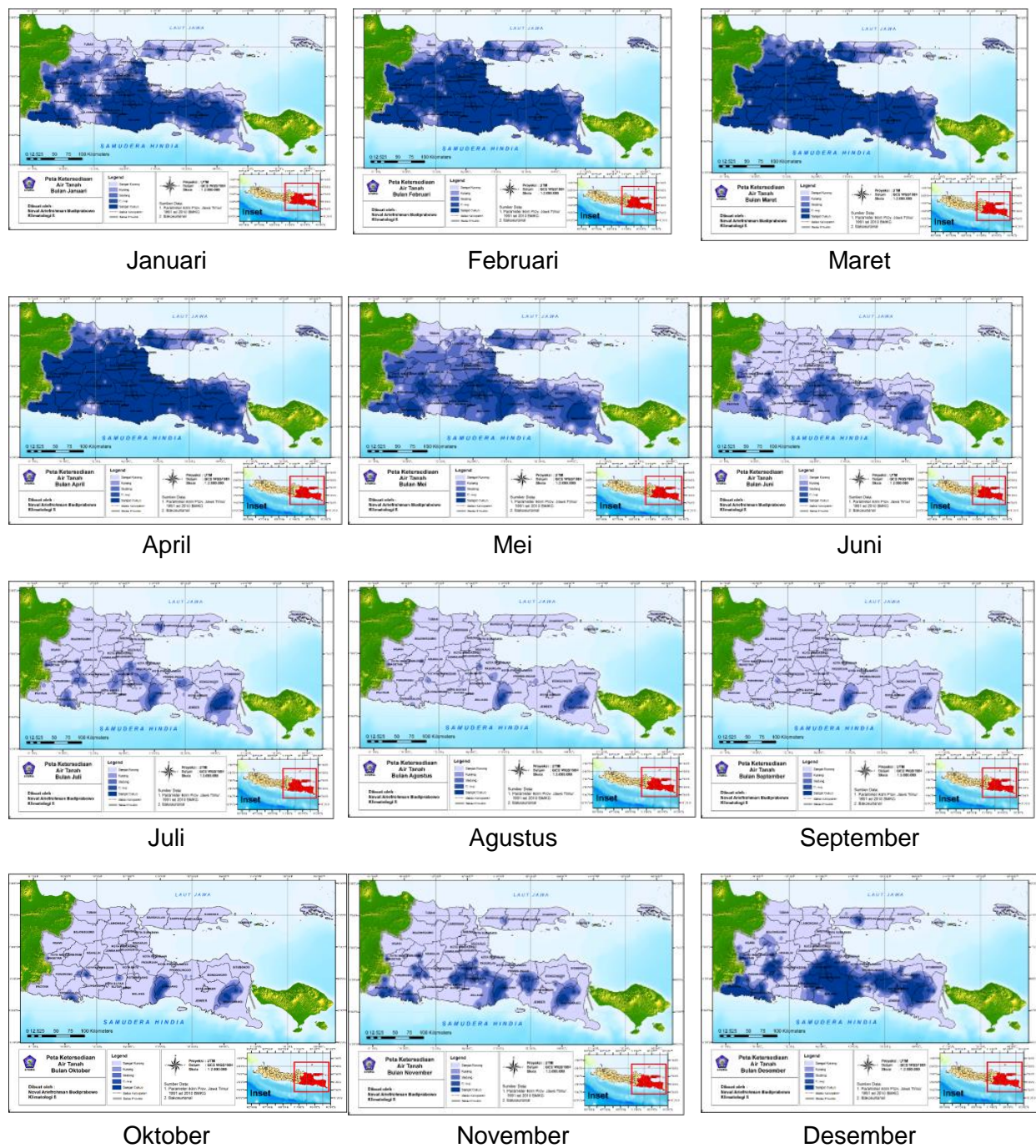
Interpolasi adalah suatu prosedur perhitungan nilai pada suatu lokasi yang tidak mempunyai titik sample dan didasarkan pada nilai-nilai pengamatan yang telah diketahui lokasinya (Burrough, 1986; Syarifah et al., 2020; Adri et al., 2020; Rahmat et al., 2020). Pada penelitian ini membuat pemetaan hasil penelitian dengan menggunakan software *ArcGis* 10.2 dengan metode interpolasi spasial yakni metode *IDW (Inverse Distance Weighted)*, menggunakan metode ini atas pertimbangan sebaran titik pos hujan yang ada umumnya kurang merata. *Inverse Distance Weighted* merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya (Sari et al., 2020; Hadi, 2013; Kodar et al., 2020). Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel. Titik-titik yang berada dalam suatu grid dikelompokkan dan dihitung berdasarkan titik grid diluarnya dengan persamaan interpolasi *IDW*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kondisi iklim di Jawa Timur, ketersediaan air tanah sangat berkaitan langsung dengan distribusi curah hujan bulanan dan besarnya penguapan bulanan di daerah tersebut, sehingga pola distribusi ketersediaan air tanah setiap bulannya di Jawa Timur dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Berdasarkan **Gambar 1**, pada bulan Januari, Februari, Maret, dan April ketersediaan air tanah di sebagian besar wilayah Jawa Timur pada umumnya cukup hingga sangat cukup. Bulan Mei tingkat ketersediaan air tanah mulai menurun yaitu antara sedang hingga sangat cukup terdapat di wilayah Jawa Timur bagian barat sampai timur, sedangkan di wilayah Jawa Timur bagian utara dan selatan pada umumnya kurang sampai dengan sangat kurang. Bulan Juni dan Juli, wilayah Jawa Timur pada umumnya dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Tetapi di sebagian wilayah Jawa Timur bagian tengah dan sekitar Kabupaten Bangkalan, Trenggalek, dan Lumajang kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup. Selanjutnya pada bulan Agustus dan September, tingkat ketersediaan air tanah sangat menurun pada umumnya dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Hanya terdapat beberapa kabupaten di sebagian wilayah Jawa Timur yang kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup yaitu di sekitar Kabupaten Banyuwangi dan Lumajang. Bulan Oktober, tingkat ketersediaan air tanah pada umumnya masih dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Tetapi terdapat peningkatan di sebagian wilayah Jawa Timur yang kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup yaitu di sekitar

