

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

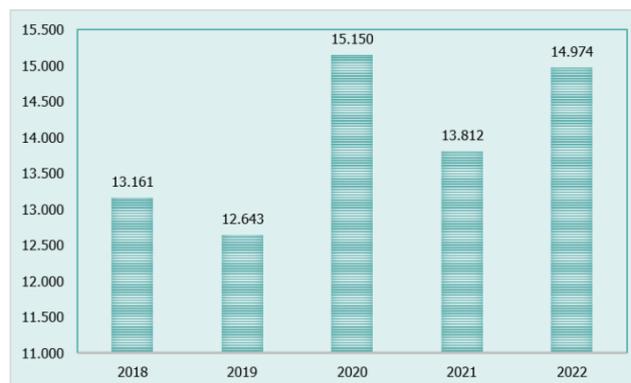
Pangan menjadi kebutuhan pokok manusia terutama di Indonesia yang dituntut selalu tersedia dari sisi kuantitas, kualitas, keamanan, gizi dan daya beli masyarakat (Pujayanti, 2011; Rachmaningsih dan Priyarsono, 2012 dalam Malau et al., 2023). Pemenuhan kebutuhan pangan memiliki tantangan dalam pemenuhannya yang disebabkan produksi pangan sangat bergantung pada faktor alam. Anomali-anomali iklim sering kali terjadi di Indonesia seperti perubahan pola curah hujan, intensitas, temperatur udara, kekeringan, banjir dan peningkatan serangan hama juga penyakit akibat perubahan iklim yang berdampak pada produktivitas pertanian (Suryana, 2014). Sektor produktivitas tanaman pertanian paling utama yang ada di Indonesia adalah tanaman padi, jagung dan kedelai yang terkena dampak anomali iklim ENSO (Hakim et al., 2025). Anomali iklim dapat dikatakan sebagai perubahan iklim yang datang dalam bentuk ketidaksesuaian hingga kekacauan iklim (Keraf, 2010 dalam Romario et al., 2024).

Letak geografis Indonesia berada diantara dua benua dan dua samudera serta berada dekat garis khatulistiwa menjadikan Indonesia memiliki iklim tropis yang hanya memiliki dua musim yaitu penghujan (Oktober sampai Maret) dan musim kemarau (April sampai Desember) jika dalam kondisi normal (Yuniasih et al., 2023). Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) mengatakan bahwa musim kemarau pada 2023 terjadi mulai Juli 2021 dan puncaknya pada bulan Agustus 2023 (Tenriawi, 2023). Sering kali wilayah Indonesia dilanda fenomena perubahan iklim yang berpengaruh pada pertanian diantaranya fenomena *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) (Ismail & Chan, 2019). Fenomena ENSO dibagi menjadi 3 fase yaitu *El Nino*, *La Nina* dan netral (Liu et al., 2014 dalam Malau et al., 2023).

Fenomena *El Nino* menyebabkan kemarau berkepanjangan, penurunan intensitas curah hujan, hari hujan, dan peningkatan suhu udara (Tongkukul, 2011 dalam Yuniasih et al., 2023). Sebaliknya, fenomena *La Nina* adalah kondisi suhu permukaan laut di Samudera Pasifik yang menyebabkan musim hujan panjang dan peningkatan gangguan organisme tanaman (Irawan, 2016). Berdasarkan sejarah Indonesia mengalami *El Nino* pada 2015-2019 yang menyebabkan kemarau panjang hingga kebakaran lahan pertanian dan penurunan produksi pertanian (Khor et al, 2021; Yuda, 2020 dalam Yuniasih et al., 2023). Berdasarkan Yuniasih et al., 2023, data anomali SPL menunjukkan bahwa Indonesia mengalami *La Nina* pada Oktober 2020 hingga Maret 2021 dengan intensitas lemah dan waktu yang bersamaan dengan musim hujan.

Fenomena *El Nino* menyebabkan kekeringan dan berdampak pada gagal panen, sedangkan *La Nina* menyebabkan banjir yang menyebabkan peningkatan serangan OPT (Irawan, 2006 dalam Malau et al., 2023). Kekeringan berdasarkan Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang mendefinisikan kekeringan merupakan salah satu bencana alam yang disebabkan ketersediaan air yang jauh dibawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan (Iswari et al., 2016).

