

ANALISIS ZONA AGROKLIMAT KLASIFIKASI IKLIM OLDEMAN DI KABUPATEN KEDIRI, JAWA TIMUR

Juan Idhar Jannata
Alwan Dzaky Hawari

Program Studi Meteorologi, STMKG
Program Studi Meteorologi, STMKG

juanidhar@gmail.com
dzakyhaw26@gmail.com

Abstrak

Kediri merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Jawa Timur yang memiliki hasil pertanian yang besar dengan didominasi oleh produk tanaman pangan. Potensi pertanian di Kediri sebenarnya masih bisa terus dikembangkan. Oleh karena itu, kajian ini akan membantu meningkatkan hasil produksi pertanian di Kabupaten Kediri. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis data sekunder. Data sekunder didapatkan dari data riwayat pengamatan curah hujan di beberapa stasiun pengamatan yang ada di Kabupaten Kediri dengan kurun waktu 2009-2021. Data kemudian diolah menggunakan komputer untuk mendapatkan hasil penelitian berupa Zona Agroklimat Klasifikasi Iklim Oldeman di Kabupaten Kediri. Pola curah hujan secara temporal di Kabupaten Kediri menunjukkan pola dengan rerata curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari hingga bulan Februari dengan rerata curah hujan mencapai 332,96 mm/bulan dan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli hingga bulan Agustus dengan curah hujan rerata dibawah 19,88 mm/bulan. Pola menunjukkan bahwa pada bulan November hingga April di Kediri mengalami musim penghujan. Kabupaten Kediri masuk ke dalam zona agroklimat D3 menurut klasifikasi Oldeman. Hal ini berarti bahwa pertanian di Kabupaten Kediri memungkinkan satu kali padi dan satu kali palawija, tergantung dari irigasi.

Kata kunci: Zona Agroklimat, Klasifikasi Oldeman, Irigasi, Curah Hujan

Abstract

Kediri is one of the East Java districts with a large agricultural output dominated by food crop products. The potential of agriculture in Kediri can actually still be developed. Therefore, this study will help increase agricultural production in Kediri District. The research method used in this study is the secondary data analysis method. Secondary data is obtained from historical rainfall observation data at several observation stations in Kediri District with a period of 2009-2021. The data is then processed using a computer to obtain research results in the form of the Oldeman Climate Classification Agroclimate Zone in Kediri District. The temporal pattern of rainfall in Kediri District shows a pattern with the highest average rainfall occurring from January to February with an average rainfall of 332.96 mm/month and the lowest rainfall from July to August with an average rainfall below 19.88 mm/month. The pattern shows that from November to April Kediri experiences a rainy season. Kediri District falls into agroclimatic zone D3 according to the Oldeman classification. This means that agriculture in Kediri District allows for one rice and one secondary crop, but depends on irrigation.

Keywords: Agroclimatic Zone, Oldeman Classification, Rainfall

PENDAHULUAN

Iklim adalah peluang statistik dari berbagai parameter atmosfer antara lain suhu, tekanan, angin, kelembaban dan terjadi di suatu daerah dengan penyelidikan dalam waktu yang lama minimalnya 30 tahun dan meliputi wilayah yang luas. Iklim merupakan proses berkelanjutan dari hasil pencatatan unsur cuaca dari hari ke hari dalam waktu yang lama, sehingga dapat disebut bahwa iklim merupakan rata-rata dari unsur cuaca secara umum. Iklim bersifat lebih stabil bila dibandingkan dengan cuaca (Faisol et al., 2021). Iklim juga diartikan sebagai kondisi rata-rata cuaca dalam jangka waktu yang panjang pada suatu wilayah tertentu, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti letak geografis, ketinggian, dan arus laut. Setiap daerah di dunia memiliki karakteristik iklim yang berbeda-beda, mulai dari iklim tropis yang panas dan lembap, iklim subtropis yang sedang, hingga iklim kutub yang dingin dan bersalju. Perubahan iklim yang terjadi akibat aktivitas manusia, seperti emisi gas rumah kaca dan deforestasi, telah menyebabkan berbagai dampak signifikan, termasuk peningkatan suhu global, perubahan pola curah hujan, serta meningkatnya frekuensi bencana alam seperti badai dan kekeringan. Oleh karena itu, kesadaran dan upaya kolektif dalam menjaga keseimbangan lingkungan menjadi kunci dalam menghadapi tantangan perubahan iklim di masa depan (Surmaini et al., 2011).

