

Pemetaan Kawasan Berpotensi Mengalami Kekeringan Berdasarkan Kondisi Ketersediaan Airtanah Tersedia (KAT) di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur

Jihan Ainur Rohma¹ dan Yulfiah^{2*}

¹Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Sidoarjo, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Surabaya

²Magister Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS); e-mail: yulfiah@itats.ac.id

ABSTRAK

Kekeringan adalah peristiwa alam yang mengakibatkan berkurangnya cadangan air di dalam tanah. Air yang dibutuhkan untuk keperluan keseharian masyarakat, termasuk untuk pertanian dan peternakan. Faktor penentu pemenuhan kebutuhan tersebut adalah curah hujan dan Ketersediaan Airtanah (KAT). Terkait hal tersebut, dilakukan penelitian yang ditujukan untuk mendapatkan informasi spasial dan temporal terkait kekeringan dan pengaruh air hujan terhadap KAT. Penelitian menggunakan data hujan selama 30 tahun atau tiga dekade, yaitu pada rentang tahun 1992-2021. Data diperoleh dari 28 pos hujan dan satu Stasiun BMKG di Kabupaten Sidoarjo. Data temperatur udara di pos hujan diperoleh melalui perhitungan dengan persamaan Thornwaithe dan Matter. Data temperatur didapatkan dari Stasiun Meteorologi Juanda Sidoarjo, sebagai Stasiun BMKG terdekat dengan Kabupaten Sidoarjo. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dari tahun ke tahun suhu udara referensi cenderung meningkat. Peningkatan suhu mencapai 1,5°C selama kurun waktu 30 tahun. Persentase Airtanah Tersedia (ATS) tertinggi pada dekade pertama, kedua, dan ketiga, terjadi di bulan Januari hingga April, yaitu sebesar 100%. KAT tertinggi dijumpai di Banjarkematren, Bono, Ketegen, Klagen, Sedati, Sidoarjo, Sruni, Stamet Juanda, dan Sumpat. Sedangkan nilai ATS pada kategori kurang dan sangat kurang terjadi pada bulan Juli hingga November. Dengan kata lain, potensi kekeringan di daerah penelitian diperkirakan terjadi pada rentang bulan Juli hingga Nopember, yaitu pada saat nilai ATS dalam kategori kurang dan sangat kurang, khususnya di daerah Kedungcangkring, Porong, Watutulis, dan Ketintang.

Kata kunci: kekeringan, ketersediaan airtanah

ABSTRACT

A drought is a natural event that results in reduced water reserves in the soil. Water is crucial for the daily needs of the community, including for agriculture and animal husbandry. The determining factors for fulfilling these needs are rainfall and groundwater availability. Related to this, research was conducted to obtain spatial and temporal information related to drought and the influence of rainwater on rainfall and groundwater availability. The study used rain data for 30 years or three decades, namely in the range of 1992-2021. Data was collected from 28 rain posts and one BMKG Station in Sidoarjo Regency. Air temperature data in the rain post is accomplished through calculations with the equations of Thornwaithe and Matter. Temperature data is obtained from the Juanda Sidoarjo Meteorological Station, as the closest BMKG Station to Sidoarjo Regency. The results of the study concluded that from year to year, the reference air temperature tends to increase. The temperature increase reached 1.5° C for 30 years. The highest percentage of Available Groundwater in the first, second, and third decades, occurred from January to April, which was 100%. The highest groundwater availability is found in Banjarkematren, Bono, Ketegen, Klagen, Sedati, Sidoarjo, Sruni, Stamet Juanda, and Sumpat. In contrast, the Available Groundwater value in the less and very low categories occurs from July to November. In other words, the potential for drought in the study area is estimated to occur in the range of July to November, when the Available Groundwater value is in the category of less and very low, especially in the Kedungcangkring, Porong, Watutulis, and Ketintang areas.

Keywords: drought, groundwater availability

Citation: Rohma, J.A. dan Yulfiah. (2024). Pemetaan Kawasan Berpotensi Mengalami Kekeringan Berdasarkan Kondisi Ketersediaan Airtanah Tersedia (KAT) di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Jurnal Ilmu Lingkungan, 22(3), 816-824, doi:10.14710/jil.22.3.816-824

1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia saat ini dihadapkan pada berbagai dampak dari fenomena perubahan iklim. Suhu bumi terus meningkat dan mengubah sistem iklim, sehingga mempengaruhi kualitas dan kuantitas

air, kesehatan, habitat hutan, ekosistem wilayah pesisir, dan lahan pertanian (Wilhite et. al. 2013)

Jumlah air dalam atmosfer dapat meningkat akibat pemanasan global. Kondisi ini selanjutnya akan memperbesar jumlah curah hujan (Simanjuntak P.P., dkk., 2018). Peningkatan curah hujan menjadikan

jumlah sumber air tawar makin besar. Namun, tanpa pengelolaan baik, jumlah air hujan yang melimpah tidak selalu tersimpan dalam tanah sebagai sumber air bersih. Oleh karena itu, pemanfaatan airtanah harus mengacu pada konsep *balance* atau keseimbangan dan *sustainable* atau kelestarian. Sumberdaya airtanah harus dikelola secara terpadu, menyeluruh, dan berwawasan lingkungan agar keberlanjutan kemanfaatan airtanah tetap terjaga (Listyani R.A. dan Putranto T.T., 2020)

Pada tahun 2019, BMKG (Badan Meteorologi dan Geofisika) menginformasikan bahwa, pada sejumlah kawasan di tanah air telah mengalami kekeringan panjang hingga ekstrim. Kekeringan meteorologis (iklim) berpotensi terjadi di wilayah Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Tercatat dalam kurun waktu tahun 1884-2007, Indonesia mengalami 43 kali kekeringan. Kekeringan dapat memberikan dampak terhadap kesehatan, yaitu meluasnya sebaran agen penyakit dan resiko penyakit. Diare dan kolera adalah diantara penyakit yang sering dijumpai pada daerah yang mengalami kekeringan (Narulita R.R.I., dkk., 2019) Hasil penelitian Mulyanti H., dkk., (2020) menunjukkan bahwa, pada wilayah bagian timur dan selatan Bengawan Solo hilir telah terjadi fenomena penurunan hujan ekstrem yang mengakibatkan wilayah tersebut menjadi makin rentan terhadap kekeringan.

