



Riwayat Artikel:

Masuk: 19-11-2023

Diterima: 01-02-2024

Dipublikasi: 14-04-2024

Cara Mengutip:

Krisna Wijaya, Michael Gary, Ira Destiyani, and Rina Rahayu. 2024.

“Identifikasi Dampak Perubahan Suhu Pada Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah”. Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains 5 (1): 33-38.

<https://doi.org/10.55448/02d0tt33>.

Lisensi:

Hak Cipta (c) 2022
Jurnal Ekologi,
Masyarakat dan Sains



Artikel ini berlisensi
Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License.

Artikel

Identifikasi Dampak Perubahan Suhu Pada Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah

Michael Gary Krisna Wijaya¹✉, Ira Destiyani¹, Rina Rahayu¹

¹Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman 39 Magelang

✉ Penulis koresponden: michael.gary.krisna.wijaya@students.untidar.ac.id

Abstrak: Dataran Tinggi Dieng merupakan salah satu wilayah dengan keanekaragaman flora dan fauna yang melimpah. Fluktuasi suhu sering terjadi pada wilayah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perubahan drastis pada suhu di daerah Dieng Jawa Tengah; 2) menganalisis dampak perubahan suhu terhadap lingkungan, ekosistem hingga makhluk hidup Dieng; dan 3) mencari solusi untuk mengatasi dampak negatif dari perubahan Dieng. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dari beberapa jurnal yang kemudian dirangkum, dianalisis serta didukung argument dari peneliti. Kawasan Dieng memiliki suhu yang berbeda-beda pada siang dan malam hari karena adanya curah hujan yang menjadikan perbedaan suhu. Hal ini berdampak pada sektor pertanian masyarakat, pariwisata, kesehatan pada masyarakat. Hal ini dapat ditanggulangi dengan beberapa strategi, seperti pemanfaatan tanaman yang tahan terhadap perubahan suhu, menjaga kesehatan tubuh, serta pengelolaan pariwisata yang baik. Oleh karena itu adanya perubahan suhu yang signifikan berdampak positif dan negatif bagi ekosistem dan masyarakat sekitar. Dampak positifnya seperti pemanfaatan suhu dingin menjadi wisata dan dampak negatifnya kesehatan masyarakat dan pertanian yang buruk.

Kata Kunci: suhu, dieng, ekosistem, dampak

Abstract: The Dieng Plateau is an area with abundant diversity of flora and fauna. Temperature fluctuations often occur in this area. The objectives of this research are 1) to determine the factors that cause drastic changes in temperature in the Dieng area, Central Java; 2) analyze the impact of temperature changes on the environment, ecosystem and living creatures in Dieng; and 3) looking for solutions to overcome the negative impacts of the Dieng changes. The research method used is literature study from several journals which are then summarized, analyzed and supported by arguments from researchers. The Dieng area has different temperatures during the day and night due to rainfall which causes temperature differences. This has an impact on the agricultural sector, tourism and public health. This can be overcome with several strategies, such as using plants that are resistant to temperature changes, maintaining body health, and good tourism management. Therefore, significant changes in temperature have positive and negative impacts on the ecosystem and surrounding communities. The positive impacts include the use of cold temperatures for tourism and the negative impacts on public health and poor agriculture.

Keywords: temperature, dieng, ecosystem, impact

1. PENDAHULUAN

Pegunungan merupakan salah satu tempat yang memiliki iklim ekstrim dengan suhu udara paling tinggi dan paling rendah. Suhu ini berkaitan dengan iklim yang ada di sebuah daerah, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya ketinggian tempat. Menurut Hermawan, (2014) menyatakan bahwa terdapat tiga bagian daerah berdasarkan ketinggian tempatnya, daerah tersebut diantaranya pegunungan yang dikenal dengan dataran tinggi,

dataran rendah, dan pesisir atau Pantai. Suhu atau temperature udara di ketiga daerah tersebut berbeda. Oleh karena itu ekosistem di daerah tersebut berbeda-beda, sebab dalam hal ini suhu adalah salah satu faktor yang penting untuk kelangsungan ekosistem. Hal ini karena pertumbuhan ekosistem sangat dipengaruhi oleh suhu, apa bila suhu optimum maka pertumbuhan akan berjalan dengan maksimal (Alwi et al., 2019). Ekosistem dapat diartikan sebagai sebuah kumpulan dari beberapa organisme yang hidup dan

hidup yang saling berinteraksi satu sama lain sehingga menimbulkan hubungan timbal balik (Annisa, 2019).

