

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan tantangan global yang berdampak signifikan terhadap keberlanjutan sistem pertanian dan ketahanan pangan dunia. Fenomena ini ditandai oleh meningkatnya suhu rata-rata bumi, pergeseran pola curah hujan, serta meningkatnya frekuensi kejadian cuaca ekstrem seperti kekeringan dan banjir (Duchenne-Moutien & Neetoo, 2021). Perubahan iklim akan berdampak langsung pada bidang pertanian karena sektor ini sangat sensitif terhadap variabilitas iklim (Dar et al., 2023). Faktor-faktor seperti kenaikan suhu rata-rata, perubahan pola curah hujan, serta peningkatan kejadian cuaca ekstrem (banjir, kekeringan) secara langsung memengaruhi fase kritis pertumbuhan tanaman (seperti pembungaan, penyerbukan), ketersediaan air irigasi, dan kejadian hama/penyakit (Khan et al., 2023; Thornton et al., 2022). Perubahan iklim sebagai perubahan yang disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga mengubah komposisi dari atmosfer global dan variabilitas iklim alami pada periode waktu yang dapat dibandingkan adalah definisi perubahan iklim yang diberikan Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang Kerangka Kerja Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change/UNFCCC*). Komposisi atmosfer global yang dimaksud adalah komposisi material atmosfer bumi berupa Gas Rumah Kaca (GRK) yang meliputi karbon dioksida, metana, nitrogen, dan sebagainya. Pada dasarnya, Gas Rumah Kaca diperlukan untuk menjaga kestabilan suhu bumi.

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan PERPRES No. 98 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Kebijakan tersebut secara tidak langsung memfokuskan pada upaya peningkatan adaptasi dan mitigasi, termasuk dalam sektor lahan dan efektivitas adaptasi perubahan iklim. Khususnya, untuk meningkatkan kesiapan dan tanggap bencana, serta meminimalkan dampak buruk dari bencana pada masyarakat dan lingkungan. Sektor lahan, khususnya sektor pertanian, merupakan penyumbang terbesar emisi GRK nasional. Namun sektor ini juga

memiliki potensi besar untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Lebih lanjut terkait Peraturan Gubernur (Pergub) Jawa Timur yang secara khusus mengatur emisi gas rumah kaca (GRK) dari sektor pertanian adalah Pergub No. 67 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Jawa Timur, yang kemudian diperkuat dengan peraturan yang lebih baru. Sektor pertanian merupakan salah satu kontributor GRK melalui aktivitas seperti pertanian dan peternakan. Sektor pertanian di Jawa Timur menyumbang emisi GRK, seperti metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O) dari aktivitas pertanian dan peternakan.

Provinsi Jawa Timur dikenal sebagai salah satu lumbung pangan nasional dengan kontribusi yang signifikan terhadap ketahanan pangan Indonesia. Keunggulan wilayah ini terletak pada kondisi agroklimat yang beragam mulai dari dataran rendah hingga pegunungan yang memungkinkan berbagai jenis komoditas pertanian tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, sektor pertanian di Jawa Timur memiliki posisi strategis, baik dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, maupun penopang ekonomi masyarakat pedesaan. Dalam subsektor tanaman pangan, terdapat beberapa komoditas utama yang menjadi penopang ketahanan pangan daerah, yaitu padi, jagung, dan kedelai. Selain tanaman pangan, Jawa Timur juga unggul dalam komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi, antara lain cabai dan bawang merah.