Kekeringan juga berdampak terhadap sektor pertanian. Menurut Kodoatie, dari 21,12 mm/tahun volume air hujan, hanya tiga persen dimanfaatkan untuk keperluan domestik dan pertanian. 25% air hujan dapat tertampung dalam sungai, danau, cekungan airtanah, atau waduk. Sisanya sebesar 72% mengalir ke laut (Subagyono K. dan Surmaini E., 2014). Meskipun pemanfaatan air hujan untuk pertanian relatif kecil, namun keberhasilan sektor pertanian tidak dapat dilepaskan dari keberadaan air hujan. Sektor pertanian yang akan menjamin ketersediaan pangan masyarakat.

Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah berpenduduk terpadat ketiga di Jawa Timur. Terdiri dari 18 kecamatan, 31 kelurahan, dan ratusan desa yang tersebar di Kabupaten Sidoarjo. Data BPS memperlihatkan bahwa, dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Sidoarjo tertinggi di Jawa Timur, yaitu sebesar 1,62%. Kondisi demikian secara langsung menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan yang pada akhirnya berpengaruh pada ketersediaan pasokan airtanah (Rejekiningrum P., 2017 dan Widiyono M.G., 2016)

Tingkat kekeringan suatu daerah dapat diketahui dengan memantau, mendeteksi, dan mengevaluasi kejadian kekeringan yang pernah terjadi (Paski J.A.I., dkk., 2018). Tujuan penelitian ini adalah untuk: (a) menghitung ketersediaan air hujan bagi kebutuhan airtanah di Kabupaten Sidoarjo, dan (b) memetakan tingkat Airtanah Tersedia (ATS), serta wilayah rawan kekeringan dengan menghitung jumlah ATS melalui pemanfaatan data spasial Sistem Informasi Geografis.

2. METODE

Peta sebaran Airtanah Tersedia (ATS) dibuat dengan memanfaatkan *software* Arcmap 10.4. Sementara pengolahan data menggunakan *software* Microsoft Office Excel.

Nilai defisit dan surplus airtanah dihitung dengan memanfaatkan data jumlah curah hujan rata-rata bulanan. Sementara itu, nilai evapotranspirasi potensial (ETP) dihitung dengan menggunakan data suhu rata-rata bulanan pada tiap pos hujan. Nilai ETP merupakan evapotranspirasi maksimum yang mungkin terjadi dari suatu permukaan. ETP hanya ditentukan oleh unsur-unsur cuaca dan tidak tergantung tanah maupun tanaman, serta dapat digunakan untuk menghitung atau menduga kebutuhan air, baik untuk lahan maupun tanaman (Gode D., dkk., 2020 dan Arijuddin, dkk., 2022). Guna menghitung ETP, dimanfaatkan metode Thornthwaite dan Matter.

Nilai Ketersediaan Airtanah (KAT) didapatkan dengan menghitung nilai Kapasitas Lapang (KL) atau *field capacity* dan Titik Layu Permanen (TLP) (Kurniawan A. dan Maslakah F.A., 2020).

$$KL = 34,006 + 0,0039 \times Silt \times Clay - 0,0032 \times Sand \dots (1)$$

$$TLP = 18,74 + 0,0032 \times Silt \times Clay - 0,146 \times Sand \dots (2)$$

Data jenis tanah dalam bentuk raster didapatkan dari proyek *Harmonized World Soil Database* (HWSD) FAO, berupa nilai KL dan TLP atau PWP (*Permanent Wilting Point*) (Kurniawan A. dan Maslakah F. A., 2020).

Nilai KAT diperoleh dari nilai APWL (*Accumulated Potential Water Loss*), yaitu mulai dari bulan terjadi APWL hingga akhir, dengan persamaan:

$$KAT = TLP + [1,00041 - (1,07381/ATS)]^{APWL} \times ATS \dots (3)$$

$$ATS (\text{Airtanah Tersedia}) = KL - TLP \dots (4)$$

Untuk KAT yang tidak terjadi APWL, maka :

$$KAT = KAT \text{ terakhir} + (CH - ETP) \dots (5)$$

Nilai KL digunakan jika nilai KAT melebihi nilai KL. Demikian seterusnya sehingga nilai KAT = KL tercapai (Santra P., dkk, 2018). Selama jumlah hujan masih tinggi, maka nilai KAT akan konstan, yaitu KAT = KL. Berdasarkan nilai KAT, ditentukan nilai indek/kriteria kebutuhan air dengan persamaan:

$$ATS = \frac{KAT - TLP}{KL - TLP} \times 100\% \dots (6)$$

dimana:

ATS = persentase airtanah tersedia

KAT = Ketersediaan airtanah

TLP = Titik layu permanen

KL = Kapasitas lapang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Suhu Estimasi

Nilai suhu rata-rata sebagaimana disajikan dalam **Gambar 2** memperlihatkan bahwa, terjadi kenaikan suhu udara rata-rata sebesar 1,5°C selama kurun waktu 30 tahun. Suhu estimasi dihitung berdasarkan

ketinggian elevasi grafik setiap tahun yang mengalami penurunan 3 - 4,6 mm (Handoko E.Y., dkk., 2019), sehingga perhitungan ketinggian elevasi grafik merupakan rata-rata per dekade.

Suhu estimasi digunakan untuk menghitung indeks panas tahunan, sehingga suhu estimasi memberikan pengaruh berbanding lurus dengan nilai ETP.

3.2. Evapotranspirasi Potensial (ETP)

Rincian nilai curah hujan (CP) bulanan, ETP bulanan, dan selisih curah hujan (CH) dengan ETP (CH - ETP) (Wati T., dkk, 2019 dan Liebhard A.G., dkk., 2022) disajikan dalam **Gambar 2**.

