

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan iklim tropis yang sektor pertaniannya berperan penting dalam ketahanan pangan dan perekonomian nasional. Keberhasilan budidaya tanaman dipengaruhi oleh iklim, terutama curah hujan sebagai sumber utama ketersediaan air bagi tanaman. Air memiliki peranan penting bagi tanaman dalam penyerapan unsur hara, fotosintesis, transpirasi, serta pembentukan biomassa. Perubahan pola curah hujan yang disebabkan oleh variabilitas iklim meningkatkan resiko terjadinya kekeringan meteorologis. Kekeringan yang berlangsung dalam waktu lama menyebabkan penurunan kadar air tanah, terhambatnya pertumbuhan tanaman serta penurunan produktivitas yang berpotensi menyebabkan gagal panen. Kekeringan pada sektor pertanian ditandai dengan adanya defisit curah hujan atau kekeringan meteorologis, sehingga identifikasi kondisi curah hujan merupakan langkah penting dalam upaya mitigasi pada sektor pertanian (Faisol et al., 2022)

Kabupaten Mojokerto termasuk ke dalam salah satu daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki sektor pertanian sebagai penopang utama perekonomian daerah. Wilayah Kabupaten Mojokerto Utara didominasi oleh lahan pertanian yang terdiri atas perkebunan tebu (*Saccharum officinarum* L.), sawah, serta lahan budidaya tanaman pangan lainnya. Luas panen padi pada tahun 2024 mencapai 47.296 hektar dengan produksi gabah kering giling (GKG) sekitar 285.714 ton atau setara dengan 164.977 ton beras konsumsi (Badan Pusat Statistik Kabupaten Mojokerto, 2025) Produksi tersebut mengalami penurunan dibandingkan tahun 2023 yang dipengaruhi oleh perubahan kondisi iklim. Komoditas pada wilayah tersebut sangat bergantung pada ketersediaan air, terutama selama fase pertumbuhan vegetatif dan generatif. Penurunan curah hujan yang berkelanjutan berpotensi dalam menurunkan kadar air tanah, meningkatkan cekaman kekeringan, serta penurunan produktivitas tanaman. Identifikasi wilayah rentan kekeringan penting dalam dasar penyusunan strategi mitigasi, pengelolaan irigasi, penentuan pola tanam serta konservasi tanah dan air untuk menudukung keberlanjutan produksi pertanian.

Kemajuan teknologi telah memunculkan ilmu penggunaan sistem informasi untuk menganalisis atau memperkirakan bencana kekeringan. Keterbatasan jumlah stasiun hujan pada berbagai wilayah menyebabkan data penginderaan jauh banyak dimanfaatkan sebagai alternatif dalam analisis kekeringan. Menurut Purnamasari et al. (2016), sistem informasi geografis digunakan sebagai aplikasi yang menghasilkan data dan informasi sebagaimana dimaksud dengan menggunakan parameter *overlay* pada metode *intersect* untuk menemukan potensi kekeringan terkait topik penelitian. Pemetaan kekeringan dilakukan dengan aplikasi Sistem Informasi Geografis menggunakan pengolahan dan analisis menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (PERKA BNPB) No. 02 Tahun 2012 tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana. Salah satu *dataset* yang digunakan adalah *Climate Hazard Group InfraRed Precipitation with Station Data* (CHIRPS). Penggunaan CHIRPS menggabungkan data satelit, model iklim dan observasi stasiun hujan sehingga mampu menghasilkan estimasi curah hujan dengan resolusi spasial sekitar 5 km dengan cakupan data sejak tahun 1981 (Funk et al., 2015). Analisis kekeringan pada penelitian ini menggunakan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) yang direkomendasikan oleh *World Meteorological Organization* karena mampu mengidentifikasi defisit curah hujan secara objektif dan membandingkan kondisi kekeringan antarwilayah dengan karakteristik iklim yang berbeda (Stagge et al., 2015).

Penggunaan data penginderaan jauh seperti citra satelit atau foto udara cukup efektif dalam pemetaan daerah rawan kekeringan. Analisis hanya berdasarkan curah hujan umumnya belum sepenuhnya mampu menggambarkan respons tanaman terhadap cekaman air sehingga memerlukan parameter yang menunjukkan kondisi vegetasi secara aktual. *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) digunakan pada penelitian ini sebagai penggambaran kondisi vegetasi karena mampu mengurangi pengaruh pantulan tanah pada wilayah. Penelitian ini mengombinasikan SPI dengan SAVI agar memberikan informasi yang lebih lengkap karena tidak hanya menunjukkan wilayah yang mengalami defisit curah hujan, tetapi juga menggambarkan respon vegetasi. Penggabungan kedua parameter diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis. Pengolahan data dalam SIG memiliki prinsip sederhana yaitu dengan cara interpolasi dan *overlay* beberapa peta

dimana masing-masing satuan pemetaan memiliki bobot tertentu yang dilakukan dengan skoring (Zeng et al., 2022). Informasi terkait sebaran bahaya kekeringan ini berfungsi sebagai upaya yang dijadikan untuk melakukan manajemen resiko bencana kekeringan.