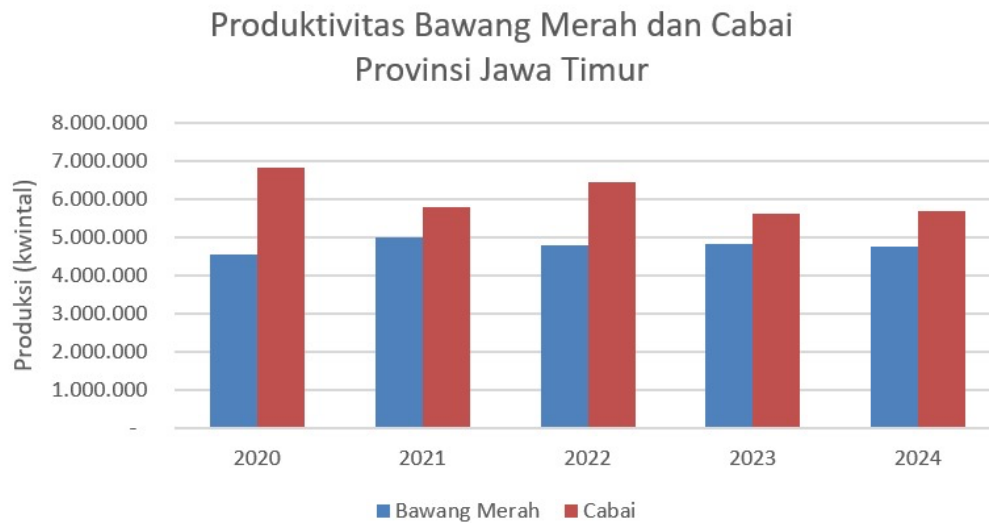
Perubahan iklim memiliki dampak signifikan terhadap sektor pertanian, yang secara langsung mengancam ketahanan pangan. Sektor ini sangat rentan terhadap fluktuasi iklim karena mempengaruhi pola tanam, jadwal tanam, kuantitas produksi, dan kualitas hasil (Nurdin, 2011). Produksi hasil pertanian dipengaruhi oleh variabel perubahan iklim yaitu kenaikan temperature, perubahan curah hujan, penguapan limpasan air dan kelembapan tanah yang akan mempengaruhi produktivitas (Harvian & Yuhan, 2021). Dampak dari perubahan iklim ini memengaruhi sistem pangan termasuk produksi, penyimpanan, akses dan stabilitas harga pangan (M. Burke dan D. Lobell, 2010).

Berdasarkan data luas lahan dan produksi tanaman padi antara tahun 2020-2024 dapat terlihat pada gambar 1.



Gambar 1 Luas Panen dan Produktivitas Padi Tahun 2020-2024

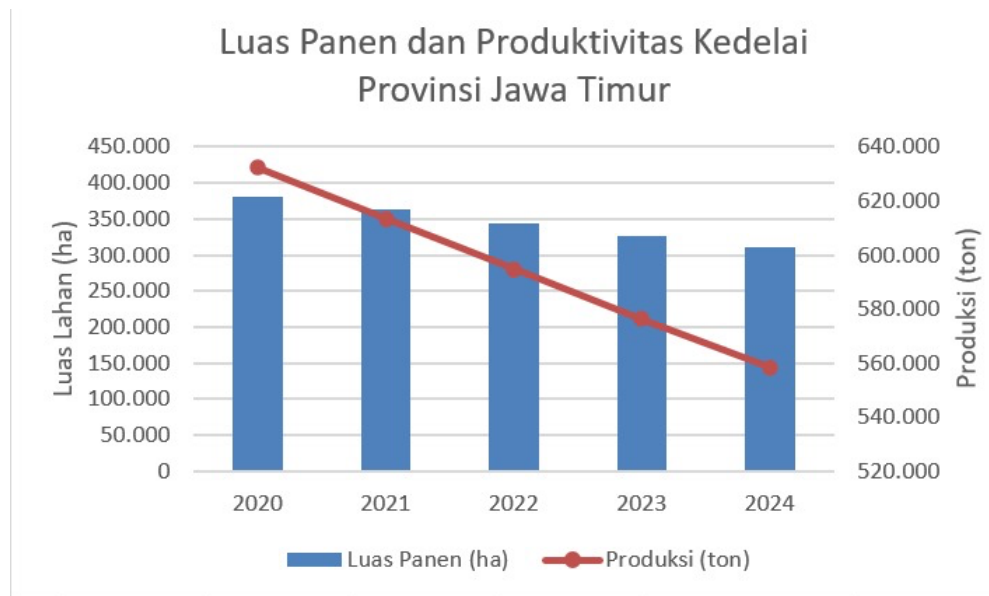
Kemudian untuk data produktivitas pada tanaman bawang merah di tampilkan pada gambar 2, dan data luas panen dan produktivitas tanaman jagung, terlihat pada gambar 3 dan juga data luas panen dan produktivitas tanaman kedelai pada gambar 4, berikut ini.