3.3. Ketersediaan Airtanah (KAT)

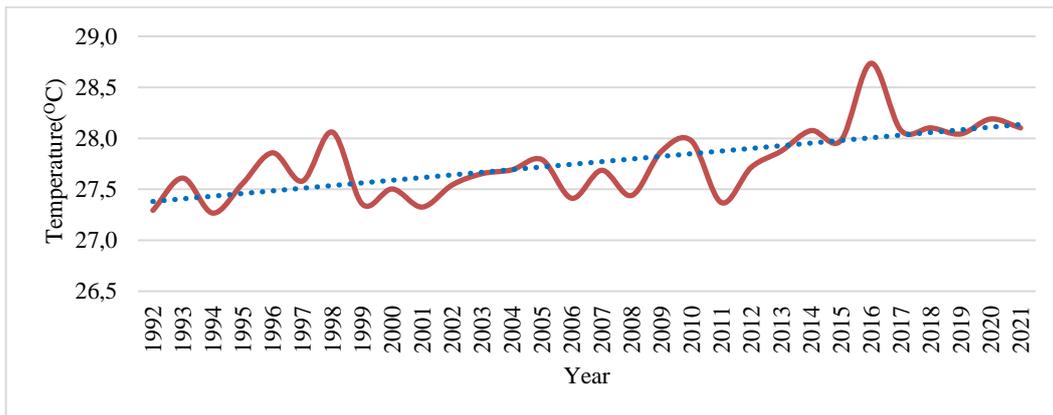
Nilai KAT diperoleh berdasarkan nilai APWL, yaitu pada awal hingga akhir terjadinya APWL. Nilai KL akan digunakan, jika nilai KAT melebihi nilai KL. Demikian seterusnya sehingga nilai KAT = KL tercapai (Santra P., dkk., 2018). Pada Tabel 1 disajikan rincian nilai KAT dan prosentasi ATS di Kabupaten Sidoarjo, termasuk kategori klasifikasi dan tingkat

kekeringannya dalam tiga dekade pada kurun waktu 1992-2021.

3.4. Pemetaan Airtanah Tersedia (ATS)

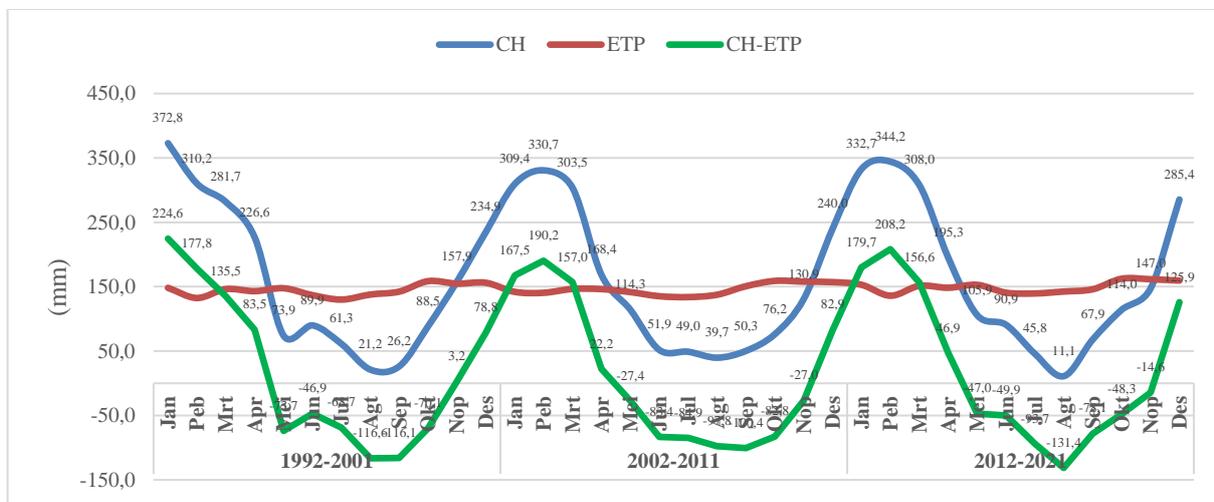
Pada **Gambar 3** ditampilkan peta ATS di bulan Januari dan April. Secara umum KAT dalam kategori sangat cukup. Kondisi ini merata di seluruh wilayah Kabupaten Sidoarjo. Hal yang sama juga terjadi di bulan Maret dan April. Bulan Januari - April merupakan masa musim hujan, sehingga cadangan KAT melimpah.

Dalam dekade satu, seperti nampak pada **Gambar 4**, di bulan Mei, KAT didominasi kategori cukup. Namun, pada kawasan Sedati, kategori KAT masih dalam klasifikasi sangat cukup. Sementara pada wilayah Sidoarjo bagian barat dan selatan, yaitu di Krian, Klagen, Sumput, Karangnongko dan Banjarkemantren, KAT telah masuk pada kategori sedang. Pada bulan Juni, sebagian besar KAT termasuk dalam kategori cukup dan sedang, kecuali sebagian kecil daerah Putat, Ketegen, BMKG Juanda, dan Sedati yang masih dalam kategori cukup dan sangat cukup. Masa peralihan musim hujan ke musim kemarau terjadi pada bulan Mei - Juni, sehingga nilai KAT masih aman.



Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 1. Grafik suhu udara periode tahun 1992 - 2021



Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 2. Evapotranspirasi Potensial (ETP), Curah Hujan (CH), dan Selisih Curah Hujan Dengan Evapotranspirasi Potensial (CH-ETP)

Tabel 1. Nilai KAT dan ATS titik Stasiun BMKG Juanda pada dekade satu, dua dan tiga