Faktor-faktor yang mempengaruhi iklim umumnya sama dengan faktor yang mempengaruhi cuaca, yaitu suhu udara, tekanan udara, kelembaban udara, curah hujan, dan angin (Miftahuddin, 2016). Berdasarkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi iklim, iklim diklasifikasi oleh para ahli untuk menyesuaikan dengan kebutuhan manusia. Klasifikasi ini digunakan dengan tujuan untuk memetakan zona iklim. Zona ini akan berkaitan antara hubungan antara iklim, jenis tanaman, dan waktu tanam yang sesuai di suatu tempat. Klasifikasi iklim yang saat ini digunakan, yaitu Klasifikasi Junghuhn, Klasifikasi Koppen, Klasifikasi Schmidt dan Ferguson, dan klasifikasi Oldeman. Tiap klasifikasi memiliki parameter pengklasifikasian masing-masing. Pada kajian ini digunakan klasifikasi Oldeman yang didasarkan kepada jumlah kebutuhan air oleh tanaman, terutama pada tanaman padi. Penyusunan tipe iklimnya didasarkan dari jumlah bulan basah yang berlangsung secara berturut-turut, (Nasution & Nuh, 2018).

Iklim mempengaruhi berbagai sektor kehidupan manusia, salah satu yang paling terpengaruh adalah sektor pertanian. Sektor pertanian menjadi sektor yang terpengaruh kuat karena Iklim akan mempengaruhi jenis tanaman yang akan dibudidayakan pada suatu kawasan, pembuatan kalender tanam budidaya pertanian, dan juga teknik budidaya yang akan dipakai oleh petani. (Hidayati & Suryanto, 2015) Area yang menjelaskan tentang keadaan suatu iklim yang mana bulan basah dan bulan kering secara berurutan dimana hal tersebut dapat menjadi acuan untuk kegiatan di sektor pertanian khususnya pada tanaman pangan disebut zona agroklimat. Oleh karena itu, perlu pengklasifikasian zona agroklimat dengan tepat dan sesuai supaya hasil pertanian bisa semakin meningkat dan berkualitas (Arum & Hadi, 2013).

Iklim memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap sektor pertanian, karena faktor-faktor seperti suhu, curah hujan, kelembapan, dan pola angin menentukan keberhasilan produksi tanaman dan peternakan. Perubahan iklim yang menyebabkan peningkatan suhu global, ketidakstabilan musim, serta intensitas cuaca ekstrem seperti banjir dan kekeringan dapat mengancam produktivitas pertanian. Misalnya, curah hujan yang tidak menentu dapat menyebabkan gagal panen, sementara suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat penguapan air dan mengurangi ketersediaan air bagi tanaman. Selain itu, meningkatnya serangan hama dan penyakit akibat perubahan pola iklim juga menjadi tantangan bagi para petani. Oleh karena itu, adaptasi dalam sistem pertanian, seperti penggunaan varietas tanaman yang tahan terhadap perubahan cuaca, penerapan teknologi irigasi yang efisien, dan diversifikasi tanaman, menjadi langkah penting dalam menghadapi dampak iklim terhadap sektor pertanian (Rozci, 2024).