Gambar 2 Produktivitas Tanaman Bawang Merah dan Cabai Tahun 2020-2024



Gambar 3 Luas Panen Produktivitas Tanaman Jagung Tahun 2020-2024



Gambar 4 Luas Panen Produktivitas Tanaman Kedelai Tahun 2020-2024

Provinsi Jawa Timur berkontribusi sebesar 17% produksi beras nasional, namun saat ini menghadapi tantangan serius akibat anomali iklim, konversi lahan, dan infrastruktur irigasi yang tidak memadai, yang berdampak pada penurunan produktivitas pertanian dan memunculkan risiko kerawanan pangan (Shobur et al.,2024). Dampak perubahan iklim ini

sangat terasa pada komoditas pertanian strategis seperti padi, jagung, kedelai, cabai, dan bawang merah. Komoditas-komoditas tersebut memiliki peran penting dalam menjaga ketahanan pangan daerah dan nasional. Fluktuasi iklim yang tidak menentu dapat menurunkan produktivitas lahan, memperpendek masa tanam, serta mengancam stabilitas harga pangan di tingkat konsumen (Abidin, 2024). Oleh karena itu, upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim menjadi sangat penting untuk menjaga keberlanjutan sektor pertanian di Jawa Timur. Risiko perubahan iklim juga diperparah oleh kondisi agroklimat lokal dan praktik bertani yang saat ini masih rentan terhadap stres abiotik (kekeringan, banjir) dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Mariyanto, 2025). Contohnya, peningkatan fluktuasi suhu dan kelembapan dapat memicu ledakan hama dan penyakit yang merugikan tanaman (Pribadi dan Anggraeni, 2010).

Produktivitas padi di Jawa Timur tercatat menurun pada Tahun 2024 dibanding tahun 2023. Luas panen padi pada 2024 mencapai 1,62 juta hektare, mengalami penurunan sebesar 0,08 juta hektare atau 4,78 persen dibandingkan luas panen padi di 2023 yang sebesar 1,70 juta hektare. Produksi padi pada 2024 yaitu sebanyak 9,27 juta ton GKG, mengalami penurunan sebanyak 0,44 juta ton atau 4,53 persen dibandingkan produksi padi di 2023 yang sebanyak 9,71 juta ton GKG. Produksi beras pada 2024 untuk konsumsi pangan penduduk mencapai 5,35 juta ton, mengalami penurunan sebanyak 0,25 juta ton atau 4,53 persen dibandingkan produksi beras di 2023 yang sebanyak 5,61 juta ton (BPS Jatim, 2025). Berdasarkan laporan daerah diakibatkan kemarau panjang/El Nino dan anomali cuaca sebagai penyebab utama penurunan produksi di beberapa kabupaten akibat terjadinya pergeseran waktu tanam (musim tanam) dan kegagalan panen.

Komoditas Jagung menunjukkan fluktuasi berdasarkan luas panen, berdasarkan angka nasional tahun 2023 tercatat 19,99 juta ton, dan di tahun 2024-2025 memproyeksikan perubahan karena pergeseran luas panen di beberapa wilayah (termasuk Jawa Timur) mengalami penurunan produksi pada periode tertentu akibat kurangnya curah hujan (BPS Nasional, 2025).

Jawa Timur merupakan kontributor terbesar dalam produksi kedelai nasional sebesar 29% pada tahun 2023. Produktivitas kedelai yang terdampak akibat perubahan iklim mengalami penurunan produktivitas sekitar 10% pada kondisi suhu ekstrim, penurunan ini

akibat kerentanan kedelai terhadap perubahan iklim (BPS Jatim, 2024). Data produksi komoditas Cabai di Jawa Timur di tahun 2024 mencatat penurunan realisasi produksi bulanan, hal ini berkaitan dengan anomali cuaca seperti curah hujan yang tidak menentu dan terjadinya kekeringan yang akhirnya berdampak pada kuantitas. Sedangkan komoditas Bawang Merah tahun 2024, mengalami tren fluktuasi produktivitas yang dipengaruhi oleh faktor iklim, yang jika kondisi iklim buruk maka proyeksi menunjukkan penurunan produktivitas pada rentang tahun tertentu.

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, dengan melihat fenomena El Nino sebagai penyebab utama variabilitas iklim global yang mempengaruhi produksi pangan (Satriyawaba et al., 2023). Penelitian tersebut banyak menyoroti kerentanan daerah-daerah agraris, termasuk Jawa Timur, terhadap kekeringan ekstrem dan banjir yang berdampak langsung pada penurunan produktivitas tanaman pangan seperti padi, jagung, dan kedelai. Pada perkembangan akhir-akhir ini terdapat gejala alam yang menunjukkan perubahan perilaku alam sehingga mengarah pada pola yang tidak seperti biasanya. Beberapa tahun yang lalu petani masih bisa memperkirakan kapan mulai dan berakhirnya musim kemarau dan penghujan sehingga dapat mempersiapkan diri kapan untuk memulai menanam padi dan kapan memanennya, tetapi sekarang akibatnya adanya perubahan iklim sehingga sulit untuk diprediksi (Handajani et al., 2023). Adanya interkoneksi yang kompleks antara anomali iklim, produksi pangan, dan dinamika lingkungan global, yang memerlukan pendekatan multidisiplin dalam penanganannya. Pendekatan tersebut harus mencakup integrasi kebijakan pertanian, pengelolaan sumber daya air, serta mitigasi dan adaptasi yang berbasis pada data ilmiah untuk mengurangi kerentanan sektor pangan terhadap perubahan iklim (Ariska et al., 2022).