Kabupaten Banyuwangi, Lumajang, Tulungagung, dan Trenggalek. Pada bulan November dan Desember, di wilayah Jawa Timur masih dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Akan tetapi kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup mulai meluas di sebagian wilayah Jawa Timur bagian tengah dan sekitar Kabupaten Bangkalan, Trenggalek, dan Pacitan.



**Gambar 1.** Pola Ketersediaan Air Tanah Rata-Rata Bulanan

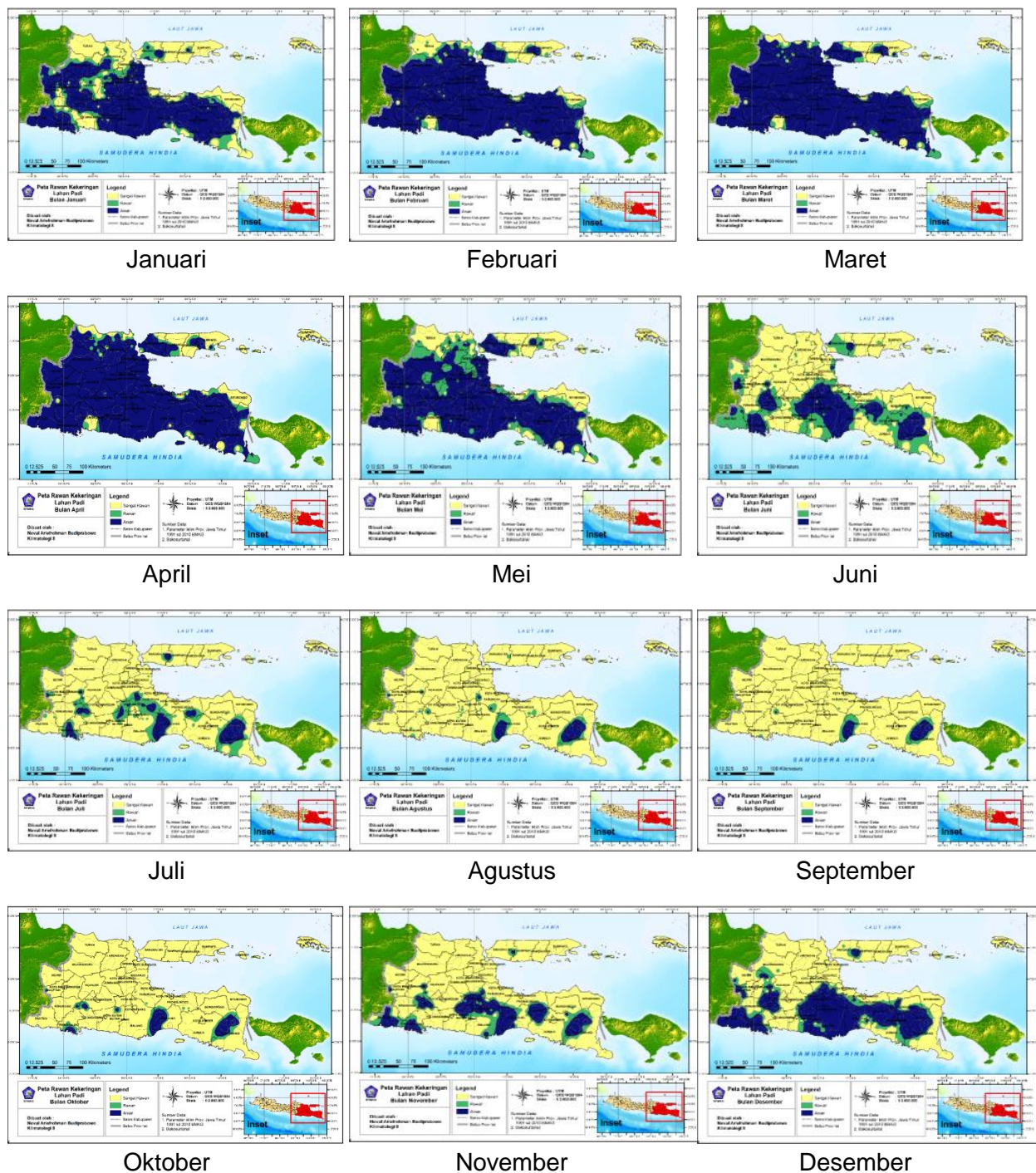
Ketersediaan air tanah di Provinsi Jawa Timur sangat berkaitan langsung dengan distribusi curah hujan bulanan dan besarnya penguapan bulanan di daerah tersebut. Berikut persentase air tanah tersedia yang ditunjukkan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Persentase Air Tanah Tersedia (ATS)

<b>Air Tanah Tersedia (ATS)</b>	<b>Persentase</b>
Sangat Kurang	< 10 %
Kurang	10 - 40 %
Sedang	40 - 60 %
Cukup	60 - 90 %
Sangat Cukup	> 90%

Berdasarkan **Tabel 3** pada bulan Januari, Februari, Maret, dan April ketersediaan air tanah di sebagian besar wilayah Jawa Timur pada umumnya cukup hingga sangat cukup. Bulan Mei tingkat ketersediaan air tanah mulai menurun yaitu antara sedang hingga sangat cukup terdapat di wilayah Jawa Timur bagian barat sampai timur, sedangkan di wilayah Jawa Timur bagian utara dan selatan pada umumnya kurang sampai dengan sangat kurang. Bulan Juni dan Juli, wilayah Jawa Timur pada umumnya dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Tetapi di sebagian wilayah Jawa Timur bagian tengah dan sekitar Kabupaten Bangkalan, Trenggalek, dan Lumajang kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup. Bulan Agustus dan September, tingkat ketersediaan air tanah sangat menurun pada umumnya dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Hanya terdapat beberapa Kabupaten di sebagian wilayah Jawa Timur yang kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup yaitu di sekitar Kabupaten Banyuwangi dan Lumajang.

Pada bulan Oktober, tingkat ketersediaan air tanah pada umumnya masih dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Tetapi terdapat peningkatan di sebagian wilayah Jawa Timur yang kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup yaitu di sekitar Kabupaten Banyuwangi, Lumajang, Tulungagung, dan Trenggalek. Bulan November dan Desember, di wilayah Jawa Timur masih dalam kategori kurang sampai dengan sangat kurang. Akan tetapi kondisinya sedang sampai dengan sangat cukup mulai meluas di sebagian wilayah Jawa Timur bagian tengah dan sekitar Kabupaten Bangkalan, Trenggalek, dan Pacitan.