Sektor pertanian merupakan sektor ekonomi yang sangat penting di Indonesia. Sebagai negara agraris yang berkembang, banyak masyarakat yang hidup bermata pencaharian dari sektor pertanian ini. Berdasarkan data dari Satudata pertanian yang didalamnya terdapat data milik Sakernas, sektor pertanian memberikan kontribusi besar rata-rata penyerapan tenaga kerja nasional selama periode 2018-2022 khususnya tanaman pangan.



Gambar 1. 1 Perkembangan Tenaga Kerja Subsektor Tanaman Pangan, 2018-2022 (Ribu Orang)

Sumber: Sakernas Agustus 2022, BPS diolah oleh Pusdatin.

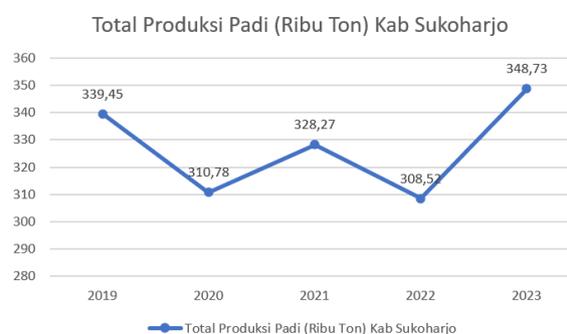
Berdasarkan data tersebut sektor pertanian masih menjadi minat bagi para pekerja ditambah dengan iklim tropis di Indonesia sangat mendukung berbagai komoditas pertanian tanaman pangan untuk tumbuh baik di Indonesia. Maka lahan pertanian berperan dalam hal perkembangan masyarakat yang terus meningkatkan jumlah penduduknya guna memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Selain itu pertanian di Indonesia dihadapkan dengan tantangan serius yang melibatkan faktor kompleks seperti alih fungsi lahan, keterbatasan modal petani, gangguan hama, dan risiko bencana alam (Hakim et al., 2025).

Pertambahan penduduk yang semakin terus meningkat membuat pemenuhan untuk lahan permukiman semakin bertambah. Hal ini menyebabkan alih fungsi lahan pertanian yang digunakan menjadi lahan non pertanian seperti permukiman.

Alih fungsi lahan tersebut memberikan dampak positif dan juga negatif. Seperti studi yang telah dilakukan oleh Ayun et al., 2020, Kabupaten Sukoharjo dengan lahan pertanian penghasil beras harus merasakan dampak konversi lahan pertanian produktif akibat pertumbuhan lahan terbangun di terutama di Kecamatan Grogol. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa dampak positif dari konversi lahan pertanian adalah ketersediaan lahan permukiman. Namun dampak negatifnya yang ditimbulkan lebih krusial seperti berkurangnya sumber pangan dan cadangan air, pergantian profesi masyarakat

akibat kehilangan mata pencaharian sebagai petani, tercemarnya tanah, air, udara dan lainnya akibat aktivitas masyarakat.

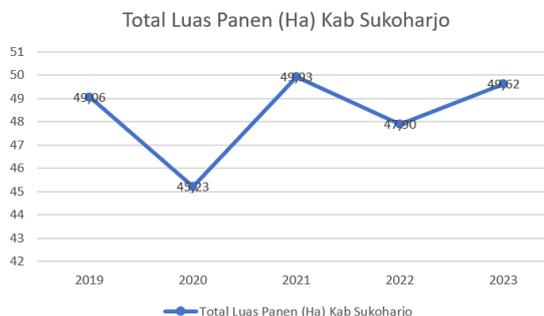
Kabupaten Sukoharjo termasuk kedalam provinsi Jawa Tengah yang terletak di pulau Jawa. Pulau Jawa sendiri memiliki banyak gunung Api sehingga tanahnya subur dan cocok untuk dijadikan lahan-lahan pertanian. Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu lumbung padi di Jawa Tengah. Produksi padi di Kabupaten Sukoharjo berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) Kabupaten Sukoharjo tahun 2019 hingga 2023 mengalami penurunan dan kenaikan untuk total produksi padi (ribu ton) pada 2019 sebanyak 339,45 ton, lalu mengalami penurunan di 2020 menjadi 310,78 ton, pada 2021 mengalami sedikit kenaikan namun tidak setinggi 2019 yaitu sebanyak 328,27 ton, pada 2022 mengalami penurunan yang lebih parah dibandingkan 2020 yaitu 308,53 ton dan tahun 2023 mulai mengalami peningkatan yang cukup signifikan sebanyak 348,73 ton. Berikut merupakan tampilan grafik total produksi padi (ribu ton) Kabupaten Sukoharjo.