Dalam kegiatan penelitian ini memiliki gap dengan hasil penelitian yang lainnya dimana integrasi antara data iklim yang bersifat spasial dengan data produksi komoditas strategis masih sangat terbatas. Jika sebelumnya sebagian besar penelitian hanya menggunakan data iklim agregat pada satu wilayah kabupaten, tapi dalam penelitian ini data iklim yang digunakan berada pada level provinsi sehingga bisa menangkap variasi iklim yang terjadi antar kabupaten. Untuk data produksi komoditas umumnya diolah dalam format statistik yang tidak terhubung secara langsung dengan koordinat geografis atau peta sebaran

lahan komoditas, yang menyebabkan hubungan spasial antara variable iklim dan kinerja produksi tidak dapat dianalisis secara akurat. Tanpa integrase yang tepat, kerentanan iklim yang sebenarnya dialami oleh suatu wilayah sering kali tidak terdeteksi, sehingga strategi mitigasi menjadi kurang tepat sasaran. Dengan asumsi bahwa daerah dengan risiko kekeringan tinggi mungkin terlihat stabil secara agregat karena tertutupi oleh performa wilayah lain yang lebih produktif.

Kurangnya integrasi ini, juga menghambat pengembangan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based*), terutama dalam proses identifikasi zona rawan pangan dan perencanaan adaptasi. Dengan tidak adanya overlay antara peta risiko iklim dan peta produksi komoditas strategis, pemerintah daerah kesulitan menentukan wilayah prioritas untuk intervensi, seperti penyesuaian kalender tanam, pemilihan varietas adaptif, ataupun penguatan infrastruktur air. Dengan demikian, kurangnya integrasi antara data iklim spasial dan data produksi komoditas strategis menjadi celah penting dalam penelitian perubahan iklim di sektor pertanian. Mengisi gap ini tidak hanya akan meningkatkan ketepatan pemetaan risiko dan diagnosis kerentanan, tetapi juga menghasilkan strategi mitigasi yang lebih efektif, spesifik lokasi, dan selaras dengan kebutuhan ketahanan pangan wilayah.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pola curah hujan terhadap produktivitas komoditas strategis (Padi, Jagung, Kedelai, Cabai Bawang Merah dan Tebu) di Jawa Timur?
2. Bagaimana pengetahuan dan sikap petani terhadap pola curah hujan dalam menentukan praktik pola penanaman komoditas strategis di Jawa Timur?
3. Apa saja bentuk rekomendasi strategi untuk mempertahankan produktivitas komoditi strategis di Jawa Timur?
4. Bagaimana Peta/overlay wilayah rawan perubahan pola curah hujan terhadap produksi komoditas strategis?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengevaluasi pola curah hujan terhadap produktivitas komoditas strategis (Padi, Jagung, Kedelai, Cabai Bawang Merah dan Tebu) di Jawa Timur.

2. Mengevaluasi pengetahuan dan sikap petani terhadap pola curah hujan dalam menentukan praktik pola penanaman komoditas strategis di Jawa Timur
3. Mendapatkan rekomendasi strategi untuk mempertahankan produktivitas komoditi strategis di Jawa Timur.
4. Menghasilkan Peta/overlay wilayah rawan perubahan pola curah hujan terhadap produksi komoditas strategis.

1.4. Hasil yang diharapkan

Hasil penelitian ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang berbagai faktor yang memengaruhi produktivitas komoditas strategis, sehingga dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan, strategi intervensi, dan program bantuan yang lebih tepat sasaran di sektor pangan Jawa Timur.

1.5. Sasaran

Sasaran penelitian ini dirumuskan untuk memastikan bahwa upaya mitigasi risiko perubahan iklim pada komoditas pangan strategis di Jawa Timur dapat dilakukan secara efektif, tepat sasaran, dan berbasis data spasial yang akurat. Penelitian ini diarahkan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara dinamika pola curah hujan, respons petani, serta kondisi produktivitas komoditas strategis sehingga dapat mendukung perumusan kebijakan ketahanan pangan daerah. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi dan mengukur sejauh mana pola curah hujan berpengaruh terhadap produktivitas komoditas pangan strategis di Jawa Timur, sehingga dapat diketahui kerentanan tiap komoditas terhadap perubahan iklim.
2. Mengetahui tingkat pengetahuan dan sikap petani dalam menerapkan praktik budidaya komoditas strategis sebagai respons terhadap perubahan pola hujan, serta memahami faktor-faktor yang memengaruhi pengambilan keputusan di tingkat petani.

