



---

## **PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PRODUKTIVITAS PERTANIAN PADI DI DAERAH TROPIS**

**Aldy Nurhidayat**

*aldynurhidayat@student.ppns.ac.id*

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

**Andreas Krisna Tera Difa**

*andreas.krisna@student.ppns.ac.id*

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

**Faris Nasrullah**

*farisnasrullah@student.ppns.ac.id*

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

**Febri Hairul Anwar**

*febrihairul@student.ppns.ac.id*

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

**Denny Oktavina Radianto**

*dennyokta@ppns.ac.id*

Program Studi Teknik Pengolahan Limbah Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

*Korespondensi penulis: aldynurhidayat@student.ppns.ac.id*

**Abstract.** *In the face of global climate change, understanding its impact on agricultural productivity, particularly in tropical regions, is crucial. This study focuses on how climate change affects rice cultivation, the primary food source in many tropical areas. Specifically, it examines changes in rainfall patterns and rising temperatures. These alterations pose significant challenges to farmers, affecting water availability, crop growth, and farming practices. To address these challenges, comprehensive research is essential. By analyzing direct climate impacts, plant responses, and adaptation strategies, we can develop sustainable solutions to support global food security.*

**Keywords:** *Climate Change, Rice Cultivation, Agricultural Productivity*

**Abstrak.** Dalam menghadapi perubahan iklim global, pemahaman akan dampaknya terhadap produktivitas pertanian, terutama di daerah tropis, sangat penting. Penelitian ini berfokus pada bagaimana perubahan iklim memengaruhi budidaya padi, sumber pangan utama di banyak wilayah tropis. Secara khusus, penelitian ini meneliti perubahan pola hujan dan kenaikan suhu. Perubahan ini menimbulkan tantangan besar bagi petani, memengaruhi ketersediaan air, pertumbuhan tanaman, dan praktik pertanian. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian yang komprehensif sangat diperlukan. Dengan menganalisis dampak langsung iklim, respons tanaman, dan strategi adaptasi, kita dapat mengembangkan solusi yang berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan global.

**Kata Kunci :** Perubahan Iklim, Budidaya Padi, Produktivitas Pertanian

### **PENDAHULUAN**

Perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan terbesar yang dihadapi umat manusia pada abad ke-21. Fenomena ini tidak hanya memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan alam, tetapi juga menimbulkan konsekuensi serius terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk pertanian, ekonomi, kesehatan, dan keanekaragaman hayati. Hal tersebut diperkuat dengan laporan dari *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* yang mengungkapkan bahwa

---

*Received Februari 29, 2024; Revised Maret 30, 2024; April 20, 2024*

*\* Aldy Nurhidayat, aldynurhidayat@student.ppns.ac.id*

perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan yang sangat besar (IPCC, 2014). Salah satu sektor yang sangat rentan terhadap perubahan iklim adalah pertanian, khususnya di daerah tropis di mana tanaman padi menjadi sumber utama pangan bagi masyarakat.

Menurut Hosen et al. (2017), perubahan iklim telah memberikan dampak yang signifikan pada pertanian, termasuk pertanian padi di daerah tropis seperti Bangladesh. Studi ini menggambarkan berbagai dampak perubahan iklim serta strategi adaptasi yang mungkin diperlukan untuk mengurangi kerentanan sektor pertanian terhadap perubahan cuaca ekstrem (Hosen et al, 2017). Pertanian padi, sebagai salah satu kegiatan pertanian utama di banyak negara tropis, tidak hanya berperan sebagai penopang keamanan pangan, tetapi juga sebagai motor penggerak ekonomi dan pemelihara keberlangsungan hidup masyarakat lokal. Namun, dengan adanya perubahan iklim yang semakin nyata dan terasa, pertanian padi menghadapi tantangan yang semakin berat dalam menjaga produktivitasnya.

Perubahan iklim global telah menjadi faktor penentu dalam meningkatnya fluktuasi ekstrem dalam pola cuaca di seluruh dunia. Fenomena ini mencakup peningkatan suhu rata-rata global, perubahan drastis dalam pola hujan, serta peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem seperti banjir, kekeringan, topan, dan badai tropis. Dampak dari fluktuasi iklim ini sangat dirasakan oleh sektor pertanian, dengan pertanian padi sebagai salah satu yang paling terpengaruh.