Urgensi mitigasi kekeringan di Kabupaten Mojokerto semakin diperkuat oleh berbagai data dan dokumen resmi yang diterbitkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). BNPB (2021) yang dimuat dalam IRBI, menyatakan bahwa wilayah Kabupaten Mojokerto merupakan wilayah dengan indeks resiko bencana sebesar 164 yang termasuk ke dalam kelas resiko tinggi. Kekeringan merupakan salah satu dari ancaman bencana alam yang teridentifikasi di wilayah Kabupaten Mojokerto, dengan kondisi yang tidak mengalami perbaikan signifikan. Dampak nyata kekeringan kembali dirasakan oleh masyarakat Kabupaten Mojokerto pada musim kemarau tahun 2023. Provinsi Jawa Timur tercatat telah mendistribusikan bantuan air bersih kepada 19 kabupaten dan kota terdampak kekeringan, termasuk Kabupaten Mojokerto, sebagai respons atas krisis air yang melanda wilayah tersebut. BNPB juga menghimbau masyarakat agar turut serta melakukan perbaikan lingkungan melalui penanaman pohon, rehabilitasi jaringan irigasi, konservasi air, serta perlindungan sumber air bersih sebagai bentuk mitigasi menghadapi bencana kekeringan yang berulang setiap musim kemarau. (<https://data.bnpb.go.id/pages/kekeringan-pulau-jawa>).

Berbagai jenis kekeringan disebabkan oleh kekurangan curah hujan sehingga curah hujan merupakan masukan utama dalam penelitian. Penelitian yang menggabungkan SPI dan SAVI untuk analisis kerawanan kekeringan sebagai dasar mitigasi pada lahan pertanian di Kabupaten Mojokerto Utara masih relatif terbatas. Penelitian sebelumnya umumnya hanya memanfaatkan SPI dalam memetakan kekeringan meteorologis atau menggunakan indeks vegetasi untuk evaluasi kondisi vegetasi tanpa mengintegrasikan keduanya. Analisis resiko dilakukan dengan analisis indeks kekeringan menggunakan SPI 1 bulanan dan SAVI selama periode waktu 2 tahun terakhir, yaitu 2023 hingga 2024 untuk melihat perkembangan wilayah yang beresiko kekeringan di Kabupaten Mojokerto. Hasil penelitian diharapkan mampu mengidentifikasi wilayah rentan kekeringan sehingga dapat menjadi dasar penyusunan strategi mitigasi, pengelolaan sumber daya air,

penentuan prioritas pengembangan irigasi, serta penyusunan pola tanam yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat kekeringan di Kabupaten Mojokerto Utara berdasarkan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI).
2. Bagaimana kondisi kerapatan vegetasi di Kabupaten Mojokerto Utara berdasarkan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI)?
3. Bagaimana tingkat kerawanan kekeringan pada Kabupaten Mojokerto Utara berdasarkan interpolasi *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) berbasis SIG sebagai dasar mitigasi pertanian?

1.3. Tujuan

1. Mengidentifikasi tingkat kekeringan di Kabupaten Mojokerto Utara dengan *Standardized Precipitation Index* (SPI).
2. Mengidentifikasi kondisi kerapatan vegetasi di Kabupaten Mojokerto Utara dengan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI).
3. Memetakan tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Mojokerto Utara menggunakan metode *overlay* berbasis SIG sebagai dasar mitigasi pertanian di Kabupaten Mojokerto Utara.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai tingkat kekeringan pada lahan di Kabupaten Mojokerto Utara.
2. Sebagai acuan dalam penyusunan pengelolaan sumber daya air serta penyusunan pola tanam dalam upaya mitigasi pertanian.

1.5. Hipotesis

1. Kabupaten Mojokerto Utara diduga memiliki tingkat kekeringan yang berbeda pada tiap wilayah dengan kategori cukup kering hingga normal berdasarkan *Standardized Precipitation Index* (SPI).
2. Kabupaten Mojokerto Utara diduga memiliki sebaran vegetasi yang sangat rendah hingga sedang berdasarkan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI).

3. Interpolasi *Standardized Precipitation Index* (SPI) dengan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) berbasis Sistem Informasi Geografis diduga mampu mengidentifikasi tingkat kerawanan kekeringan yang berbeda sehingga dapat menjadi dasar mitigasi kekeringan meteorologis pada pertanian di Kabupaten Mojokerto Utara.