3. Menyusun rekomendasi strategis yang tepat dan aplikatif untuk mempertahankan serta meningkatkan produktivitas komoditas pangan strategis di Jawa Timur, berdasarkan hasil analisis iklim, sosial, dan agronomis.
4. Menghasilkan peta overlay wilayah rawan bencana dan wilayah yang terdampak perubahan pola curah hujan, sebagai dasar perencanaan intervensi dan pengambilan kebijakan untuk menjaga stabilitas produktivitas komoditas strategis di wilayah tersebut.

1.6. Ruang Lingkup Kegiatan

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang difokuskan pada aspek iklim, produktivitas komoditas strategis, kondisi petani, serta analisis spasial di wilayah Jawa Timur. Ruang lingkup tersebut meliputi:

1. Ruang Lingkup Wilayah

Penelitian ini dilaksanakan pada wilayah administratif Provinsi Jawa Timur dengan cakupan data yang mencakup seluruh kabupaten dan kota sebagai dasar analisis pola curah hujan serta produktivitas komoditas pangan strategis, yaitu padi, jagung, kedelai, cabai, bawang merah, dan tebu. Unit analisis wilayah dapat berupa kabupaten/kota. Selain pengumpulan data sekunder dari seluruh wilayah Jawa Timur, penelitian ini juga mencakup pengumpulan data primer melalui wawancara petani untuk memahami pengetahuan, sikap, dan praktik budidaya terkait perubahan pola hujan. Wawancara dilakukan di beberapa sentra komoditas strategis, yaitu:

- Kabupaten Lamongan untuk komoditas padi, jagung, dan kedelai;
- Kabupaten Malang untuk komoditas tebu dan cabai;
- Kabupaten Probolinggo untuk komoditas bawang merah.

Pemilihan ketiga daerah tersebut didasarkan pada karakteristiknya sebagai sentra produksi utama masing-masing komoditas serta representatif terhadap variasi kondisi agroklimat di Jawa Timur.

2. Ruang Lingkup Komoditas

Penelitian memfokuskan pada komoditas pangan strategis, meliputi: Padi, Jagung, Kedelai, Cabai, Bawang merah dan Tebu. Komoditas tersebut dianalisis dalam kaitannya dengan pola curah hujan dan produktivitas komoditi.

3. Ruang Lingkup data

Penelitian ini menggunakan beberapa jenis data yaitu:

- a. Data curah hujan bulanan yang didapatkan sejak tahun 2015 s/d 2025 pada masing-masing kabupaten/kota di Jawa Timur.
- b. Data produktivitas komoditas didapat dari Badan Pusat Statistik pada periode tahun 2015 s/d 2025.
- c. Data pengetahuan dan sikap petani mencakup informasi mengenai bentuk mitigasi yang dilakukan, pengetahuan dan sikap terhadap upaya adaptasi dan mitigasi, serta berbagai aspek yang terkait dengan adaptasi, mitigasi, dan kondisi sosial ekonomi petani.
- d. Data spasial yang digunakan dalam penelitian ini mencakup informasi mengenai pola curah hujan, tingkat produksi setiap komoditas, serta peta risiko bencana terkait yang berpotensi memengaruhi produktivitas komoditas strategis.

4. Ruang Lingkup Analisis

Penelitian mencakup beberapa tahap analisis, meliputi:

- Analisis hubungan pola curah hujan terhadap produktivitas komoditas strategis.
- Analisis tingkat pengetahuan dan sikap petani terhadap perubahan pola hujan.
- Penyusunan rekomendasi strategi adaptasi dan mitigasi risiko iklim berbasis hasil temuan.
- Penyusunan wilayah rawan perubahan curah hujan dan bencana yang berdampak pada peta overlay produktivitas komoditas strategis

5. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada:

- a. Analisis pengaruh curah hujan, tidak mencakup seluruh faktor iklim lain seperti radiasi matahari atau angin kecuali sebagai pendukung.

- b. Komoditas yang diteliti hanya komoditas pangan strategis yang ditetapkan dalam ruang lingkup ini.
- c. Respon petani dibatasi pada wilayah sampel yang ditentukan.