Gambar 1. 2 Total Produksi Padi (Ribuan Ton) Kabupaten Sukoharjo 2019-2023

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sukoharjo.

Selain total produksi padi adapun data total luasan panen di Kabupaten Sukoharjo berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), data total luasan panen (Ha) 2019 hingga 2023 sama fluktuatifnya seperti grafik produksi padi. Pada tahun 2019 luasan panen seluas 49,06 Ha, tahun 2020 mengalami penurunan drastis menjadi 45,23 Ha, 2021 luasan panen meningkat menjadi 49,93 Ha, lalu mengalami penurunan kembali di 2021 menjadi 47,90 Ha dan naik kembali pada 2023 menjadi 49,62 Ha.



Gambar 1. 3 Total Luas Panen (Ha) Kabupaten Sukoharjo 2019-2023

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sukoharjo.

Kenaikan dan penurunan jumlah produksi padi dan luasan panen tersebut terjadi akibat kondisi lapangan seperti kekeringan dengan persediaan kebutuhan air untuk bertani tidak mencukupi sehingga menyebabkan gagal panen ataupun lahan pertanian tidak produktif. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2023), kekeringan terparah di pulau Jawa terjadi di provinsi Jawa Tengah dengan kejadian kekeringan sejak 2019 hingga 2023 diseluruh wilayah jawa Tengah terdapat sebanyak sebanyak 70 kejadian kekeringan. Pernyataan tersebut didukung berdasarkan berita Portal resmi provinsi Jawa Tengah oleh Bupati Kabupaten Sukoharjo (2023), menginformasikan bahwa tantangan yang paling nyata yang dihadapi di Kabupaten Sukoharjo adalah meningkatkan kebutuhan pangan namun luas lahan pertanian semakin berkurang. Ditambah kurangnya infrastruktur memadai berupa jaringan irigasi, faktor lahan, iklim seperti *El Nino* dan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) menjadi kendala dalam keberhasilan pertanian.

Kabupaten Sukoharjo turut berperan penting dalam produksi tanaman pangan (padi), keberhasilan panen di Kabupaten Sukoharjo memberikan pengaruh pemenuhan kebutuhan pangan di Indonesia. Berdasarkan penjelasan diatas, diperlukan adanya upaya adaptasi atau sikap yang tepat terhadap pengelolaan saat terjadi kekeringan di lahan pertanian dari pengelola lahan pertanian yaitu petani dengan harapan akan dapat meminimalisir dampaknya

jika pengelolaannya tepat melalui mencari tau bagaimana perilaku yang telah dilakukan petani selama ini saat menghadapi kekeringan.

Kembali lagi seperti yang telah dijelaskan bahwa ketersediaan lahan pertanian beserta sarana prasarana penunjang seperti irigasi jika tidak terpenuhi akan menimbulkan permasalahan yang cukup serius. Permasalahan yang dimaksud adalah karena akan berkaitan langsung pada ketersediaan lapangan kerja petani, fasilitas pertanian penunjang agar tetap produktif lahan selama musim kering, hasil panen sebagai ketersediaan pemenuhan pangan di Indonesia dan lain sebagainya. Oleh karena itu perlunya cara untuk mengetahui waktu musim kering, lokasi mana saja yang terdapat dan juga keterbatasan fasilitas di lahan pertanian guna menghadapi musim kering.