Ekosistem tersusun dari dua bagian, yaitu lingkungan fisik atau makhluk yang tidak hidup dan komponen biotik atau makhluk hidup (Rabb, 2017). Jenis-jenis makhluk hidup tersebut dapat dikelompokkan dalam satuan-satuan makhluk hidup pada habitat tertentu. Oleh karena itu pada pegunungan yang merupakan wilayah dataran tinggi mempunyai ekosistem yang berbeda dengan wilayah pantai yang termasuk dalam dataran rendah. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh komponen penyusun yang ada pada setiap wilayah itu. Kondisi ini salah satunya dipengaruhi oleh komponen abiotik seperti suhu. Adanya perubahan suhu mengakibatkan perubahan terhadap pilihan dari makhluk hidup untuk melakukan perkembangbiakan, sehingga terdapat perbedaan antara spesies di dataran tinggi dan dataran rendah (Widawati et al., 2018). Penyebab lainnya yaitu adanya proses penyesuaian diri dengan lingkungan sekitarnya. Akan tetapi dengan adanya kondisi tersebut maka keanekaragaman dari organisme yang ada dalam wilayah tersebut menjadi tinggi. Sehingga hal tersebut menjadikan banyak jenis-jenis tumbuhan dan hewan yang hidup disana dan terjadilah keseimbangan dengan lingkungan. Sebab adanya keanekaragaman dapat memberikan pengaruh terhadap predator di sebuah ekosistem (Rina et al., 2021).

Hal tersebut menunjukkan bahwa pegunungan atau dataran tinggi berperan dalam menjaga kestabilan lingkungan. Dataran tinggi memiliki peran pusat dalam menjaga keseimbangan lingkungan global karena berperan sebagai sumber air utama, tempat tinggal hewan, dan menyumbangkan untuk regulasi iklim. Adanya dataran tinggi dapat mempengaruhi curah hujan yang ada di beberapa wilayah, serta berdampak secara signifikan terhadap sistem hidrologi bumi. Kemudian keanekaragaman yang tinggi yang terdapat di pegunungan menciptakan ekosistem yang kompleks dengan berbagai jenis organisme yang mampu beradaptasi di lingkungan tersebut. Ekosistem yang stabil akan mendukung aktivitas untuk kelangsungan hidup dari manusia melalui adanya sumber daya alam seperti air dan pangan, sebab apabila terjadi ketidakseimbangan akan menyebabkan dampak negatif (Mulawarman et al., 2019).

Perubahan iklim yang ada di dataran tinggi akibat ulah manusia, seperti emisi gas rumah kaca dan faktor alam seperti siklus matahari membuat perubahan suhu yang tidak stabil sehingga berdampak terhadap pola cuaca sekitar. Perubahan suhu tersebut tidak hanya mempengaruhi dari

wilayah dataran tinggi saja. Fluktuasi suhu yang signifikan akan berdampak terhadap pertumbuhan dan kehidupan dari hewan serta tumbuhan yang ada di dataran tinggi. Contoh nyata dari peristiwa tersebut adalah terjadinya pergeseran batas ketinggian tumbuhan, adaptasi hewan pada saat suhu ekstrim, dan perubahan pertumbuhan pada tumbuhan. Ekosistem yang ada di dataran tinggi yang unik menjadikan hewan dan tumbuhan rentan terhadap perubahan lingkungan sehingga perubahan suhu dapat berpengaruh terhadap kehidupan yang ada di dataran tinggi.

Perubahan suhu pada dataran tinggi dapat mempengaruhi pola migrasi dari berbagai jenis hewan. Hal ini karena adanya perubahan ketersediaan sumber daya alam sebagai sumber pangan bagi organisme didalamnya. Perubahan ini berdampak terhadap rantai makanan serta ekosistem yang ada di daerah tersebut. Sehingga perlu strategi khusus yang berorientasi pada pengelolaan yang berkelanjutan. Perubahan suhu akan mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman, karena kelembaban udara dipengaruhi oleh lama penyinaran matahari (Setyoreni & Ariffin, 2023). Perubahan dari populasi, adaptasi, pola makan menjadi salah satu bukti dampak dari fluktuasi suhu. Oleh karena itu interaksi antara lingkungan abiotik dan biotik sangat berpengaruh terhadap kelangsungan dan keseimbangan dari suatu ekosistem.