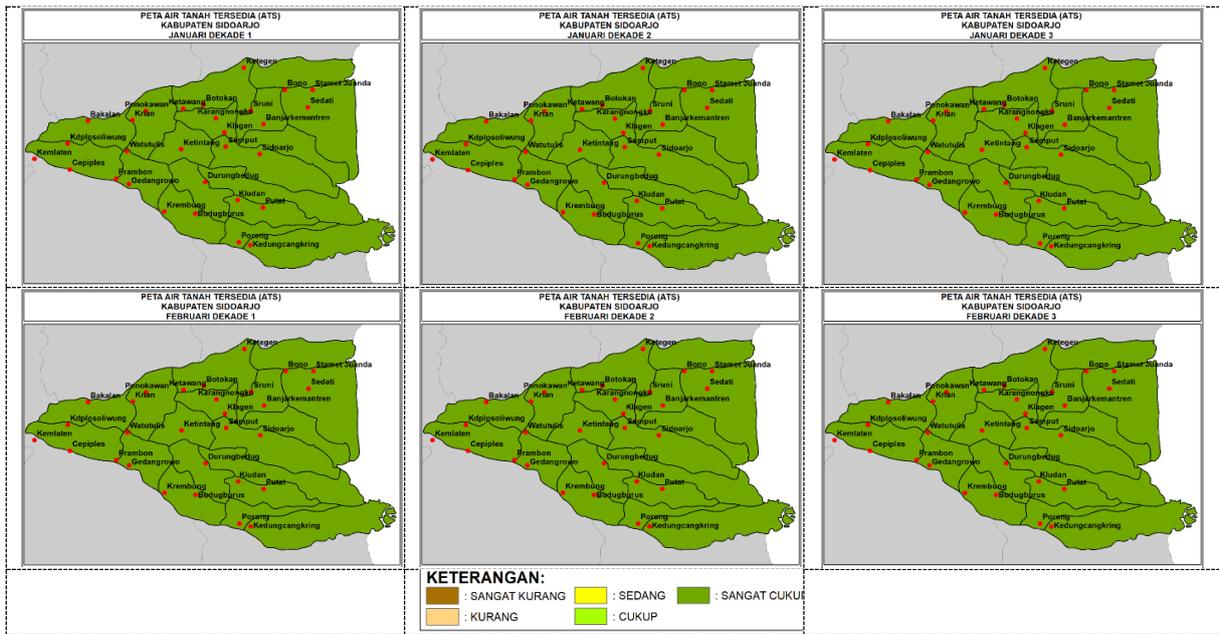
	Bulan	CH	ETP	CH-ETP	APWL	KAT	ATS (%)	Klasifikasi	Bobot ATS	Tingkat Kekeringan
Dekade Satu (1992-2001)	Jan	441,1	148,7	292,5	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Peb	327,9	132,9	195,0	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Mrt	352,6	146,7	205,9	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Apr	241,5	143,4	98,0	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Mei	147,7	148,0	-0,3	-0,3	345,0	99,8	Sangat cukup	15	Aman
	Jun	150,1	137,2	12,9	12,6	333,1	92,1	Sangat cukup	15	Aman
	Jul	59,3	134,7	-75,5	-62,9	293,0	66,3	Cukup	12	Aman
	Agt	12,3	138,3	-125,9	-188,8	235,3	29,2	Kurang	6	Sangat Rawan
	Sep	11,3	142,7	-131,4	-320,2	209,2	12,4	Kurang	6	Sangat Rawan
	Okt	68,5	159,0	-90,5	-410,7	200,6	6,9	Sangat kurang	3	Sangat Rawan
	Nop	143,8	155,1	-11,3	-422,0	199,9	6,4	Sangat kurang	3	Sangat Rawan
	Des	305,0	156,5	148,5	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
Dekade Dua (2001-2011)	Jan	388,8	151,2	237,5	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Peb	461,7	133,5	328,2	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Mrt	314,6	148,4	166,2	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Apr	152,9	145,3	7,5	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Mei	174,0	147,9	26,1	26,1	321,0	84,4	Cukup	12	Aman
	Jun	64,1	136,2	-72,1	-46,0	305,1	74,1	Cukup	12	Aman
	Jul	60,5	135,4	-74,9	-120,9	260,6	45,4	Sedang	9	Rawan
	Agt	10,0	137,2	-127,2	-248,1	220,8	19,8	Kurang	6	Sangat Rawan
	Sep	72,3	142,4	-70,2	-318,2	209,5	12,5	Kurang	6	Sangat Rawan
	Okt	67,1	159,8	-92,8	-411,0	200,6	6,8	Sangat kurang	3	Sangat Rawan
	Nop	118,3	158,9	-40,6	-451,6	198,2	5,3	Sangat kurang	3	Sangat Rawan
	Des	287,6	157,5	130,1	0	328,2	89,0	Cukup	12	Aman
Dekade Tiga (2012-2021)	Jan	417,2	153,4	263,8	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Peb	370,4	136,4	234,1	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Mrt	321,0	151,7	169,3	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Apr	229,1	148,7	80,4	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman
	Mei	147,6	153,2	-5,6	-5,6	339,7	96,4	Sangat cukup	15	Aman
	Jun	133,6	141,1	-7,5	-13,1	332,6	91,8	Sangat cukup	15	Aman
	Jul	67,9	139,9	-72,0	-85,1	279,1	57,4	Sedang	9	Rawan
	Agt	21,5	142,9	-121,4	-206,5	230,4	26,0	Kurang	6	Sangat Rawan
	Sep	37,2	146,3	-109,1	-315,6	209,8	12,8	Kurang	6	Sangat Rawan
	Okt	111,8	162,7	-50,9	-366,5	204,2	9,2	Sangat kurang	3	Sangat Rawan
	Nop	134,9	161,9	-27,1	-393,6	201,9	7,7	Sangat kurang	3	Sangat Rawan
	Des	324,0	159,9	164,2	0	345,3	100,0	Sangat cukup	15	Aman

Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Pada dekade dua, di bulan Mei seluruh wilayah Sidoarjo masuk kategori cukup dan sangat cukup. Sedangkan pada bulan Juni didominasi kategori sedang hingga kurang, atau mengindikasikan bahwa kekeringan mulai terjadi. Untuk daerah Karangnongko, Sruni, Banjarkemantren, dan Stamet Juanda masih termasuk dalam kategori aman.