Menurut Adityoga, et al. (2012:6) dalam (Sumekar, 2015), terdapat solusi alternatif untuk mengetahui bagaimana kondisi seperti iklim, ketersediaan fasilitas air dan lain sebagainya dapat mempengaruhi ketersediaan pangan adalah dengan langsung menanyakannya kepada petani. Seringkali pengetahuan petani mengenai cara mengelola lahan pertanian agar tetap produktif selama musim kering masih sangat terbatas. Melalui pembuatan instrumen pertanyaan seputar sikap petani diharapkan dapat menjadi sumber penambah pengetahuan dari segi pengelola lahan pertanian itu sendiri.

Solusi kedua yaitu adalah dengan pembuatan Peta Kekeringan Pertanian di Kabupaten Sukoharjo (Brilianty, 2020). Pemetaan ini dilakukan secara multitemporal 5 tahun sejak 2019 hingga 2023 di awal bulan kering hingga bulan keringnya itu sendiri yaitu bulan Juni hingga Agustus. Pemilihan rentang waktu 5 tahun bertujuan agar terlihat bagaimana kondisi kekeringan di bulan-bulan tersebut selama 5 tahun. Ditambah dengan data curah hujan berdasarkan Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Sukoharjo, menunjukkan di bulan Juni masih ada hujan di tahun-tahun tertentu walaupun sedikit sedangkan di bulan Juli dan Agustus mayoritas data menunjukkan hujan hampir tidak ada.

Pemetaan kekeringan kali ini menggunakan indeks kekeringan *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI). Pemilihan indeks kekeringan

ini bukan tanpa dasar. Dari sekian banyak indeks yang dapat digunakan untuk

mendeteksi kekeringan seperti EVI (*Enhanced Vegetation Index*), RDRI (*Remote Sensing Drought Risk Index*), PVI (*Perpendicular Vegetation Index*), VDI (*Vegetation Dryness Index*), TVDI (*Temperature Vegetation Dryness Index*), VHI (*Vegetation Health Index*), VegDRI (*Vegetation Drought Response Index*) dan lain sebagainya. Berdasarkan penelitian oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) oleh (Adiningsih E S, 2014), menjelaskan bahwa dari sekian banyak indeks yang dapat digunakan terdapat algoritma yang baik untuk mengetahui kekeringan khususnya di lahan pertanian yaitu algoritma *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI).

Algoritma TVDI ini bekerja dengan menghubungkan indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan indeks *Land Surface Temperature* (LST). Indeks NDVI digunakan sebagai indikator biomassa, tingkat kerapatan (*greenness*) relatif, dan untuk menentukan status (kesehatan/kerapatan) vegetasi pada suatu wilayah, namun tidak berhubungan langsung dengan ketersediaan air lahan di wilayah langsung dengan ketersediaan air lahan di wilayah tersebut (Hung, 2000; dalam Aini et al., 2019). Sementara itu LST/ suhu permukaan tanah digunakan untuk menentukan dan memetakan sebaran suhu permukaan yang berada di permukaan tutupan lahan ataupun penggunaan lahan (Pramitha et al., 2023).

Indeks TVDI dalam pengolahannya menggunakan citra Landsat. Citra Landsat memiliki saluran/ band yang dibutuhkan dalam pengolahan indeks NDVI dan LST. Indeks NDVI memanfaatkan saluran spektral berupa inframerah dekat (band 5) dan saluran merah (band 4), sedangkan LST memerlukan saluran termal yang kebetulan di citra Landsat terdapat 2 saluran termal di Band 10 dan Band 11. Hasil dari kedua pengolahan tersebut kemudian dicari korelasi yang menghasilkan *scatterplot* batas kering dan batas basah yang digunakan untuk dimasukkan kedalam rumus TVDI.

Diharapkan dengan dilakukan pemetaan kekeringan dapat terdeteksi secara multitemporal sebaran wilayah yang selalu terdampak kekeringan lahan pertanian dan diketahui bagaimana perkembangan luasan lahan pertanian selama 2019 hingga 2023. Selain itu diketahui juga bagaimana perilaku petani

dalam beradaptasi atau merespon kondisi lahan pertanian yang kering. Sehingga hasilnya dapat menjadi acuan oleh para pembaca untuk dilakukan penelitian lebih lanjut ataupun dibuat mitigasi untuk lahan pertanian yang terdampak kekeringan juga peningkatkan pengetahuan bagi para petani agar semakin produktif meskipun dilanda kekeringan yang melanda kabupaten Sukoharjo tahun-tahun berikutnya.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat maka dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi di Kabupaten Sukoharjo khususnya di lahan pertanian dan petani sebagai pengelola adalah :