Dataran Tinggi Dieng merupakan salah satu wilayah dengan keanekaragaman flora dan fauna yang melimpah. Tanahnya yang subur membuat daerah tersebut menjadi wilayah pertanian. Hal ini didukung dengan suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan dari tanaman sayur-sayuran. Namun, daerah Dataran Tinggi Dieng sering terjadi perubahan suhu yang signifikan yang membuat munculnya embun es pada bulan tertentu. Hal ini berakibat pada tumbuhan yang rusak akibat adanya suhu yang sangat dingin. Selain itu perubahan suhu yang drastis membuat organisme lain menjadi sulit untuk beradaptasi dengan lingkungannya. Oleh karena itu perubahan suhu dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, sebab apabila sayuran di daerah Dieng rusak, maka petani akan rugi serta hewan-hewan yang hidup di daerah tersebut akan sulit mencari makan.

Berdasarkan peristiwa tersebut, untuk menjelaskan dari faktor-faktor perubahan suhu, dampak, dan Solusi dari perubahan suhu di Dieng maka penelitian ini menjawab pertanyaan 1) bagaimana faktor-faktor yang menyebabkan perubahan drastis dalam fenomena embun es di daerah Dieng Jawa Tengah; 2) bagaimana dampak fenomena embun es terhadap lingkungan, ekosistem hingga makhluk hidup Dieng; dan 3)

mencari solusi untuk mengatasi dampak negatif dari fenomena embun es dieng. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perubahan drastis pada suhu di daerah Dieng Jawa Tengah; 2) menganalisis dampak perubahan suhu terhadap lingkungan, ekosistem hingga makhluk hidup Dieng; dan 3) mencari solusi untuk mengatasi dampak negatif dari perubahan Dieng.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian dengan metode studi literatur. Metode ini merupakan sebuah uraian dari teori bahan penelitian lain, dan temuan yang didapat sebagai landasan untuk penelitian dalam penyusunan kerangka berpikir sesuai dengan rumusan masalah yang diteliti. Peneliti membuat rangkuman, melakukan analisa, sintesis, serta memberikan pandangan terhadap literatur yang digunakan. Penelitian membuat analisis dari beberapa literatur dan melakukan perbandingan serta memberikan pengaruh terhadap suatu pernyataan. Setelah dianalisis selanjutnya dikupas dan ditambahkan argumen dari peneliti secara mendalam sesuai tujuan penelitian. Jumlah jurnal studi literatur yang digunakan sebanyak 9 jurnal dengan rentan waktu 2012-2023. Teknik pengumpulan data atau informasi dilakukan dengan menganalisis dan merangkum serta membandingkan dari beberapa jurnal yang selanjutnya diberikan penegasan dengan pendapat dari peneliti yang dilakukan dengan metode deskriptif. Karena penelitian ini adalah studi literatur maka tidak ada populasi dan sampel, namun diganti dengan analisis dari beberapa jurnal (Ramadhani et al., 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu faktor yang memengaruhi proses pembentukan hujan adalah suhu, karena suhu mempengaruhi kapasitas atmosfer untuk menampung uap air, ketika suhu naik, air menguap dari permukaan, dan kelembapan udara naik, yang menyebabkan pembentukan awan dan akhirnya hujan. Berdasarkan curah hujan yang tinggi di wilayah Kabupaten Wonosobo tepatnya di dieng menjadikan banyak genangan air yang menutup pertanian dan kabut pegunungan bukan hanya itu hujan juga menjadikan perubahan suhu pada periode musim hujan. Sehingga rata-rata curah hujan dieng dengan suhu yang biasa tidak merata dan suhu yang berebda antara siang dan malam harinya (Faqih, 2023).

Suhu pada dataran tinggi dieng ini memiliki berbagai perubahan. Perubahan suhu dalam

dataran tinggi bisa dianalisis dengan melihat faktor-faktor yang mempengaruhi suhu pada dataran tinggi ini (Fitriiningrum & Susilowati, 2013). Karena wilayah dataran tinggi memang memiliki iklim yang bisa berubah drastis. Untuk kawasan dieng sudah masuk wilayah kabupaten banjarnegara dan kabupaten wonosobo yang memiliki rata-rata sekitar 2000 Mdpl dengan suhu berkisar 15-20°C pada siang hari dan 10°C pada malam hari, bahkan pada saat musim kemarau dapat mencapai 0°C pada pagi hari yang dapat memunculkan embun beku atau embun upas (Hidayah et al., 2022).