Indonesia sebagai negara agraris harus dapat menyesuaikan kegiatan pertanian dengan faktor iklim karena produktivitas tanaman terpengaruh dengan kebutuhan air dan berbagai faktor iklim (Sundayana, 2018). Di sisi lain, iklim masih menjadi faktor kendala pertanian yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman dari petani petani yang sebagian memiliki karakteristik menebak iklim hasil dari pengalaman. Hal ini menyebabkan hasil pertanian yang tidak memuaskan. Kediri sendiri merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Jawa Timur. Kediri merupakan daerah yang memiliki hasil pertanian yang besar dengan didominasi oleh produk tanaman pangan. Potensi pertanian di Kediri sebenarnya masih bisa terus dikembangkan ke dalam jenis tanaman yang lainnya. Oleh karena itu, kajian ini akan membantu meningkatkan potensi pertanian di Kediri.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis data sekunder. Data sekunder didapatkan dari data riwayat pengamatan curah hujan di beberapa stasiun pengamatan yang ada di Kabupaten Kediri dengan kurun waktu 2009-2021. Data kemudian diolah menggunakan komputer untuk mendapatkan hasil penelitian berupa Zona Agroklimat Klasifikasi Iklim Oldeman di Kabupaten Kediri.

Populasi/Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah Zona Agroklimat



Gambar 1. Peta Kediri

Zona agroklimat Kota Kediri dipengaruhi oleh kondisi geografisnya yang berada di wilayah dataran rendah dengan ketinggian sekitar 38–68 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan klasifikasi iklim Oldeman, Kota Kediri umumnya masuk dalam kategori Zona C atau D, yang ditandai dengan periode bulan basah sekitar 4–6 bulan dalam setahun dan bulan kering yang cukup panjang. Curah hujan di wilayah ini relatif sedang hingga tinggi, terutama pada bulan November hingga April, sementara musim kemarau berlangsung dari Mei hingga Oktober. Dengan kondisi agroklimat tersebut, sektor pertanian di Kediri lebih banyak didominasi oleh tanaman padi pada musim hujan serta palawija seperti jagung, kedelai, dan kacang tanah pada musim kemarau. Selain itu, sistem irigasi di beberapa area mendukung keberlanjutan produksi pertanian, meskipun sebagian besar masih bergantung pada curah hujan. Karakteristik iklim ini juga mempengaruhi komoditas unggulan lainnya, seperti tembakau dan tebu, yang menjadi sektor andalan dalam perekonomian lokal (Prabowo et al., 2014).

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data curah hujan adalah menggunakan data sekunder yaitu berupa data riwayat pengukuran curah hujan yang dikumpulkan dari Pusat Database BMKG. Berikut data yang digunakan dalam penelitian:

- 1) Data koordinat lokasi pos curah hujan
- 2) Data curah hujan berdasarkan pos curah hujan

Teknik Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan perhitungan klasifikasi iklim menurut Oldeman. Kriteria dalam klasifikasi ini didasarkan pada bulan basah, bulan kering, dan bulan lembab. Konsep yang dikemukakan Oldeman juga memperhatikan peluang hujan, hujan efektif, dan kebutuhan air tanaman yaitu sebagai berikut:

- 1) Padi sawah akan membutuhkan air rata-rata per bulan 145 mm dalam musim hujan
- 2) Palawija membutuhkan air rata-rata 50 mm per bulan pada musim kemarau.
- 3) Hujan bulanan yang diharapkan mempunyai peluang kejadian 75% sama dengan 0,82 kali hujan rata-rata bulanan dikurangi 30.
- 4) Hujan efektif untuk padi sawah adalah 100%
- 5) Hujan efektif untuk palawija dengan tajuk tanaman tertutup rapat sebesar 75%

Oldeman menggunakan panjang periode bulan basah dan bulan kering berturut-turut dalam penentuan klasifikasi iklimnya. Tipe utama klasifikasi Oldeman didasarkan pada jumlah bulan basah berturut-turut, sedangkan subdivisinya didasarkan pada jumlah bulan kering berturut-turut. Berikut pembagian tipenya:

Tabel 1. Klasifikasi Iklim Oldeman Tipe Utama

Tipe Iklim Utama	Kriteria
A	> 9 bulan basah berurutan
B	7-9 bulan basah berurutan
C	5-6 bulan basah berurutan
D	3-4 bulan basah berurutan
E	< 3 bulan basah berurutan

Tabel 2. Klasifikasi Iklim Oldeman Tipe Sub Divisi

Tipe Iklim Sub Divisi	Kriteria
1	< 2 bulan kering berurutan
2	2-3 bulan kering berurutan
3	4-6 bulan kering berurutan
4	>6 bulan kering berurutan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola curah hujan secara temporal di Kabupaten Kediri menunjukkan pola yang serupa yaitu dengan rerata curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari hingga bulan Februari dengan rerata curah hujan mencapai 332,96 mm/bulan dan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli hingga bulan Agustus dengan curah hujan rerata di bawah 19,88 mm/bulan. Pola atau karakteristik hujan di Kabupaten Kediri dipengaruhi oleh aktivitas monsoon. Aktivitas monsoon mempengaruhi lama musim kemarau dan musim penghujan. Pola menunjukkan bahwa pada bulan November hingga April di Kediri mengalami musim penghujan.

Penyusunan Klasifikasi Oldeman

Klasifikasi Oldeman didasarkan dari jumlah bulan basah dan bulan kering secara berurutan dalam rentang waktu 2009-2021. Pembagian iklim menurut Oldeman didasarkan pada jumlah bulan basah dan bulan kering dalam satu tahun yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya dalam bidang pertanian. Oldeman mengklasifikasikan iklim menjadi lima zona utama berdasarkan jumlah bulan basah (curah hujan ≥ 200 mm) dan bulan kering (curah hujan < 100 mm) berturut-turut dalam satu tahun. Zona A memiliki lebih dari 9 bulan basah berturut-turut, cocok untuk pertanian sepanjang tahun tanpa irigasi tambahan. Zona B memiliki 7–9 bulan basah, yang masih cukup baik untuk pertanian padi dengan irigasi minimal. Zona C memiliki 5–6 bulan basah, sehingga hanya memungkinkan satu kali tanam padi dalam setahun, sering dikombinasikan dengan palawija. Zona D memiliki 3–4 bulan basah, yang hanya mendukung pertanian tadah hujan dengan hasil yang terbatas. Zona E memiliki kurang dari 3 bulan basah, sehingga sangat kering dan lebih cocok untuk tanaman tahan kekeringan atau peternakan. Klasifikasi iklim ini banyak digunakan dalam bidang agroklimatologi untuk menentukan pola tanam yang sesuai dengan kondisi curah hujan di suatu wilayah (Wredaningrum, I., 2014).

Dasar dalam menyusun klasifikasi Oldeman tersebut dapat dijelaskan melalui tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Oldeman

Klasifikasi	Curah Hujan/Bulan
Bulan Basah	Lebih dari 200 mm
Bulan Lembab	100 - 200 mm
Bulan Kering	Kurang dari 100 mm

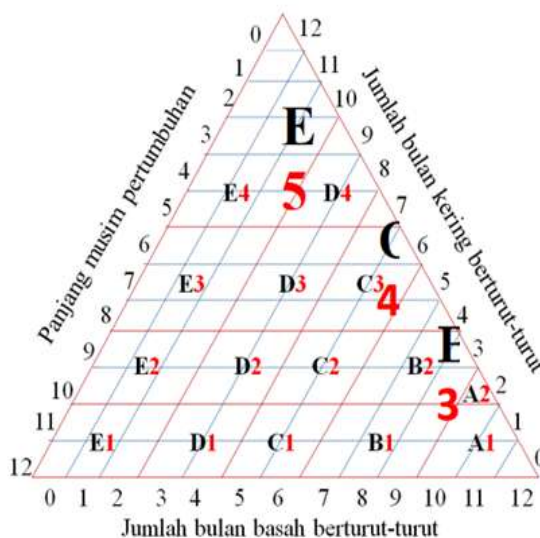
Pada pembagian iklim menurut Oldeman, terdapat pembagian tipe utama dan sub tipe yang didasarkan pada jumlah tertentu bulan basah dan kering yang berturut-turut. Tipe utama ketentuannya, yaitu :