1. Bagaimana perkembangan luas lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo tahun 2019 sampai 2023?
2. Bagaimana sebaran tingkat kekeringan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo tahun 2019 sampai 2023 berdasarkan algoritma *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) menggunakan citra Landsat ?
3. Bagaimana adaptasi petani dalam merespon tingkat kekeringan lahan pertanian berdasarkan peta hasil pengolahan algoritma *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Memetakan dan menganalisis perkembangan luasan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo tahun 2019 sampai tahun 2023,
2. Memetakan dan menganalisis bagaimana kekeringan lahan pertanian yang terjadi di Kabupaten Sukoharjo dari segi wilayah yang sering terdampak, luasan kekeringan dan sebaran kekeringan tahun 2019 sampai tahun 2023 menggunakan indeks *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI),
3. Menganalisis bagaimana adaptasi atau perilaku petani dalam merespon kekeringan lahan pertanian berdasarkan peta hasil pengolahan algoritma *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi 2 aspek yaitu manfaat untuk teoritis dan praktis, di antaranya :

1. Teoritis

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan dan memperkaya informasi terkait perubahan iklim terhadap lahan pertanian terutama dengan bantuan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis melalui indeks TVDI menggunakan citra Landsat untuk mendeteksi wilayah lahan pertanian yang terdampak kekeringan secara multitemporal. Diharapkan hasilnya digunakan sebagai salah satu referensi peneliti lain dengan tema serupa di masa mendatang.

2. Praktis

a) Bagi Penulis

Manfaat bagi penulis dapat mengimplementasikan keilmuan yang telah diajarkan di perkuliahan yaitu Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis melalui pengolahan citra Landsat hingga menghasilkan *output* akhir berupa peta dengan informasi seputar luasan kekeringan, sebaran kekeringan dan wilayah yang terdampak kekeringan.

b) Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi universitas dari segi menambah literatur penelitian dengan tema kekeringan dan adaptasi petani di lahan pertanian yang terdampak kekeringan. Sehingga memberi informasi tambahan bagi para pembaca untuk dilakukan penelitian serupa ataupun lebih dalam

c) Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi masyarakat dari segi pengetahuan mengenai lokasi yang terdampak kekeringan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo, menambah pengetahuan bagi masyarakat untuk memahami bagaimana sikap petani di

Kabupaten Sukoharjo dalam mengusahakan lahan pertaniannya tetap produktif selama musim kering.

d) Bagi Pemerintah

- 1) Menjadi acuan untuk kepentingan para pemangku kebijakan terutama Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo ataupun dinas-dinas terkait sebagai pertimbangan kondisi di lapangan dan pengambilan kebijakan seperti pembangunan irigasi di wilayah yang kekeringannya luas,
- 2) Menjadi acuan pemerintah untuk mengetahui bagaimana adaptasi para petani saat musim kering sehingga dapat menjadi acuan pemerintah mencari solusi yang tepat untuk menambah pengetahuan para petani mengelola lahan pertaniannya terutama saat musim kering agar lahannya tetap produktif, mengaktifkan kelompok tani, ataupun memberikan bantuan seperti pupuk dan bibit,
- 3) Menjadi acuan pemerintah dalam membantu menjaga ketersediaan pangan, mempertahankan lapangan pekerjaan petani, dan lain sebagainya.

e) Bagi Peneliti Lain

- 1) Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dan menambah pengetahuan bagi peneliti lain yang ingin meneliti terkait kekeringan lahan pertanian,
- 2) Diharapkan dapat memicu inovasi dan perkembangan teknologi yang dapat membantu pertanian menghadapi kekeringan, seperti penggunaan sensor tanah yang canggih, teknik pemantauan cuaca yang lebih akurat, dan penggunaan energi terbarukan untuk irigasi.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional umumnya untuk menghindari perbedaan pengertian atau ambiguitas istilah yang digunakan dalam penelitian. Berikut merupakan definisi operasional terkait penelitian ini:

1) Kekeringan Lahan Pertanian

Kekeringan sendiri dapat diartikan sebagai kondisi tidak tercukupinya kebutuhan air akibat penurunan pasokan air seperti curah hujan. Adapun definisi lain berdasarkan WMO (1986) dalam (Surmaini, 2016) mendefinisikan kekeringan sebagai kondisi penurunan/defisit curah hujan dalam waktu panjang.