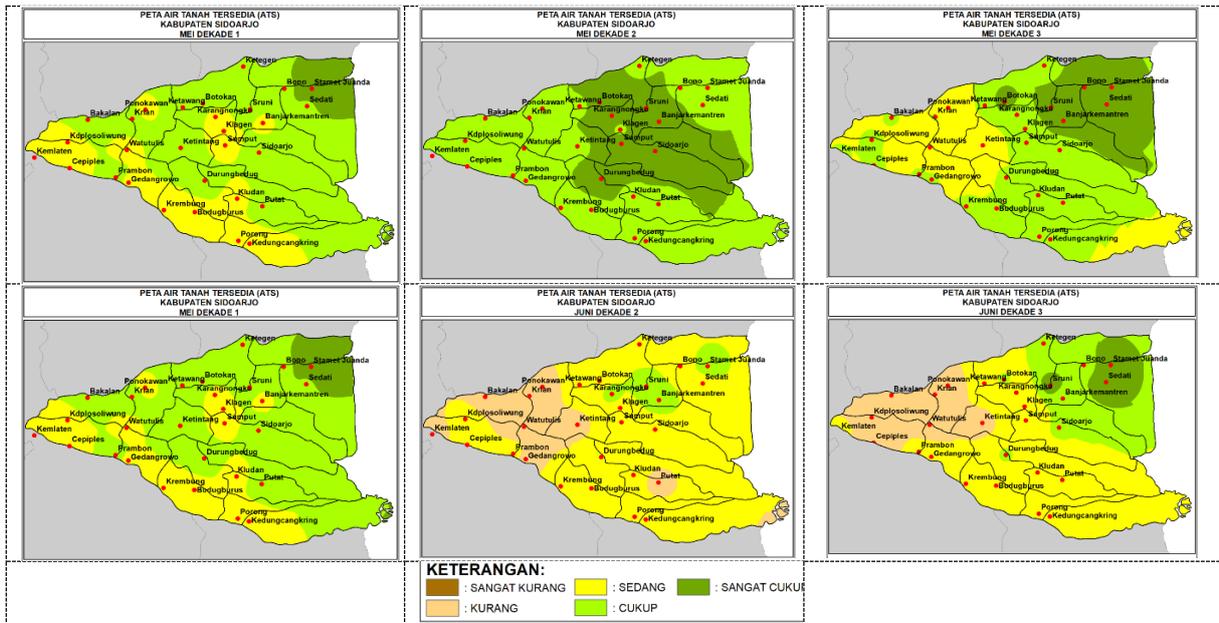
Pada dekade tiga, KAT dalam kategori sangat cukup, khususnya di daerah Sruni, Banjarkemantren, Sedati, Bono, Stamet Juanda, dan Botokan. Sementara di daerah Krian, Watutulis, dan Ketintang sudah

termasuk dalam kategori sedang, dan kategori cukup untuk daerah lainnya. Sedangkan pada bulan Juni yang merupakan musim kemarau, daerah Sidoarjo bagian barat telah termasuk dalam kategori kurang, yaitu di Kemlaten, Cepiples, Kedungplosoliwung, Watutulis, Bakalan, Ketintang dan Krian. Untuk daerah lainnya termasuk dalam kategori sedang, kecuali di daerah Sruni, Sedati, dan Stamet Juanda yang termasuk dalam kategori sangat cukup. Kategori cukup dijumpai di daerah Banjarkemantren, Sidoarjo kota, dan Ketegen.



Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 3. Sebaran ATS Bulan Januari Sampai Dengan April



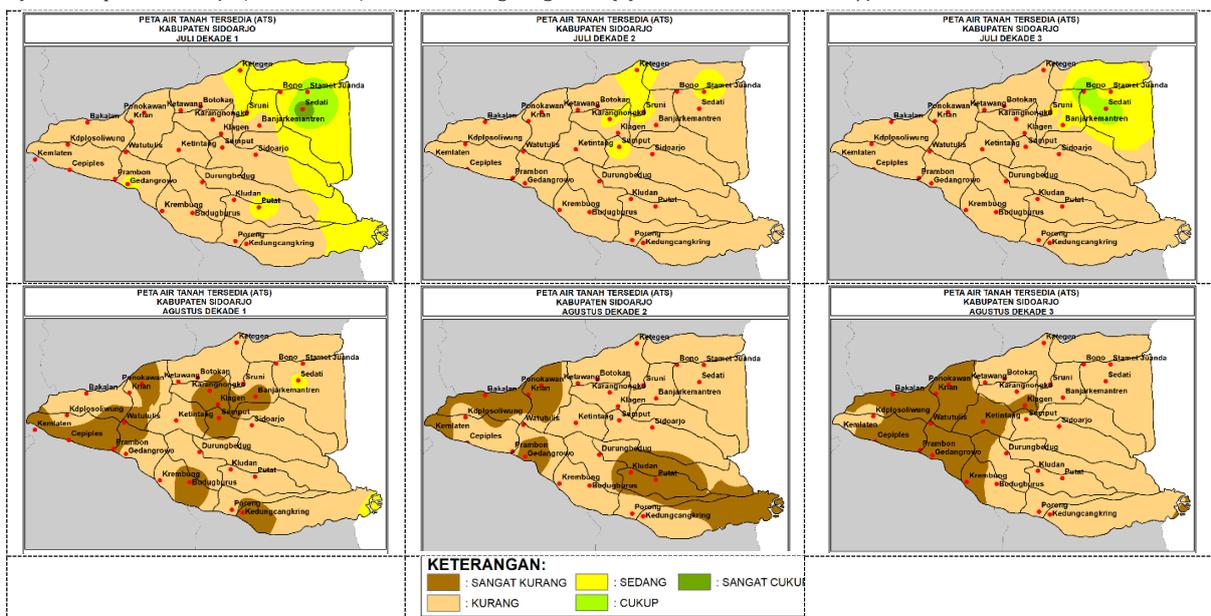
Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 4. Sebaran ATS bulan Mei dan Juni

Pada **Gambar 5** ditunjukkan bahwa, dalam dekade satu, di bulan Juli, KAT sebagian besar wilayah Sidoarjo didominasi kategori kurang, kecuali di daerah Gedangrowo, Putet, Ketegan, Sruni, dan Bono. Kategori klasifikasi cukup dijumpai di Stamet Juanda dan sangat cukup di Sedati. Sedangkan pada puncak musim kemarau yang terjadi di bulan Agustus, KAT didominasi kategori kurang dan sangat kurang, yaitu di daerah Kedungcangkring, Budugburus, Sumpu, Klagen, karangnongko, Krian, Watutulis, Prambon,

Cepicles, dan Kemlaten. Namun, untuk daerah Sedati, termasuk dalam kategori sedang.

Sementara pada dekade dua, ketersediaan airtanah didominasi kategori kurang dan sedang, yaitu di Sumpu, Karangnongko, Sruni, Ketegan, dan Stamet Juanda. Pada bulan Agustus sebagian wilayah termasuk dalam kategori kurang dan sangat kurang, yaitu di daerah Bakalan, Krian, Ponokawan, Gedangrowo, Kludan, dan Putat.



Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 5. Sebaran ATS bulan Juli dan Agustus

Pada dekade tiga, yaitu di Juli, KAT sebagian besar wilayah Sidoarjo termasuk dalam kategori kurang dan sedang, yaitu di Sruni, Banjarkemantren, dan Stamet Juanda. Sedangkan di Bono dan Sedati, termasuk dalam kategori cukup. Pada pos pengukuran wilayah ini, curah hujan cukup tinggi dibandingkan dengan wilayah lain, dikarenakan adanya pengaruh sirkulasi lokal. Sirkulasi lokal menjadi salah satu faktor penting dalam dinamika cuaca dan iklim, serta dapat menjadi faktor pemicu konveksi yang menyebabkan terjadinya hujan di wilayah pesisir dan sekitarnya. Faktor pemicu yang dimaksud adalah angin laut. Angin laut yang bergerak menuju daratan di sepanjang garis pantai pada siang hari adalah fenomena cuaca awal yang dapat memodulasi kondisi cuaca akibat perbedaan suhu ekstrem, dan bertindak sebagai mekanisme pemicu konveksi, serta dapat menimbulkan curah hujan di wilayah pesisir dan daratan di sekitarnya. Sedangkan pada bulan Agustus ditunjukkan KAT dalam kategori kurang pada sebagian besar wilayah Sidoarjo, dan kategori sangat kurang di daerah Cepiples, Bakalan, Krian, Ponokwan, Watutulis, Prambon, Gedangrowo, Krembung, Ketintang, serta Klagen.

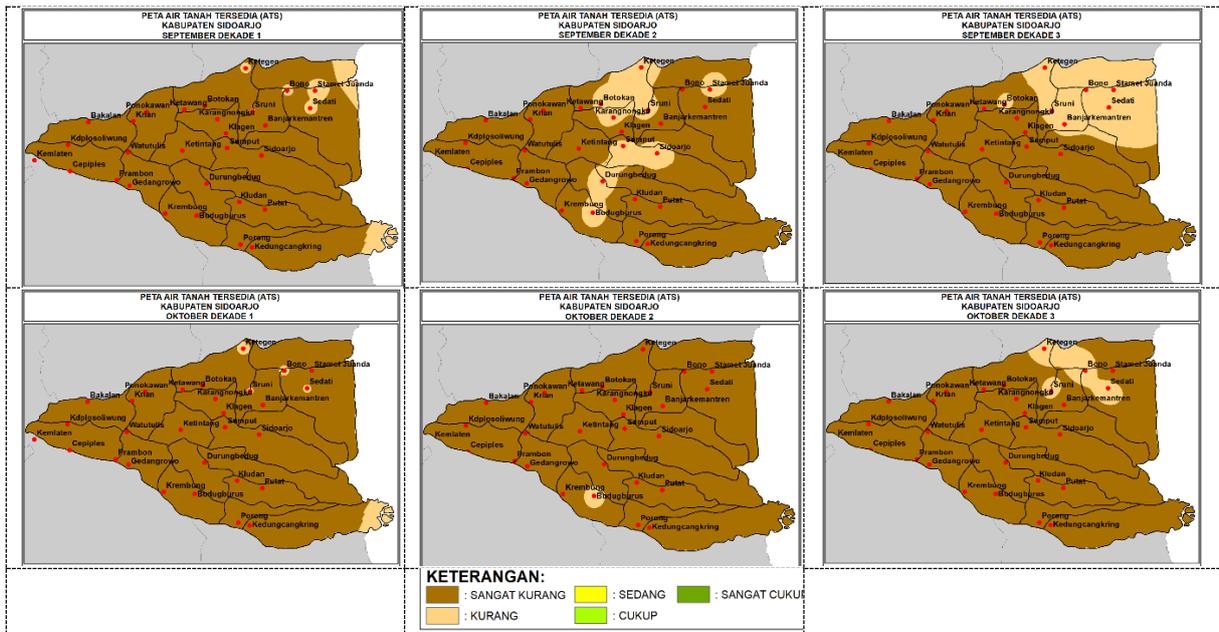
Puncak musim kemarau terjadi di bulan September hingga Oktober, ketersediaan air hujan jauh sangat berkurang. Sehingga pada bulan Oktober, Kabupaten Sidoarjo didominasi kategori sangat kurang, dan kategori kurang pada wilayah utara, yaitu di sebagian wilayah Sruni, Sedati, Bono, dan Ketegen. Oleh karena itu, pada **Gambar 6** diperlihatkan bahwa kondisi KAT pada bulan September dan Oktober secara umum termasuk dalam kategori sangat kurang.

Pada dekade satu, di September, sebagian kecil wilayah masuk kategori kurang, yaitu di Ketegen,

Bono, Stamet Juanda, dan sedati. Sementara pada dekade dua, kategori kurang ada di Bedugburus, Durungbedug, Sidoarjo, Sumput, Botokan, Karangnongko, Sruni, Ketegen, dan Stamet Juanda. Pada dekade tiga, kategori kurang dijumpai di Ketegen, Bono, Sruni, Banjarkemantren, Sedati, dan Stamet Juanda. Pada Oktober, KAT kategori kurang, dijumpai di Sruni, Ketegen, Bono, dan Sedati.