**Gambar 2.** Peta Rawan Kekeringan Bulanan

**Gambar 2** menjelaskan tentang analisis tingkat kekeringan di Provinsi Jawa Timur. Pada bulan Januari, daerah dengan tingkat kekeringan aman hampir mendominasi seluruh daerah bagian tengah Provinsi Jawa Timur, kecuali sebagian Kabupaten Nganjuk, Kediri, Magetan, Ponorogo, Pasuruan, Probolinggo dan Situbondo yang memiliki tingkat



kekeringan rawan sampai sangat rawan. Sedangkan untuk wilayah bagian utara dan selatan Provinsi Jawa Timur beberapa kabupaten didominasi tingkat kekeringan rawan sampai sangat rawan yaitu pada Kabupaten Tuban, Sumenep, Sampang, dan sebagian Kabupaten Bojonegoro, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Pamekasan, Tulungagung, Lumajang, Jember, dan Banyuwangi. Memasuki bulan Februari, daerah dengan tingkat kekeringan aman semakin meluas hampir di seluruh Provinsi Jawa Timur kecuali di bagian utara dan selatan masih dalam kondisi rawan sampai sangat rawan meliputi sebagian Kabupaten Tuban, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Probolinggo, Situbondo, Tulungagung, dan Banyuwangi. Pada bulan Maret, kondisi rawan kekeringan masih sama seperti bulan Februari akan tetapi daerah dengan kondisi aman yang berada hampir di seluruh Provinsi Jawa Timur semakin meluas ke daerah yang rawan pada bulan Februari, kecuali di sebagian Kabupaten Pamekasan, Probolinggo, Situbondo, Tulungagung, dan Banyuwangi kondisi rawan kekeringannya masih sama seperti bulan Februari.

Pada bulan April, kondisi rawan kekeringan di Provinsi Jawa Timur pada umumnya masih sama seperti kondisi rawan kekeringan bulan Maret. Memasuki bulan Mei daerah dengan tingkat kekeringan rawan hingga sangat rawan mulai meluas ke bagian tengah Provinsi Jawa Timur, yaitu meliputi sebagian Kabupaten Ponorogo, Bojonegoro, Nganjuk, Kediri, Jombang, Mojokerto, Sidoarjo, Pasuruan, Jember, dan Lumajang. Pada bulan Juni daerah dengan tingkat kekeringan rawan hingga sangat rawan hampir mendominasi seluruh daerah di Provinsi Jawa Timur, sedangkan daerah dengan tingkat kekeringan aman mulai mengalami penyempitan wilayah ke bagian tengah Provinsi Jawa Timur yaitu meliputi sebagian kabupaten Magetan, Madiun, Ponorogo, Nganjuk, Kediri, Tulungagung, Pacitan, Trenggalek, Blitar, Malang, Mojokerto, Pasuruan, Bangkalan, Sidoarjo, Lumajang, Probolinggo, Jember, Bondowoso, dan Banyuwangi.

Pada bulan Juli sesuai dengan **Gambar 2**, tingkat kekeringan hampir sama dengan bulan Juni, namun terjadi perluasan wilayah yang mengalami kondisi sangat rawan sehingga daerah dengan tingkat kekeringan aman semakin menyempit wilayahnya ke bagian tengah Provinsi Jawa Timur yaitu meliputi sebagian Kabupaten Magetan, Madiun, Ponorogo, Nganjuk, Kediri, Tulungagung, Trenggalek, Blitar, Malang, Mojokerto, Pasuruan, Bangkalan, Lumajang, Probolinggo, Jember, Bondowoso, dan Banyuwangi. Bulan Agustus, daerah dengan kondisi kekeringan tingkat aman di Provinsi Jawa Timur semakin menyempit wilayahnya yaitu di sebagian Kabupaten Magetan, Madiun, Tulungagung, Malang, Pasuruan, Lumajang, dan Banyuwangi. Pada bulan September, sebaran tingkat rawan kekeringan tidak jauh berbeda dibandingkan bulan sebelumnya daerah dengan kondisi kekeringan tingkat

aman di Provinsi Jawa Timur semakin menyempit wilayahnya yaitu hanya di sebagian Kabupaten Tulungagung, Malang, Lumajang, dan Banyuwangi.