Pertanian padi, yang secara tradisional telah menjadi tulang punggung ekonomi dan pangan di banyak negara di daerah tropis, sangat rentan terhadap perubahan iklim yang mengakibatkan ketidakstabilan dalam pola cuaca. Tanaman padi, sebagai spesies tanaman yang sangat khas dari daerah tropis, memiliki kepekaan yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan, terutama dalam hal pasokan air dan suhu udara.

Perubahan pola hujan yang tidak teratur dan ekstrem merupakan salah satu dampak paling mencolok dari perubahan iklim terhadap pertanian padi. Di beberapa wilayah, terjadi peningkatan dalam curah hujan yang menyebabkan banjir, erosi tanah, dan genangan air yang merugikan tanaman padi. Di tempat lain, ada kecenderungan terhadap musim kemarau yang lebih panjang dan intens, yang mengakibatkan kekeringan dan kekurangan air yang signifikan di lahan pertanian. Ketidakpastian dalam pola hujan ini membuat penjadwalan tanam dan panen menjadi lebih sulit, dan sering kali memaksa petani untuk mencari solusi adaptasi yang cepat dan efektif.

Selain itu, peningkatan suhu udara global juga memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi. Suhu yang terlalu tinggi dapat menghambat proses fotosintesis, mengurangi produksi dan kualitas hasil panen, serta meningkatkan risiko kerusakan tanaman akibat kekeringan dan kepanasan. Selain itu, perubahan suhu juga dapat mempengaruhi interaksi antara tanaman padi dan organisme lainnya, termasuk hama dan penyakit, yang dapat mengancam keberlangsungan produksi pertanian.

Dalam menghadapi tantangan kompleks ini, diperlukan penelitian yang komprehensif dan terintegrasi untuk memahami dampak fluktuasi iklim terhadap produktivitas pertanian padi di daerah tropis secara menyeluruh. Penelitian ini harus mencakup analisis tentang mekanisme interaksi antara perubahan iklim dan pertanian padi, pemodelan untuk memprediksi dampak masa depan dari perubahan iklim terhadap pertanian, serta pengembangan strategi adaptasi yang efektif dan berkelanjutan. Kolaborasi antara ilmuwan, petani, pemerintah, dan organisasi non-pemerintah juga penting untuk meningkatkan kapasitas adaptasi dan mengurangi kerentanan sektor pertanian

terhadap perubahan lingkungan yang semakin nyata dan meresahkan.

Studi-studi sebelumnya telah mencoba untuk mengidentifikasi dan memahami dampak perubahan iklim terhadap produktivitas pertanian, namun, masih terdapat kekurangan dalam pemahaman menyeluruh tentang bagaimana perubahan iklim memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman padi di daerah tropis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki secara lebih mendalam tentang pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas pertanian padi di daerah tropis, dengan fokus pada aspek-aspek seperti curah hujan, suhu, dan kelembaban udara.

Melalui upaya mendalam untuk memahami secara menyeluruh mekanisme dan dampak perubahan iklim terhadap pertanian padi, diharapkan kita dapat menemukan strategi adaptasi dan mitigasi yang efektif. Strategi-strategi ini akan dirancang untuk mengatasi tantangan yang semakin rumit yang dihadapi oleh sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim yang semakin nyata dan kompleks.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya menjaga ketahanan pangan di masa depan. Dengan memahami lebih baik bagaimana perubahan iklim memengaruhi produksi padi, kita dapat mengembangkan sistem pertanian yang lebih tahan terhadap perubahan lingkungan. Selain itu, strategi mitigasi yang tepat juga akan membantu mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim terhadap lingkungan..