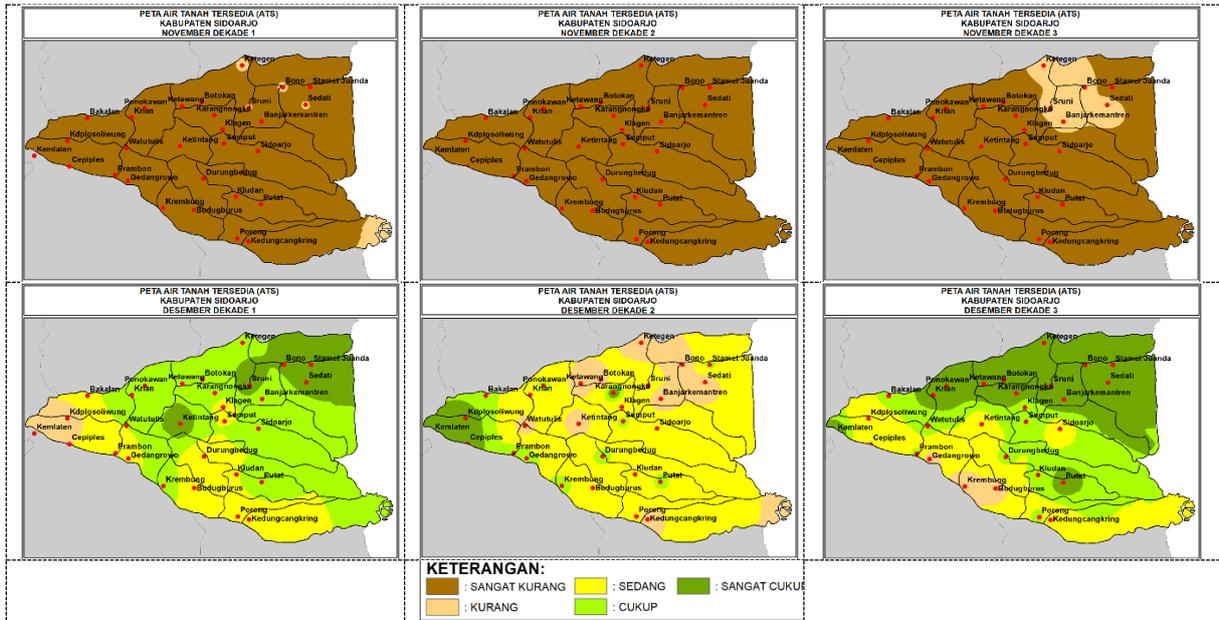
Puncak suhu udara maksimum terjadi di September hingga Oktober, (Hermanto A., dkk, 2018 dan Rahmanto E., dkk, 2022). Pada masa ini, gerak semu matahari mencapai titik kulminasi, yaitu berada tepat di atas garis khatulistiwa. Fenomena biasanya ditandai dengan hari tanpa bayangan dan siang hari terasa sangat kering serta terik (Purwantara S., 2018). Selain mencapai suhu udara tertinggi, selama musim kemarau, cadangan KAT selepas musim hujan jauh sangat berkurang.

Berdasarkan **Gambar 7** diketahui bahwa, di bulan November, KAT sebagian wilayah Sidoarjo termasuk dalam kategori sangat kurang. Kondisi ini terjadi pada dekade satu, dua, dan sebagian dekade tiga. Pada dekade tiga, sebagian kecil wilayah termasuk dalam kategori kurang, yaitu di daerah Ketegen, Sruni, Banjarkemantren, Bono, dan Sedati. Secara umum, bulan Desember adalah musim hujan. Pada dekade satu, kawasan Kematlen dan Kedungpulosiwung termasuk dalam kategori kurang. Sebagian besar kategori sedang terjadi di daerah Cepiples, Prambon, Gedangrowo, Bakalan, Durungbedug, Kludan, Porong, Kedungcangkring, Klagen, dan Sumput. Lalu kategori cukup dan sangat cukup, dijumpai di wilayah Ketintang, Sruni, Bono, Sedati, dan Stamet Juanda.



Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 6. Sebaran ATS bulan September dan Oktober



Sumber: hasil pengolahan data oleh Peneliti

Gambar 7. Sebaran ATS bulan November dan Desember

Pada dekade dua, di bulan Desember, kondisi masih didominasi kategori sedang, dan sebagian kecil kurang, cukup, dan sangat cukup, yaitu di daerah Kemlaten, Cepiples, dan Kedungpulosiwung.

Pada dekade tiga, di bulan Desember, KAT sudah masuk dalam kategori sedang, cukup, dan sangat cukup, yaitu di sebagian lokasi pos hujan. Sebagian kecil wilayah masih termasuk dalam kategori kurang, yaitu di Krembung dan Gedangrowo. Pada dekade tiga, situasinya telah menjadi lebih basah dibandingkan dengan dekade sebelumnya. Kondisi ini dipicu oleh keberadaan La Ninā (Yuniasih B., dkk., 2023), yaitu akibat penyimpangan suhu muka laut di Samudra Pasifik yang menyebabkan curah hujan meningkat.

Sebagaimana diketahui, fenomena La Nina di wilayah Indonesia telah berdampak terhadap peningkatan jumlah curah hujan dan hari hujan. Siklus La Nina berlangsung selama beberapa bulan hingga lebih dari satu tahun (BMKG, 2021; *National Centers for Environmental Information*, 2021). Dengan demikian, La Nina tentu saja juga mempengaruhi sebaran ATS yang tergantung pada faktor geografis dan pola curah hujan. Ditunjukkan bahwa, di beberapa wilayah dapat mengalami peningkatan Ketersediaan Air Tanah, akibat peningkatan air hujan secara signifikan. Sementara, di beberapa wilayah lain dapat mengalami dampak secara lebih moderat.

4. KESIMPULAN

Sesuai tujuan dilakukannya kegiatan penelitian, maka disampaikan informasi spasial dan temporal tentang potensi kekeringan dan pengaruh air hujan terhadap KAT.

Nilai Ketersediaan Air Tanah (KAT) di Kabupaten Sidoarjo termasuk dalam kategori sangat cukup pada dekade satu, dua, dan tiga. Secara berurutan, nilainya meningkat, yaitu sebesar 35,1%; 36,5%; dan 39,7%. Pada kategori cukup, juga meningkat pada dekade dua, yaitu dari 8%, menjadi 10,1%. Sementara pada dekade tiga meningkat sebesar 10,3%.

Pada kategori cukup, kurang, dan sangat kurang, terjadi penurunan prosentase dalam dekade satu, dua, dan tiga, yaitu sebesar 11,2%; 8,3%; dan 6,9% pada kategori cukup. Pada kategori kurang, nilai penurunannya mencapai 21%; 21%; dan 19,8%. Sementara pada kategori sangat kurang, nilai mengalami penurunan sebesar 24,7%; 24,1%; dan 23,3%.

Nilai KAT tertinggi dijumpai di bulan Januari hingga April. Terjadi secara merata dalam dekade satu, dua, dan tiga, yaitu sebesar 345,3. Kondisi ini dijumpai di Banjarkematren, Bono, Ketegen, Klagen, Sedati, Sidoarjo, Sruni, Stamet Juanda, dan Sumput. Sedangkan nilai KAT minimum sebesar 187,6 terjadi pada bulan Oktober dan November, khususnya di daerah Budugburus, Cepiples, Durugbedug, Kedungcangkring, Kemlaten, Prambon, dan Watutulis.