Memasuki bulan Oktober, yang masih didominasi tingkat kekeringan sangat rawan di Provinsi Jawa Timur akan tetapi mulai terjadi perluasan wilayah dengan tingkat kekeringan aman yang meliputi sebagian Kabupaten Magetan, Tulungagung, Trenggalek, Blitar, Malang, Lumajang, dan Banyuwangi. Pada bulan November, pada umumnya masih didominasi tingkat kekeringan sangat rawan di Provinsi Jawa Timur akan tetapi mulai terjadi perluasan wilayah dengan tingkat kekeringan aman sampai rawan yang meliputi sebagian Kabupaten Magetan, Madiun, Nganjuk, Ponorogo, Tulungagung, Trenggalek, Pacitan, Blitar, Kediri, Malang, Pasuruan, Lumajang, Probolinggo, Jember, Bondowoso dan Banyuwangi. Memasuki bulan Desember, daerah dengan tingkat kekeringan aman semakin meluas hampir meliputi di bagian tengah Provinsi Jawa Timur yaitu sebagian kabupaten Ngawi, Magetan, Madiun, Ponorogo, Nganjuk, Kediri, Tulungagung, Pacitan, Trenggalek, Blitar, Malang, Mojokerto, Pasuruan, Bangkalan, Lumajang, Probolinggo, Jember, Bondowoso, dan Banyuwangi.

Tingkat kekeringan lahan padi di Provinsi Jawa Timur dengan daerah yang memiliki kategori sangat rawan yang terjadi sepanjang tahun berada pada daerah Kabupaten Sampang, Pamekasan, Sumenep, Tulungagung dan sebagian pesisir utara Jawa Timur. Kategori sangat rawan sepanjang tahun ini memiliki curah hujan paling sedikit dibanding daerah lainnya. Hal tersebut seperti yang dinyatakan oleh Tjasyono (2004) bahwa jumlah curah hujan makin bertambah besar ketika menjauhi daerah pantai menuju daerah pegunungan, sampai pada ketinggian tempat tertentu yang disebut daerah maksimum. Setelah melewati daerah maksimum jumlah curah hujan semakin berkurang dikarenakan telah banyak uap air yang diendapkan sebagai hujan pada lereng-lereng gunung dimana angin naik (Rahmat et al., 2022; Yurika et al., 2022; Zakiyah et al., 2022; Ardinata et al., 2022). Efek hujan orografis lebih mendominasi di wilayah tengah Provinsi Jawa Timur yang banyak terdapat pegunungan daripada daerah pesisir pantai.

Dengan memperhatikan karakteristik kekeringan yang meliputi proses kejadiannya yang alamiah, mencakup wilayah yang luas, durasi yang panjang dan intensitas tertentu kita dapat mengambil tindakan atau respon dalam upaya menyeimbangkan tingkat ketersediaan air dengan menambah suplai air menjelang musim kering, mereduksi kebutuhan dengan cara menghemat penggunaan air dan meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan. Dalam kaitannya dengan upaya mitigasi terhadap bencana kekeringan di Provinsi Jawa

Timur, suatu perencanaan atau *action plan* akan sangat membantu mengatasi masalah kekeringan yang melanda yaitu seperti hal berikut.

- a. Penambahan suplai bangunan air, pembangunan sarana air baru, atau keduanya seperti sarana irigasi dan waduk terutama daerah pesisir pantai yang sangat rawan terhadap kekeringan seperti Kabupaten Sampang, Pamekasan, Sumenep, Tulungagung dan sebagian pesisir utara Jawa Timur.
- b. Secara proaktif melakukan kebijakan zoning melalui pemetaan wilayah yang rentan terhadap kekeringan, penentuan skala prioritas, program hemat air dan perubahan pola tanam dengan menggeser masa tanam atau menanam tanaman yang lebih tahan kekeringan seperti gandum dan tembakau.
- c. Tindakan antisipatif dan reduksi kerugian akibat kekeringan dengan tetap waspada terhadap dampak-dampak merugikan yang lebih meluas lainnya seperti defisit pangan, kebakaran hutan dan lahan serta munculnya wabah penyakit tertentu seperti ISPA (infeksi saluran pernapasan), diare, dan lainnya.