Kekeringan lahan pertanian adalah kekeringan yang terjadi di lahan pertanian yang menjadi tempat tanaman dibudidayakan sehingga berdampak pada produktivitas lahan pertanian (Surmaini, 2016). Dalam penelitian ini kekeringan lahan pertanian diukur dengan menggunakan indeks kekeringan *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI).

2) *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI).

TVDI adalah salah satu indeks yang dapat digunakan untuk mendeteksi kekeringan. Dengan memanfaatkan indeks suhu permukaan lahan/ *Land Surface Temperature* (LST) dan indeks vegetasi (NDVI) (Fathoni & Sudaryatno, 2015). Indeks vegetasi dengan LST di ilustrasikan berbentuk segitiga dengan sisi miring (batas kering) dan sisi tegak (batas basah).

Hasil perhitungan TVDI dinyatakan dalam rentang nilai 0 (basah) hingga 1 (kering). Secara lebih jelasnya menurut Sandholt et al, (2002) dalam Astuti et al., (2021), dibagi menjadi 5 kelas 0-0,2 (basah), 0,2 sampai 0,4 (agak basah), 0,4 sampai 0,6 (normal), 0,6 sampai 0,8 (agak kering) dan 0,8 – 1 (kering).

3) Sebaran Kekeringan

Sebaran kekeringan biasanya menunjukkan pola. Pola adalah bentuk atau model sedangkan sebaran atau penyebaran adalah pergerakan

(Pusparesti, 2022). Sehingga sebaran kekeringan dapat diartikan bentuk atau pola pergerakan wilayah pertanian yang terjadi kekeringan.

4) Adaptasi Petani

Adaptasi petani adalah cara yang dilakukan seseorang atau kelompok dalam menghadapi perubahan iklim dengan melakukan penyesuaian yang tepat untuk menghindari atau menekan dampak dari kekeringan. Adaptasi petani juga berupa perilaku yang telah dilakukan petani dalam mengelola lahan pertaniannya di musim kering, apakah sudah adaptif atau tidak adaptif. Alat untuk mengukur adaptif dari petani ini dapat berupa mengubah jenis tanaman, mengatur pola tanam dan waktu tanam, ketersediaan irigasi alternatif dan lain sebagainya.

1.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait kekeringan di lahan pertanian telah beberapa kali dilakukan sebelumnya oleh para peneliti lain. Penelitian kali ini dilakukan dengan beberapa faktor pembeda antara penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan Tabel 1.1 Penelitian terdahulu, berisikan penelitian yang dijadikan referensi dan juga pembeda. Penelitian kali ini menggunakan algoritma TVDI, jika adapun kesamaan dengan peneliti lain terkait indeks namun tetap peneliti melakukan pembeda seperti lokasi, bulan, teknik yang digunakan dan uji validasi. Berdasarkan penjelasan tersebut, berikut adalah tabel yang berisikan penelitian terdahulu :