Hasil pemetaan persebaran Airtanah Tersedia (ATS) menunjukkan bahwa, pada bulan Oktober dan November, jumlah KAT sangat kurang. Kekeringan pada tingkat rawan hingga sangat rawan terjadi, dengan durasi terlalu lama dan sering, terjadi selama kurun tahun 1992-2021, khususnya di daerah Kedungcangkring, Porong, Watutulis, dan Ketintang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arijuddin, H. Akbar, M. Rusdi, N. Nasruddin, dan L. Nazirah. 2022. Analisis Ketersediaan Air Tanah pada Persawahan di Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Agrium*. Vol. 19 No. 3. Hal. 274. doi: 10.29103/agrium.v19i3.8756
- Gode Y.F.D., Kurnianto C., Kusumastuti, dan Syaranamual F.J. 2020. Perbandingan Nilai Evapotranspirasi Menggunakan Metode *Thorntwaite* dan *Blaney-Cridle* di Kabupaten Manggarai Barat, Kabupaten Sikka, dan Kabupaten Flores Timur. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*. Vol. 9 No. 1. Hal. 64–69. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/10622>
- Handoko E.Y., dan Ariani R. 2020. Analisis Kenaikan Muka Air Laut Indonesia Tahun 1993-2018 Menggunakan Data Altimetri. *Geoid*. Vol. 15 No. 1. Hal. 58. doi: 10.12962/j24423998.v15i1.3958
- Hermawan A., Eddy Prianto, Erni Setyowati. 2018. Analisa Perbandingan Suhu Permukaan. Hal. 149
- Kurniawan A. dan Maslakah F.A. 2020. Kajian Ulang Informasi Buletin Iklim untuk Hotspot (*Climate Bulletin Information Review for East Java Forest Hotspot*). hal. 883–892
- Liebhard, A.G., Stumpp C., dan Nolz R. 2022. *Partitioning Evapotranspiration Using Water Stable Isotopes and Information from Lysimeter Experiments*. *Hydrol. Sci. Journal*. Vol. 67 No. 4. Hal. 646–661. doi: 10.1080/02626667.2022.2030866
- Listyani R.A. dan Putranto T.T. 2020. Studi Potensi Airtanah pada Cekungan Airtanah (CAT) Banyumudal, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 18 Issue 3. Halaman 531-544. doi: 10.14710/jil.18.3.531-544
- Mulyanti, H., Harjono, dan Rendra, M.I. 2020. Penurunan Intensitas Hujan Ekstrem di Bengawan Solo Hilir dan Hubungannya dengan ENSO. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 18 Issue 1. Hal 73-81. doi:10.14710/jil.18.1.73-81
- Narulita, R.R.I., Kusratmoko E., dan Muhamad, Rd. 2019. Ancaman Kekeringan Meteorologis di Pulau Kecil Tropis akibat Pengaruh El-Nino dan *Indian Ocean Dipole* (IOD) Positif, Studi Kasus: Pulau Bintan. *Threat of Meteorological Drought on Tropical Small Islands caused by El-Nino and Positive Indian Ocean Dipole*. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*. Vol. 10, No. 3. Hal. 127–138. <http://jilbg.geologi.esdm.go.id/index.php/jilbg>
- Observasi Curah Hujan Bulanan di Kalimantan, Sulawesi, dan Papua, *Variography of Variability Analysis and Monthly Rainfall Observation Planning in Kalimantan, Sulawesi, and Papua*. Hal. 1005–1012
- Paski J.A.I., Faski G.I.S.L., Handoyo M.F., dan Sekar Pertiwi D.A. 2018. Analisis Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 15 No. 2. Hal. 83. doi: 10.14710/jil.15.2.83-89
- Purwantara S. 2018. Studi Temperatur Udara Terkini di Wilayah di Jawa Tengah dan DIY. *Geomedia Majalah Ilmiah dan Informaasi Kegeografian*. Vol. 13 No. 1. Hal. 41–52. doi: 10.21831/gm.v13i1.4476
- Rahmanto E., Rahmabudhi S., dan Kustia T. 2022. Kajian Analisis Spasial Penentuan Tipe Iklim Menurut Klasifikasi *Schmidt-Ferguson* Menggunakan Metode *Thiessen-Polygon* di Provinsi Riau. *Bulletin GAW Bariri*. Vol. 3 No. 1. Hal. 35–42. doi: 10.31172/bgb.v3i1.66
- Rejekiingrum P. 2017. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, Dan Rencana Aksi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. Vol. 8 No. 1. Hal. 1–15
- Santra P., dkk. 2018. *Pedotransfer Functions to Estimate Soil Water Content at Field Capacity and Permanent Wilting Point in Hot Arid Western India*. *Journal Earth Syst. Sci*. Vol. 127 No. 3. doi: 10.1007/s12040-018-0937-0
- Simanjuntak P.P., Sugiarto S.I., Kurniawan A., dan Safril A. 2018. Variografi dalam Analisis Variabilitas dan Perencanaan
- Subagyono K., dan Surmaini E.. 2014. Pengelolaan Sumberdaya Iklim dan Air untuk Antisipasi Perubahan Iklim. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Vol. 8, No. 1, 2014, doi: 10.31172/jmg.v8i1.5.
- Wati T., Kusumaningtyas S.D.A., dan Aldrian E. 2019. *Study of season onset based on water requirement assessment*. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci*. Vol. 299 No. 1. Hal. 3–8. doi: 10.1088/1755-1315/299/1/012042
- Widiyono M.G. 2016. Analisis Neraca Air Metode *Thorntwaite Mather* Kaitannya Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik Di Daerah Potensi Rawan

Kekeringan Di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. *Swara Bhumi*. Vol. 1 No. 1. Hal. 10-17
Wilhite et. al. 2013. *The Role of Definitions Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions*. Westview Press. Hal. 11-27

Yuniasih B., Harahap W.N., dan Wardana D.A.S. 2023. Anomali Iklim El Nino dan La Nina di Indonesia pada 2013-2022. *AGROISTA Journal Agroteknologi*. Vol. 6 No. 2. Hal. 136-143. doi: 10.55180/agi.v6i2.332