## **METODE PENELITIAN**

Dalam menjalankan penelitian "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Pertanian Padi di Daerah Tropis", kami mengadopsi pendekatan yang menggabungkan penelitian pustaka (library research) dan pendekatan kualitatif. Melalui penelitian pustaka, kami melakukan pencarian dan analisis literatur yang relevan dengan pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas pertanian padi di daerah tropis. Kami merujuk pada jurnal ilmiah, buku, laporan riset, dan dokumen-dokumen terkait untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang mekanisme dan dampak perubahan iklim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

## **PEMBAHASAN**

Dalam era ketidakpastian lingkungan akibat perubahan iklim global, studi mengenai dampaknya terhadap produktivitas pertanian menjadi semakin penting, terutama di daerah tropis yang rentan terhadap perubahan cuaca ekstrem. Menurut Lobell dan Burke (2010), penggunaan model statistik dalam memprediksi respons hasil pertanian terhadap perubahan iklim menjadi penting untuk memahami dampak perubahan lingkungan terhadap produktivitas pertanian, termasuk pertanian di daerah tropis yang rentan terhadap perubahan cuaca ekstrem (Lobell & Purke, 2010). Dengan fokus pada tanaman padi sebagai sumber pangan utama, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana perubahan iklim mempengaruhi produktivitas pertanian di daerah tropis, membuka pintu untuk pemahaman lebih dalam tentang tantangan dan peluang di bidang pertanian dalam menghadapi perubahan lingkungan yang semakin nyata.

### **1. Bagaimana perubahan pola hujan yang terjadi akibat perubahan iklim memengaruhi produktivitas pertanian padi di daerah tropis?**

Perubahan pola hujan yang terjadi sebagai akibat dari perubahan iklim menjadi fokus utama penelitian dalam konteks produktivitas pertanian padi di daerah tropis. Peningkatan suhu global

dan perubahan dalam pola curah hujan telah menyebabkan variasi yang signifikan dalam kondisi lingkungan di mana pertanian padi berkembang. Dalam beberapa kasus, ini mungkin berarti peningkatan curah hujan secara keseluruhan, sementara di tempat lain, kejadian musim kemarau yang lebih panjang atau lebih sering terjadi. Ketidakpastian ini menciptakan tantangan yang signifikan bagi petani dan stakeholder pertanian.

Salah satu dampak langsung dari perubahan pola hujan adalah pada siklus air dan ketersediaan air bagi tanaman. Berdasarkan laporan Kundzewicz et al. (2007), ia menguraikan dalam laporannya tentang pentingnya manajemen sumber daya air dalam menghadapi perubahan iklim, terutama dalam konteks pengelolaan sumber daya air untuk pertanian padi di daerah tropis. Mereka menyoroti bagaimana perubahan pola hujan dapat mengganggu siklus air dan ketersediaan air bagi tanaman, yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi (Kundzewicz et al, 2007). Curah hujan yang berkurang atau tidak teratur selama musim tanam dapat mengakibatkan kekurangan air, menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi. Sebaliknya, curah hujan yang berlebihan dapat menyebabkan banjir, erosi tanah, dan perendaman yang berlebihan, semuanya merugikan tanaman padi dan mengurangi hasil panen. Perubahan pola hujan juga dapat mempengaruhi sumber daya air yang penting, seperti sungai dan reservoir, yang digunakan untuk irigasi pertanian.

Selain itu, ketidakpastian dalam pola hujan juga memengaruhi praktek pertanian sehari-hari. Petani harus mengadaptasi metode penanaman, pengairan, dan pemupukan mereka untuk mengakomodasi fluktuasi dalam curah hujan dan musim pertumbuhan tanaman yang berubah. Ketersediaan air yang tidak terduga juga dapat mempengaruhi pemilihan varietas tanaman dan penggunaan teknologi pertanian yang efektif.

Dalam menghadapi tantangan ini, penelitian yang mendalam diperlukan untuk memahami secara menyeluruh bagaimana perubahan pola hujan yang terjadi akibat perubahan iklim memengaruhi produktivitas pertanian padi di daerah tropis. Ini mencakup analisis tentang dampak langsung perubahan iklim pada tanaman padi, respons tanaman terhadap ketidakpastian lingkungan, dan strategi adaptasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan ketahanan pertanian. Dengan memperkuat pemahaman kita tentang kompleksitas interaksi antara perubahan iklim dan pertanian padi, kita dapat mengembangkan solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan untuk mendukung keberlangsungan sistem pangan global.