Adapun beberapa dampak yang terjadi akibat dari perubahan suhu tersebut, dampak pertama yang jelas pada pertanian. Petani di wilayah ini mungkin harus beradaptasi dengan perubahan musim tanam dan teknik pertanian untuk mengatasi perubahan suhu yang dapat memengaruhi produksi pangan karena suhu ekstrem dan fluktuasi suhu yang signifikan. Pada daerah kawasan dataran tinggi dieng banyak pertanian yang dilakukan seperti pertanian sayuran. Namun karena adanya perubahan musim tanam yang drastis, para petani harus mengubah cara mereka menanam dan memilih varietas tanaman yang sesuai dengan perubahan suhu yang lebih ekstrim karena perubahan suhu dapat memengaruhi musim tanam dan periode pertumbuhan tanaman. Bukan hanya itu karena adanya kondisi suhu atau iklim yang tidak pasti menjadikan adanya kerusakan potensi tanah yang sebagai tumbuh kembang tanaman yang ada sehingga menjadikan petani terasa lebih sulit untuk menentukan produktivitas petani yang berada di dataran tinggi tersebut. Pola curah hujan dan aliran sungai dapat dipengaruhi oleh perubahan suhu, yang dapat berdampak pada jumlah air yang tersedia untuk irigasi pertanian (Kristiyanto et al., 2018).

Kondisi lingkungan dengan suhu maksimal pada siang hari 25°C sedangkan pada minimal itu 23°C untuk masing-masing daerah pada pegunungan dieng. Namun untuk malam atau pagi bisa mencapai 0°C-16°C menjadikan pertanian di daerah tersebut sedikit terdapat kendala seperti pada petani sayur dan petani lainnya (Usamah Jaisyurahman et al., 2020).

Kedua terdapat pariwisata yang dampaknya lebih dari pertanian. Pariwisata Dieng Dataran Tinggi di Jawa Tengah memiliki penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya itu mengaitkan antara budaya dengan faktor-faktor yang menjadikan banyak perubahan. Perubahan tersebut dengan adanya faktor internal dan eksternal, seperti lingkungan perubahan suhu ataupun perubahan iklim yang bisa menjadikan

pariwisata dan kultur budayanya terdapat perubahan. Seperti Keindahan danau dan pemandangan gunung adalah ciri khas pariwisata Dieng. Suhu dapat memengaruhi lanskap danau dan keindahan pemandangan. Ketika suhu yang didekat tempat tersebut sangat dingin atau rendah menjadikan pariwisata tersebut jarang dijumpai wisatawan. Ataupun sebaliknya karena suhu yang dingin menjadikan daya tarik tersendiri untuk orang-orang berkunjung ke daerah tersebut (Ayu et al., 2020).

Bukan hanya itu suhu juga bisa merubah atau mempengaruhi ekosistem alam seperti spesies-spesies endemik yang menarik perhatian turis, seperti tumbuhan endemik dan burung-burung langka, dapat diancam oleh perubahan suhu. Suhu yang drastis perubahannya menjadikan hewan atau tumbuhan akan menjadi adaptasi kembali sehingga banyak kemungkinan untuk terjadinya kehilangan ekosistem dalam tempat tersebut. Perubahan suhu karena hujan dan kekeringan dapat mempengaruhi kegiatan wisata. Seperti hujan yang terus menerus akan memberikan efek dingin pada suhu lingkungan. Penurunan suhu tersebut terjadi karena curah hujan yang tinggi. Disisi lain hujan juga menyebabkan kelembaban. Wilayah yang terkena hujan akan mengalami penurunan suhu. bukan hanya hujan yang menyebabkan perubahan suhu namun kekeringan juga menyebabkan perubahan suhu. Karena daerah yang kekeringan memiliki suhu lebih tinggi dan kurangnya pendinginan dilingkungan. Sehingga para wisatawan dan penduduk setempat dapat terkena dampak cuaca ekstrem dampak perubahan suhu pada pariwisata sangat besar karena bisa berdampak pada ekosistem dan masyarakatnya (Laily et al., 2012).

Untuk dampak perubahan suhu yang terjadi akan berdampak kepada masyarakat. Yang pertama kesehatan masyarakat. kesehatan masyarakat merupakan salah satu dampak perubahan suhu yang ekstrem. Terutama bagi yang rentan terhadap perubahan suhu, seperti anak-anak dan orang lanjut usia. Ini dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti penyakit panas atau gangguan pernapasan yang lebih parah.