1. Tipe A, bulan basah secara berturut- turut lebih dari 9 bulan
2. Tipe B, bulan basah secara berturut- turut antara 7 sampai 9 bulan
3. Tipe C, bulan basah secara berturut- turut antara 5 sampai 6 bulan
4. Tipe D, bulan basah secara berturut- turut antara 3 sampai 4 bulan
5. Tipe E, bulan basah secara berturut- turut kurang dari 3 bulan

Sedangkan untuk sub tipe pengklasifikasian menurut Oldeman ketentuannya, yaitu :

1. sub tipe 1, bulan kering berurutan kurang dari 2 bulan
2. sub tipe 2, bulan kering berurutan 2-3 bulan
3. sub tipe 3, bulan kering berurutan 4-6 bulan
4. sub tipe 4, bulan kering berurutan lebih dari 6 bulan

Selanjutnya tipe utama dan sub tipe akan disatukan sehingga dapat lebih mudah dipahami dalam sebuah segitiga Oldeman.



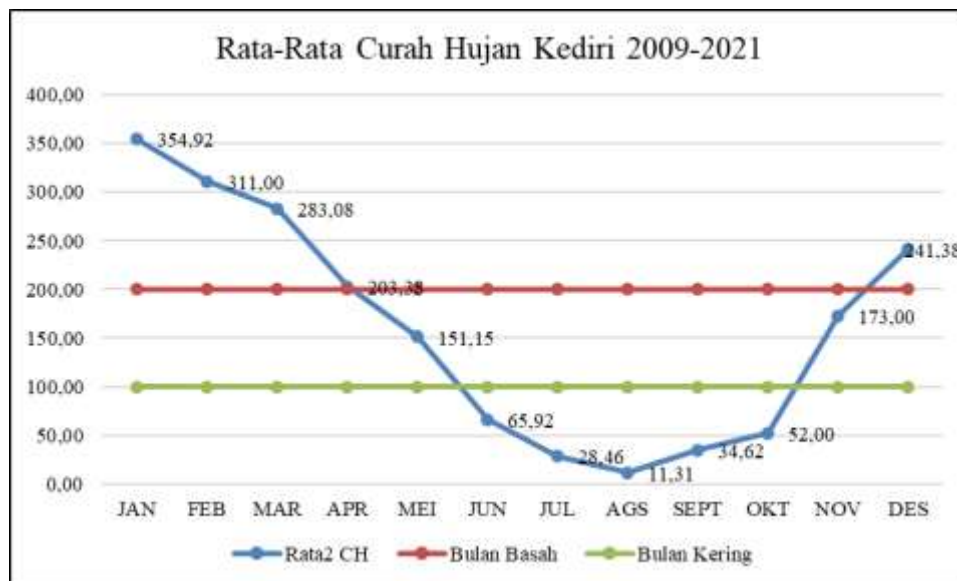
Gambar 2. Segitiga Oldeman

Segitiga Oldeman disusun berdasarkan jumlah bulan basah berturut-turut, jumlah bulan kering berturut-turut berturut-turut, dan panjang musim pertumbuhan. Selanjutnya, berdasarkan penentuan tipe utama dan sub tipe, selanjutnya akan dikelompokkan dimulai dari A1 hingga E4 yang kemudian akan dijadikan dasar pembagian hasil pertanian khususnya tanaman pangan. Klasifikasi ini akan menentukan waktu untuk melakukan proses produksi pertanian pada daerah tersebut. Penjabaran hasil pengelompokkan tersebut ditunjukkan pada tabel di bawah (Handoko, 1995).