## **2. Apa dampak kenaikan suhu udara yang disebabkan oleh perubahan iklim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi?**

Kenaikan suhu udara yang disebabkan oleh perubahan iklim memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Wheeler dan von Braun (2013) membahas dampak perubahan iklim terhadap ketahanan pangan global dalam artikel mereka di jurnal *Science*. Mereka menyoroti bagaimana kenaikan suhu udara yang disebabkan oleh perubahan iklim dapat mempengaruhi produktivitas pertanian, termasuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi di berbagai wilayah. Studi mereka memberikan wawasan yang berharga tentang kompleksitas tantangan yang dihadapi oleh sistem pangan global dalam menghadapi perubahan iklim yang semakin ekstrem (Wheeler & von Braun, 2013). Terlebih lagi tanaman padi merupakan tanaman tropis yang sangat sensitif terhadap perubahan suhu, dan perubahan iklim yang menyebabkan kenaikan suhu udara dapat mempengaruhi berbagai aspek pertumbuhan dan

produksi tanaman tersebut.

Salah satu dampak utama dari kenaikan suhu udara terhadap pertumbuhan tanaman padi adalah percepatan laju evapotranspirasi. Evapotranspirasi adalah proses di mana tanaman mengeluarkan uap air melalui stomata daun dan mengambil air dari tanah melalui akar. Dengan kenaikan suhu udara, laju evapotranspirasi meningkat, yang menyebabkan tanaman padi menjadi lebih rentan terhadap kekeringan, terutama di daerah yang sudah memiliki ketersediaan air yang rendah.

Selain itu, kenaikan suhu udara juga dapat mempengaruhi proses fotosintesis tanaman padi. Fotosintesis adalah proses di mana tanaman menggunakan energi matahari untuk mengubah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan air menjadi gula dan oksigen. Kenaikan suhu udara yang signifikan dapat mengganggu proses fotosintesis dengan beberapa cara, termasuk peningkatan laju respirasi tanaman, penurunan ketersediaan air, dan perubahan aktivitas enzim fotosintesis. Akibatnya, produksi karbohidrat dan hasil panen tanaman padi dapat terpengaruh secara negatif.

Selain itu, kenaikan suhu udara juga dapat mempengaruhi interaksi antara tanaman padi dan organisme lainnya, termasuk hama dan penyakit. Beberapa spesies hama dan penyakit cenderung berkembang lebih baik pada suhu yang lebih tinggi, yang dapat menyebabkan peningkatan serangan hama dan penyakit pada tanaman padi. Akibatnya, tanaman padi menjadi lebih rentan terhadap kerusakan dan penurunan hasil panen.

Dampak kenaikan suhu udara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi tidak hanya terjadi pada tingkat individu tanaman, tetapi juga dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas panen secara keseluruhan. Misalnya, kenaikan suhu udara yang signifikan dapat mempercepat siklus pertumbuhan tanaman padi, yang dapat menghasilkan tanaman dengan tinggi yang lebih rendah dan jumlah anakan yang lebih sedikit. Selain itu, kenaikan suhu udara juga dapat mempengaruhi perkembangan bunga dan pembentukan biji padi, yang dapat mengurangi jumlah dan ukuran gabah yang dihasilkan.

Dalam menghadapi tantangan ini, petani padi di seluruh dunia harus mengadopsi strategi adaptasi yang sesuai dengan kondisi lingkungan mereka. Ini dapat mencakup penggunaan varietas tanaman yang lebih tahan panas, penerapan praktik pertanian berkelanjutan yang dapat meningkatkan retensi air tanah, dan pengembangan sistem irigasi yang lebih efisien. Selain itu, dukungan dari pemerintah dan lembaga penelitian dalam pengembangan teknologi pertanian yang inovatif juga penting untuk membantu petani menghadapi tantangan yang diakibatkan oleh perubahan iklim.

### **3. Bagaimana tingkat kelembaban udara yang berubah sebagai akibat dari perubahan iklim mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen padi di daerah tropis?**

Perubahan tingkat kelembaban udara sebagai dampak dari perubahan iklim memiliki implikasi yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil panen padi di daerah tropis. Menurut laporan IPCC (2014) tentang Perubahan Iklim 2014, perubahan tingkat kelembaban udara yang terjadi sebagai akibat dari perubahan iklim memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil panen padi di daerah tropis. Laporan tersebut menyoroti pentingnya pemahaman akan implikasi perubahan iklim terhadap sektor pertanian dalam menghadapi tantangan yang semakin meningkat akibat perubahan kondisi lingkungan (IPCC, 2014).

Kelembaban udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat penting dalam regulasi proses fisiologis tanaman, termasuk transpirasi, respirasi, dan fotosintesis. Oleh karena itu, perubahan dalam tingkat kelembaban udara dapat berdampak langsung pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi.