Tindakan mitigasi maupun adaptasi, keduanya memerlukan kerjasama yang kontinyu dan terintegrasi yang melibatkan pemerintah, komunitas ilmuwan dan akademisi, pemerhati lingkungan, pemuka masyarakat hingga masyarakat umum dalam kaitannya meningkatkan kewaspadaan dan kesigapan dalam menghadapi dan mengatasi bencana kekeringan di Provinsi Jawa Timur.

## **PENUTUP**

Sebaran kekeringan di Provinsi Jawa Timur saat terjadinya musim kemarau, kategori sangat rawan hampir mendominasi wilayah tersebut yang puncaknya pada bulan Agustus hingga Oktober. Memasuki musim hujan sebaran kekeringan mulai berkurang, akan tetapi daerah pesisir pantai yang umumnya bagian utara Provinsi Jawa Timur masih kategori sangat rawan. Karakteristik wilayah dengan kategori kekeringan sangat rawan sepanjang tahun berada pada Kabupaten Sampang, Pamekasan, Sumenep, Tulungagung dan sebagian pesisir utara Provinsi Jawa Timur yaitu memiliki curah hujan paling sedikit dibanding daerah lainnya dan beriklim sangat kering. Pola pergerakan rawan kekeringan dari bulan Januari hingga Mei dengan kategori sangat rawan umumnya disekitar pesisir utara Provinsi Jawa Timur, memasuki bulan Juni hingga November kekeringan meluas semakin ke tengah Provinsi Jawa Timur sehingga wilayah dengan tingkat kekeringan aman semakin menyempit. Pada bulan Desember tingkat kekeringan aman mulai mengalami penambahan luas wilayah ditengah Provinsi Jawa Timur.

Manajemen risiko bencana kekeringan di Provinsi Jawa Timur terutama untuk wilayah yang rawan dan sangat rawan perlu adanya penyusunan peraturan sistem peringatan dini iklim ekstrim (ENSO) yang berdampak kekeringan, peraturan daerah untuk menetapkan skala prioritas penggunaan dan pengelolaan air, penyusunan peta rawan bencana kekeringan, penentuan teknologi antisipatif (pembuatan embung, teknologi modifikasi cuaca, sumber energi alternatif, penyesuaian pola tanam dan teknologi budidaya) dan sistem irigasi yang disesuaikan dengan prakiraan iklim, pengembangan sistem reward dan punishment bagi masyarakat yang melakukan upaya konservasi dan rehabilitasi sumber daya air dan lahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adri, K., Rahmat, H. K., Ramadhani, R. M., Najib, A., & Priambodo, A. (2020). Analisis Penanggulangan Bencana Alam dan Natech Guna Membangun Ketangguhan Bencana dan Masyarakat Berkelanjutan di Jepang. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 361-374.
- Ardinata, R. P., Rahmat, H. K., Andres, F. S., & Waryono, W. (2022). Kepemimpinan transformasional sebagai solusi pengembangan konsep smart city menuju era society 5.0: sebuah kajian literatur [Transformational leadership as a solution for the development of the smart city concept in the society era: a literature review]. *Al-Ihtiram: Multidisciplinary Journal of Counseling and Social Research*, 1(1).
- Banjarnahor, J., Rahmat, H. K., & Sakti, S. K. (2020). Implementasi sinergitas lembaga pemerintah untuk mendukung budaya sadar bencana di Kota Balikpapan. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 448-461.
- Boling, A. A., Tuong, T. P., Van Keulen, H., Bouman, B. A. M., Suganda, H., & Spiertz, J. H. J. (2010). Yield gap of rainfed rice in farmers' fields in Central Java, Indonesia. *Agricultural Systems*, 103(5), 307-315.
- Burrough, P. A. (1986). *Principles of Geographic Information System for Land Resources Assessment*. United Kingdom: Clarendon Oxford..
- Gustaman, F. A. I., Rahmat, H. K., Banjarnahor, J., & Maarif, S. (2020). Peran Kantor Pencarian dan Pertolongan Lampung dalam Masa Tanggap Darurat Tsunami Selat Sunda Tahun 2018. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 462-469.
- Hadi, B. S. (2013). Metode Interpolasi Spasial Dalam Studi Geografi (Ulasan Singkat dan Contoh Aplikasinya). *Geo Media: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 11(2).
- Hakim, F. A., Banjarnahor, J., Purwanto, R. S., Rahmat, H. K., & Widana, I. D. K. K. (2020). Pengelolaan obyek pariwisata menghadapi potensi bencana di Balikpapan sebagai penyangga ibukota negara baru. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(3), 607-612.