Tabel 4. Keterangan Tiap Tipe Iklim

Tipe Iklim	Keterangan
A	Padi dapat tumbuh tetapi produktivitas berkurang akibat radiasi matahari rendah.
B1	Padi dapat tumbuh di awal musim namun hasil produksi tinggi pada musim kemarau
B2	Dua kali padi dan satu kali palawija pada musim kemarau.
C1	Padi dapat sekali tanam dan palawija dua kali setahun.
C2, C3, C4	Satu kali padi dan satu kali palawija dalam setahun.
D1	Satu kali padi dengan produktivitas tinggi namun palawija cukup.
D2, D3, D4	Satu kali padi dan satu kali palawija tergantung pada aliran irigasi.
E	Daerah kering dan satu kali palawija tergantung pada tinggi rendahnya air hujan.

Zona Agroklimat Kediri Berdasarkan Klasifikasi Oldeman dapat digambarkan sebagaimana grafik 1 berikut:



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Curah Hujan Kediri

Grafik diatas menampilkan nilai rata-rata curah hujan dalam periode 2009-2021 di Kabupaten Kediri. Garis biru pada grafik menjelaskan nilai rata-rata curah hujan, garis merah menjelaskan batas bulan basah dengan bulan lembab, dan garis hijau menjelaskan batas bulan lembab dan bulan kering. Pada bulan Januari, tercatat nilai rata-rata tertinggi dibanding bulan lain yaitu sebesar 345,92 mm. Pada bulan selanjutnya terjadi penurunan nilai rata-rata curah hujan yaitu menjadi 311 mm. Hal ini berkelanjutan di bulan Maret dengan rata-rata curah hujan sebesar 283,08. Terjadi penurunan nilai rata-rata curah hujan sekitar 80 mm pada bulan April yang memiliki rata-rata curah hujan 203,38 mm. Hal ini menjadikan bulan Januari hingga April merupakan bulan basah yang terjadi berturut-turut selama 4 bulan karena memiliki nilai rata-rata curah hujan diatas 200 mm. Pada bulan Mei, nilai rata-rata curah hujan memiliki nilai 151,15 yang menjadikannya masuk kategori bulan lembab.

Pada bulan selanjutnya, masih stabil terjadi penurunan nilai rata-rata curah hujan. Bulan Juni memiliki nilai rata-rata curah hujan 65,92 mm dan bulan Juli memiliki nilai rata-rata curah hujan 28,46 mm. Pada bulan Agustus tercatat sebagai bulan dengan nilai rata-rata curah hujan terkecil di Kabupaten Kediri dengan nilai 11,31 mm. Setelah bulan Agustus, nilai rata-rata curah hujan menunjukkan grafik ke atas yang menunjukkan rata-rata curah hujan yang meningkat. Pada bulan September terjadi peningkatan nilai rata-rata curah hujan menjadi 34,62 mm. Peningkatan berlanjut ke bulan Oktober yang bertambah sekitar 18 mm sehingga memiliki nilai rata-rata curah hujan 52 mm. Bulan Juni hingga Oktober termasuk ke bulan kering karena memiliki nilai rata-rata curah hujan kurang dari 100 mm meski sempat mengalami kenaikan nilai rata-rata curah hujan. Bulan kering ini terjadi selama 5 bulan berturut-turut. Pada bulan November, nilai rata-rata curah hujan terhitung sebesar 173 mm dan menjadikannya sebagai bulan lembab. Bulan terakhir yaitu bulan Desember masih terjadi peningkatan nilai rata-rata curah hujan menjadi 241,38 mm, sehingga bulan Desember termasuk ke dalam bulan basah.