Bukan hanya kesehatan namun dampak berikutnya kepada pertanian. Banyak orang Dieng hidup sebagai petani atau bergantung pada pertanian sebagai sumber pendapatan mereka. Perubahan suhu dapat berdampak pada pertanian dan ekonomi mereka. Seperti yang pertama bahwa berdampak sangat tinggi kepada pertanian menjadikan masyarakat kekurangan hasil akhir atau sumber penghasilan mereka. Kemudian ada air bersih yang juga akan berpengaruh ketika suhu terlalu dingin akan bisa menjadi es ataupun susah

mengendap. Keadaan alam Danau Dieng terkait erat dengan ketersediaan air bersih bagi masyarakat. Perubahan suhu dapat berdampak pada kualitas dan ketersediaan air minum. Strategi atas perubahan suhu yang drastis menjadikan adanya perubahan pola tanam pertanian pada daerah dataran tinggi tersebut sehingga bisa menjadikan sayur yang tahan dingin untuk pertaniannya. Masyarakat bisa menyesuaikan dengan suhu dan pola pertanian. Sementara untuk kesehatan masyarakat bisa dijaga ketika sudah memasuki suhu yang berubah drastis. Karena pertanian yang memiliki dampak paling besar saat terjadinya pengaruh perubahan suhu didalam daerah tersebut (Nugroho, 2019).

Berbagai dampak dan faktor dari perubahan suhu pada Dataran Tinggi Dieng menjadikan harus adanya solusi dalam dataran tinggi tersebut. Pertanian yang dikelola oleh petani bisa menggunakan tanaman yang tahan dengan perubahan suhu. Lalu pariwisata sendiri memanfaatkan pariwisata dengan perubahan suhu yang dingin menjadikan daya tarik wisatawan melihat embun upas dan suhu dingin. Kemudian kesehatan masyarakat pemerintah memberikan layanan kesehatan bagi warga yang sakit karena perubahan suhu yang drastis (Sumaryana et al., 2022).

4. PENUTUP

Faktor-faktor yang menyebabkan perubahan suhu secara drastis atau ekstrem itu karena curah hujan yang tinggi pada malam hari ataupun kekeringan panas pada siang hari. Curah hujan yang tinggi di Kabupaten Wonosobo menjadikan faktor yang bisa menjadikan perubahan suhu yang berbagai dampak.

Pada daerah kawasan Dataran Tinggi Dieng banyak pertanian yang dilakukan seperti sayuran. Namun karena adanya perubahan musim tanam yang drastis, para petani harus mengubah cara mereka menanam dan memilih varietas tanaman yang sesuai dengan perubahan suhu yang lebih ekstrim karena perubahan suhu dapat memengaruhi musim tanam dan periode pertumbuhan tanaman. Kemudian yang kedua ada pariwisata yang memiliki dampak lebih dari pertanian untuk pariwisata ini untuk seperti Dieng atau Dataran Tinggi Jawa Tengah tersebut dalam penelitian sebelumnya membahas tentang kaitan antara budaya dengan pariwisatanya yang memiliki banyak perubahan. Perubahan suhu dapat berdampak pada kualitas dan ketersediaan air minum.

Strategi atau solusi akibat perubahan suhu yang drastis menjadikan adanya perubahan pola