Salah satu dampak utama dari perubahan tingkat kelembaban udara adalah peningkatan tekanan evaporatif pada tanaman. Ketika kelembaban udara menurun, tekanan evaporatif meningkat, yang menyebabkan tanaman kehilangan lebih banyak air melalui proses transpirasi. Akibatnya, tanaman padi menjadi lebih rentan terhadap kekeringan dan stres air, yang dapat menghambat pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, dan pengisian gabah. Kekeringan yang terjadi akibat penurunan kelembaban udara juga dapat mengurangi jumlah dan ukuran gabah yang dihasilkan, yang pada gilirannya mempengaruhi hasil panen secara keseluruhan.

Di sisi lain, peningkatan kelembaban udara juga dapat menyebabkan masalah lain bagi pertumbuhan tanaman padi. Kelembaban udara yang tinggi cenderung meningkatkan risiko serangan penyakit tanaman, terutama jamur yang menyukai lingkungan yang lembap. Penyakit seperti blast dan hawar daun padi lebih mungkin terjadi pada kondisi kelembaban udara yang tinggi, yang dapat menyebabkan kerusakan tanaman dan penurunan hasil panen.

Selain itu, perubahan tingkat kelembaban udara juga dapat mempengaruhi ketersediaan air tanah untuk tanaman padi. Jika kelembaban udara meningkat secara signifikan, tanah cenderung menjadi lebih lembab, yang pada gilirannya dapat mengganggu perkembangan sistem perakaran tanaman. Sistem perakaran yang terganggu dapat menghambat akses tanaman terhadap air dan nutrisi, yang dapat mengurangi pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi.

Dalam menghadapi tantangan ini, petani di daerah tropis harus mengadopsi strategi adaptasi yang sesuai dengan kondisi lingkungan mereka. Hal ini mungkin termasuk pemilihan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kekeringan atau penyakit, penerapan teknik irigasi yang efisien, dan penggunaan praktik pertanian berkelanjutan yang dapat mempertahankan keseimbangan kelembaban tanah. Selain itu, penelitian lebih lanjut tentang interaksi antara perubahan kelembaban udara dan pertumbuhan tanaman padi diperlukan untuk mengembangkan solusi yang lebih efektif dalam mengatasi dampak perubahan iklim terhadap produksi padi di daerah tropis.

## **PENUTUP**

Perubahan iklim memengaruhi produktivitas pertanian, khususnya di daerah tropis. Faktor seperti perubahan pola hujan, kenaikan suhu udara, dan perubahan tingkat kelembaban udara menjadi sorotan penting dalam penelitian ini.

Perubahan pola hujan dapat mengakibatkan ketidakpastian dalam pasokan air untuk tanaman padi. Kenaikan suhu udara meningkatkan tekanan evaporatif dan dapat mengganggu proses fotosintesis, serta meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit. Sementara perubahan tingkat kelembaban udara mempengaruhi proses fisiologis tanaman, termasuk transpirasi dan respirasi.

Dalam menghadapi tantangan ini, penting untuk mengembangkan strategi adaptasi yang sesuai, termasuk pemilihan varietas tanaman yang tahan terhadap perubahan lingkungan, penerapan teknik irigasi yang efisien, dan penggunaan praktik pertanian berkelanjutan. Dukungan pemerintah dan lembaga penelitian juga diperlukan untuk menciptakan solusi yang efektif dalam menghadapi

dampak perubahan iklim terhadap produksi padi di daerah tropis.

**DAFTAR PUSTAKA**

- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Hosen, Y., Bhuiyan, S. H., Hossain, M. A., Akhter, S., & Rahman, M. (2017). Climate change impact on agriculture and adaptation strategies in Bangladesh: a review. *Journal of Environmental Science and Natural Resources*, 10(2), 73-82.
- Lobell, D. B., & Burke, M. B. (2010). On the use of statistical models to predict crop yield responses to climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150(11), 1443-1452.
- Kundzewicz, Z. W., Mata, L. J., Arnell, N. W., Döll, P., Kabat, P., Jiménez, B., ... & Shiklomanov, I. A. (2007). Freshwater resources and their management. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 173-210.
- Wheeler, T., & von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508-513.