Hasil ini menunjukkan bahwa Kabupaten Kediri memiliki klasifikasi iklim D3 karena memiliki rata-rata bulan basah berturut selama 4 bulan dan rata-rata bulan kering selama 5 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa memiliki ketentuan tanam satu kali untuk padi dan satu kali palawija dengan tergantung kepada aliran irigasi yang dimiliki. Irigasi jadi faktor yang mempengaruhi kalender tanam karena pengairan dari sawah atau lahan merupakan parameter penentu selama proses pertanian.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Kediri masuk ke dalam zona agroklimat D3 menurut klasifikasi Oldeman. Curah hujan di Kabupaten Kediri secara temporal menunjukkan pola curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari hingga bulan Februari dan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli hingga bulan Agustus. Hal ini berarti bahwa pertanian di Kabupaten Kediri memungkinkan untuk satu kali padi dan satu kali tanam palawija, tetapi tergantung dari irigasi. Irigasi jadi faktor yang mempengaruhi kalender tanam di Kabupaten Kediri karena pengairan dari sawah atau lahan merupakan parameter penentu selama proses pertanian. Pengambilan langkah seperti pembangunan embung dan irigasi di wilayah sawah tadah hujan sangat dibutuhkan agar tanaman padi dapat mencukupi kebutuhan air selama masa pertumbuhan dan perkembangan pada periode sekarang hingga jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arum, R., & Hadi, P. (2013). *Impact of Agroclimatic Zone Changed for Crops Pattern in Cenral Java and Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Faisol, A., Ollin Paga, B., Uli Situngkir, R., Gunung Salju amban, J., Teknologi Hasil Pertanian, J., & Papua Jl Gunung Salju amban, U. (2021). Evaluasi Kebijakan Pengembangan Kawasan Pertanian di Provinsi Papua Barat Melalui Analisis Iklim Oldeman dan Data Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Stations An Evaluation of Agricultural Area Development Policy in West Papua Using Oldeman . *Agritechnology*, 4(2), 2620–4738.
- Hidayati, I. N., & Suryanto, S. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian Dan Strategi Adaptasi Pada Lahan Rawan Kekeringan. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan.*, 16(1), 42–52. <https://doi.org/10.18196/jesp.16.1.1217>
- Miftahuddin. (2016). Analisis Unsur-unsur Cuaca dan Iklim Melalui Uji Mann-Kendall Multivariat. *Jurnal Matematika, Statistika, & Komputasi*, 13(1), 26–38. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jmsk/article/download/3476/2004>
- Nasution, M. I., & Nuh, M. (2018). Kajian Iklim Berdasarkan Klasifikasi Oldeman Di Kabupaten Langkat. *JISTech*, 3(2), 1–19.
- Prabowo, A., Supadmo Arif, S., Sutiarto, L., & Purwantana, B. (2014). Model Simulasi Pengembangan Sistem Irigasi Untuk Tanaman Jagung Di Lahan Sawah Dan Lahan Kering (Studi Kasus Pada Usahatani Jagung Di Kabupaten Kediri) Simulation Model For Irrigation System Development Of Corn Crop In Paddy Field And Dry Land (Case Study. *Agritech*, 34(2), 203.
- Rozci, F. (2024). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 23(2), 108. <https://doi.org/10.30742/jisa23220233476>
- Sundayana, R. F. (2018). Efektivitas Pelaksanaan Program Pertanian Oleh Penyuluh Pertanian Dalam Upaya Peningkatan Kesejahteraan Petani Di Desa Cintaratu Kecamatan Parigi Kabupaten Pangandaran. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 4(November), 103–113.
- Surmaini, E., Las, I. Las, & Runtunuwu, E. (2011). Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(1), 1–7.
- Wredaningrum, I., dan S. (2014). Analisis Perubahan Zona Agroklimat Daerah Istimewa Yogyakarta Ditinjau Dari Klasifikasi Iklim Menurut Oldeman. *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(4), 1–10. <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/viewFile/664/637>