tanam pertanian pada daerah dataran tinggi tersebut sehingga bisa menjadikan sayur yang tahan dingin untuk pertaniannya. Masyarakat bisa menyesuaikan dengan suhu dan pola pertanian. Lalu kesehatan masyarakat bisa dijaga ketika sudah memasuki suhu yang berubah drastis dan pemerintah memberikan layanan kesehatan bagi warga yang sakit karena perubahan suhu yang drastis. Karena pertanian yang memiliki dampak paling besar saat terjadinya pengaruh perubahan suhu didalam daerah tersebut. Lalu pertanian yang dikelola oleh petani bisa memanfaatkan tanaman yang tahan dengan perubahan suhu. Selanjutnya pariwisata sendiri dapat memanfaatkan pariwisata dengan perubahan suhu yang dingin menjadikan daya tarik wisatawan melihat embun upas dan suhu dingin.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak telah mendukung dan membantu dalam memberikan informasi dan data guna tujuan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, D., Koroy, K., & Laba, E. (2019). Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove di Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 5(4), 33–46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3551741>
- Annisa, A. A. (2019). Kopontren dan Ekosistem Halal Value Chain. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 5(01), 1. <https://doi.org/10.29040/jiei.v5i01.398>
- Ayu, M. P., Kemalasari, A. S., & Sofia, M. (2020). *Pengembangan Pariwisata Budaya di Kawasan Dataran Tinggi Dieng dalam Satu Dasawarsa Dieng Culture Festival*. 2(2), 208–215.
- Faqih, N. (2023). *Rehabilitasi dan Perencanaan Saluran Drainase di Komplek Wisata Dieng Plateau*. 6(2), 307–315.
- Fitringrum, R., & Susilowati, A. R. I. (2013). Analisis kandungan karbohidrat pada berbagai tingkat kematangan buah karika (*Carica pubescens*) di Kejajar dan Sembungan, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *Bioteknologi*, 10(1), 6–14. <https://doi.org/10.13057/biotek/c100102>
- Hermawan. (2014). Karakteristik Rumah Tinggal Tradisional Di Daerah Pegunungan Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 1(3), 212–219. <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/ppkm/article/view/267>
- Hidayah, R., Kaukab, M. E., Sunyono, N. A., Putranto, A., & Suyono, N. A. (2022). Upaya Penanggulangan Dampak Kurangnya Bibit Kentang Dengan Penerapan Sistem Pemanfaatan Lahan Kosong Di Desa Patakbanteng. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 36–47.
- Kristiyanto, Kristiana, R., & Sitanggang, N. D. H. (2018). Konservasi Lahan Pertanian Berbasis Ekologi Di Kawasan Dataran Tinggi Dieng Wonosobo. *Seminar Nasional Edusainstek*, 108–119.
- Laily, A. N., Suranto, & ♥ S. (2012). Karakterisasi *Carica pubescens* di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah berdasarkan sifat morfologi, kapasitas antioksidan, dan pola pita protein. *Nusantara Bioscience*, 4, 16–21.
- Mulawarman, A., Paddiyatu, N., B, S., & Haupea, R. A. (2019). Daya Dukung Ketersediaan Air dan Pangan di Kecamatan Sukamaju. *Jurnal LINEARS*, 2(02), 92–99.
- Nugroho, S. (2019). Analisis Iklim Ekstrim Untuk Deteksi Perubahan Iklim Di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 7. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.7-14>
- Rabb, A. M. Al. (2017). Kajian Fungsi Area Green Open Space Sebagai Pengendali Daya Dukung Ekosistem Pada Pembelajaran Biologi Di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2(1), 225–235.
- Ramadhani, R., Rahmi, Y. L., Fitri, R., & Selaras, G. H. (2023). Pengembangan Handout Biologi Berbasis Pendekatan Kontekstual Pada Materi Biologi: Studi Literatur. *Proceeding of Biology Education*, 5(1), 22–31. <https://doi.org/10.21009/35904>
- Rina, M. A., Ajizah, A., & Irianti, R. (2021). Keragaman Jenis Belalang (Orthoptera) di Persawahan Desa Beringin Kencana Kecamatan Tabunganen. *Wahana-Bio:*

Krisna Wijaya, Michael Gary, Ira Destiyani, and Rina Rahayu. 2024. "Identifikasi Dampak Perubahan Suhu Pada Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah".

Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya,
13(2), 74.

<https://doi.org/10.20527/wb.v13i2.11487>

Setyoreni, M. D., & Ariffin. (2023). *Kajian Dampak Perbedaan Unsur Iklim terhadap Produktivitas Ubi Jalar (Ipomoea batatas L .) pada Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Study of the Impact of Climate Elements on the Productivity of Sweet Potato (Ipomoea batatas L .) in Highlands and Lowlands*. 8(2), 159–172.

Sumaryana, H., Buchori, I., & Sejati, A. W. (2022). Dampak perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan di Perkotaan Temanggung: Menuju realisasi program infrastruktur hijau. *Majalah Geografi Indonesia*, 36(1), 68.
<https://doi.org/10.22146/mgi.70978>

Usamah Jaisyurahman, Desta Wirnas, Trikoesoemaningtyas, & Dan Heni Purnamawati. (2020). Dampak Suhu Tinggi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 47(3), 248–254.
<https://doi.org/10.24831/jai.v47i3.24892>

Widawati, M., Nurjana, M. A., & Mayasari, R. (2018). Perbedaan Dataran Tinggi dan Dataran Rendah terhadap Keberagaman Spesies Anopheles spp. di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 10(2), 103–110.
<https://doi.org/10.22435/asp.v10i2.206>