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
1	Fauzi Shidqi, Noorlaila Hayati dan Filsa Bioresita (2021)	Identifikasi Daerah Kekeringan dengan Menggunakan <i>Temperature Vegetation Dryness Index</i> (TVDI) dan Landsat 8	Pemanasan global yang semakin meningkat dan fenomena <i>EL Nino</i> yang berdampak pada semakin panjang rentang waktu kekeringan dan luasan area terdampak di Kabupaten Sumedang	Hasil pengolahan indeks TVDI diharapkan dampak kekeringan dapat diminimalkan dan dimanfaatkan untuk dasar dalam menjalankan mitigasi bencana kekeringan di Kabupaten Sumedang	NDVI LST TVDI (Sampel manual & fishnet)	Kabupaten Sumedang pada akuisisi citra 16 Agustus 2018 berdasarkan indeks kekeringan TVDI sample manual terbagi menjadi dua kategori agak kering (1921,477 Ha) dan kering (152721,036 Ha), sedangkan untuk hasil indeks kekeringan TVDI berdasarkan sample menggunakan tools fishnet terbagi menjadi lima kategori, dengan kondisi terluas 68881,947 Ha kategori kering, sedangkan area terkecil 1031,886 Ha kategori basah.
2	Diah Witorsih dan Bangun Muljo Sukojo (2016)	Pemetaan Tingkat Kekeringan Berdasarkan Parameter Indeks TVDI Data Citra Satelit Landsat-8 (Studi Kasus: Provinsi Jawa Timur)	Periode musim kemarau semakin meningkat dan pengaruh <i>El Nino</i> yang membuat peningkatan intensitas dan luas kekeringan berupa berkurangnya ketersediaan dan pasokan air, juga terjadi penurunan produksi pangan, dan kebakaran lahan/hutan.	Meminimalisir dampak kekeringan dan melakukan pemantauan dan prediksi	NDVI LST TVDI	Nilai indeks kekeringan rata-rata pada tahun 2013 sebesar 0,993, tahun 2014 sebesar 0,986, dan pada tahun 2015 sebesar 1. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kekeringan rata-rata di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2013 hingga 2015 sangat tinggi yaitu berada pada rentang nilai 0,9 hingga 1
3	Samueli Windovado Fau, Andi Ihwan, Riza Adriat (2023)	Analisis Kekeringan Lahan di Kayong Utara pada saat <i>El Nino</i> tahun 2019	Kalimantan Barat memiliki lahan gambut dan hutan yang luas yang kerap mengalami kekeringan hingga kebakaran hutan dan lahan yang berdampak pada bebrbagai sektor, Ditambah dengan fenomena <i>El Nino</i> yang memperparah dan memperpanjang durasi kekeringan.	menganalisis kekeringan akibat El Niño di wilayah Kayong Utara. Data yang digunakan adalah citra satelit Terra-MODIS pada tahun El Niño (2019) dan tahun normal (2013)	Citra Terra-MODIS Terra Land Surface Temperature (LST) NDVI TVDI	Terdapat pengaruh peristiwa El Niño tahun 2019 terhadap tingkat kekeringan lahan di Kayong Utara. Pada saat El Niño, intensitas kekeringan lebih tinggi dibandingkan tahun normal, begitupun dengan wilayah yang terpapar kekeringan lebih luas saat El Niño. pengaruh curah hujan terhadap indeks kekeringan lahan di Kabupaten Kayong Utara sangat tinggi, yaitu di atas 70%. Semakin rendah intensitas curah hujan akibat kejadian El Niño akan menyebabkan nilai indeks kekeringan di wilayah ini semakin tinggi