- Kementerian Pertanian. (2014). *Statistic of Agricultural Land*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Kodar, M. S., Rahmat, H. K., & Widana, I. D. K. K. (2020). Sinergitas Komando Resor Militer 043/Garuda Hitam dengan Pemerintah Provinsi Lampung dalam Penanggulangan Bencana Alam. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 437-447.
- Nugroho, S. P. (2001). Prediksi Kekeringan Pengaruh El Nino Tahun 2001-2002 dan Pemanfaatan Teknologi Modifikasi Cuaca untuk Mengantisipasinya. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 2(1), 75-80.
- Pratikno, H., Rahmat, H. K., & Sumantri, S. H. (2020). Implementasi Cultural Resource Management dalam Mitigasi Bencana pada Cagar Budaya di Indonesia. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 427-436.
- Priambodo, A., Widyaningrum, N., & Rahmat, H. K. (2020). Strategi Komando Resor Militer 043/Garuda Hitam dalam Penanggulangan Bencana Alam di Provinsi Lampung. *PERSPEKTIF*, 9(2), 307-313.
- Rahmat, H. K., Pratikno, H., Gustaman, F. A. I., & Dirhamsyah, D. (2020). Persepsi Risiko dan Kesiapsiagaan Rumah Tangga dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Bogor. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial dan Humaniora*, 6(2), 25-31.
- Rahmat, H. K., Pratikno, H., Gustaman, F. A. I., & Dirhamsyah, D. (2020). Persepsi Risiko dan Kesiapsiagaan Rumah Tangga dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Bogor. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial dan Humaniora*, 6(2), 25-31.
- Rahmat, H. K., Salsabila, N. R., Nurliawati, E., Yurika, R. E., Mandalia, S., Pernanda, S., & Arif, F. (2022, June). Bibliokonseling Berbasis Nilai-Nilai Sumbang Duo Baleh dalam Membangun Karakter Positif bagi Remaja di Minangkabau. In *NCESCO: National Conference on Educational Science and Counseling* (Vol. 2, No. 1).
- Rahmat, H. K., Syarifah, H., Kurniadi, A., Putra, R. M., & Wahyuni, S. W. (2021). Implementasi Kepemimpinan Strategis Guna Menghadapi Ancaman Bencana Banjir Dan Tsunami Di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)*, 7(1).
- Sari, M., Cahyaningtyas, C., & Prasetyo, S. Y. J. (2021). Analisis Daerah Rawan Longsor Di Kabupaten Brebes Memanfaatkan Citra Landsat 8 Dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW). *Journal of Information Technology*, 1(2), 1-6.
- Sudaryatno, A. (2003). El Nino, La Nina dan Penyimpangan Iklim di Jawa Tengah. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 4(3).
- Sulochana, S. (2009). *Workshop on Synthesizing Observed Local Variability and Climate Extremes (SOLVE)*. India: IITM.
- Syarifah, H., Poli, D. T., Ali, M., Rahmat, H. K., & Widana, I. D. K. K. (2020). Kapabilitas Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Balikpapan dalam Penanggulangan

Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 398-407.

Thornthwaite, C. W., & Mather, J. R. (1957). *Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance*. United States of America: Drexel Institute of Technology.

Tjasyono, B. (2004). *Klimatologi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Yurika, R. E., Rahmat, H. K., & Widyastuti, C. (2022, June). Integrasi Layanan Bimbingan dan Konseling dengan Kurikulum Berbasis Budaya Yogyakarta untuk Membangun Cultural Awareness. In *NCESCO: National Conference on Educational Science and Counseling* (Vol. 2, No. 1).

Zakiah, A., Rahmat, H. K., & Sa'adah, N. (2022). Peran konselor lintas agama dan budaya sebagai problem solving masyarakat multibudaya [The role of cross-religious and cultural counselors as a multi-cultural community solving problem]. *Al-Ihtiram: Multidisciplinary Journal of Counseling and Social Research*, 1(1).