4	Hendriyan, Desisy Afriani, Defwaldy, Dwi Marsiska Driptufany (2023)	Identifikasi Kawasan Terdampak Kekeringan Pada Lahan Pertanian Di kota Pariaman	Kekeringan merupakan bencana alam yang dialami setiap tahun di Indonesia salah satunya kekeringan pertanian.	Mengidentifikasi sebaran dan luasan kawasan dampak kekeringan pada lahan pertanian di Kota Pariaman dan Memvalidasi hasil sebaran kawasan yang terdampak kekeringan pada lahan pertanian dengan kondisi curah hujan di Kota Pariaman.	NDVI LST TVDI	Kawasan terdampak kekeringan lahan pertanian di Kota Pariaman untuk kelas kekering di bedakan menjadi 2 kelas yaitu kekeringan sedang seluas 294,29 ha, untuk kekeringan rendah seluas 9974,23 ha. Berdasarkan hasil Validasi dari curah hujan untuk lahan kekeringan di Kota Pariaman akurat, karena lahan yang kering sedang itu masih terbilang cukup rendah intervalnya.
5	Erna Sri Adiningsih (2014)	Tinjauan Metode Deteksi Parameter Kekeringan Berbasis Data Penginderaan Jauh	Banyaknya parameter yang dapat digunakan untuk mendapatkan peta kekeringan lahan. Oleh karena itu dibuatlah penelitian mengenai indeks parameter kekeringan berbasis penginderaan jauh.	Mengetahui parameter yang paling sesuai untuk digunakan deteksi kekeringan lahan pertanian	NVDI, EVI, MSAVI, PVI, TVDI, iTVDI, SBI, SPI, KBDI, VegDRI, dan lain-lain	Parameter yang paling sesuai untuk kekeringan lahan pertanian adalah TVDI dan iTVDI.
6	Ladyana Septyadewi (2020)	Analisis Pola Persebaran Kelembaban Tanah Permukaan Berdasarkan Parameter TvdI (<i>Temperature Vegetation Dryness Index</i>) Menggunakan Citra Satelit	Kelembaban tanah pada suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh besarnya tingkat kandungan air di dalam tanah. Anomali iklim dapat mempengaruhi kelembaban tanah. Oleh karena itu perlu dicari tau persebaran kelembaban tanah permukaan dan hubungan antara kelembaban tanah dengan aspek lainnya seperti curah hujan dan kemiringan lereng	Identifikasi pola sebaran kelembaban dengan TVDI dan Menganalisis hubungan antara curah hujan dan kemiringan lereng dengan klasifikasi indeks kelembaban menggunakan metode TVDI.	NDVI LST TVDI Pola sebaran time serries	Pola sebaran dilihat berdasarkan time serries yang menyakan Rata-rata nilai indeks TVDI pada bulan Januari-April tahun 2018 lebih rendah dari pada pada bulan Januari-April tahun 2019 yang di sebabkan oleh suhu permukaan yang tinggi. Hubungan antara nilai indeks TVDI dengan curah hujan memiliki hubungan negatif, dimana semakin tinggi curah hujan di suatu wilayah maka indeks TVDI akan semakin rendah atau basah dan sebaliknya. Sedangkan, hubungan antara nilai indeks TVDI dengan kemiringan lereng memiliki hubungan negatif, dimana semakin tinggi kemiringan lereng maka indeks TVDI akan semakin rendah atau basah dan sebaliknya

		Landsat-8 Multitemporal (Studi Kasus: Kabupaten Magetan, Jawa Timur)				
7	Fajar Ayuningtyas Sri Yulianto Joko Prasetyo (2020)	Pemanfaatan Teknologi Machine Learning Untuk Klasifikasi Wilayah Risiko Kekeringan di Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI)	Indonesia merupakan negara dengan bentuk topografi yang beragam dan sangat kompleks menjadikan Indonesia memiliki variabilitas iklim yang sangat tinggi. Keadaan iklim yang tinggi menyebabkan adanya kejadian yang disebut ekstrim basah dan ekstrim kering. Indonesia juga terdapat jajaran Pegunungan Sewu yang terbentang sepanjang pantai selatan Kabupaten Gunung Kidul, Kabupaten Wonogiri, hingga Kabupaten Tulungagung di Pulau Jawa [2]. Deretan pegunungan jenis karst tersebut pada beberapa wilayah sudah mulai merusak ekosistem seperti sumber air sejak pabrik semen dan penambangan kapur didirikan, sehingga wilayah tersebut rentan terkena bencana kekeringan ditambah dengan siklus <i>El Nino</i> .	Mengetahui prediksi wilayah risiko menggunakan citra satelit dengan Machine Learning Autocorrelation dan metode Artificial Neural Network di sekitar pegunungan sewu (karst) pada Kabupaten Bantul dan Gunung Kidul. Hasilnya dijadikan sebagai informasi untuk mengetahui klasifikasi wilayah risiko kekeringan sehingga memberikan kemudahan dalam menentukan tindakan yang tepat dalam menghadapi bencana kekeringan	NDVI VCI TCI VHI ANN SVM <i>Random Forest</i> dan <i>k-Nearest Neighbour</i> <i>Moran's I</i>	algoritma ANN cukup akurat dengan hasil akurasi sebesar 93.88% dan nilai Kappa sebesar 87.68%, namun berdasarkan perbandingan akurasi antar metode Random Forest memiliki nilai akurasi dan nilai Kappa yang lebih unggul yaitu sebesar 99.91% dan 99.81%. Klasifikasi wilayah kekeringan dengan potensi kekeringan tinggi (High Risk) menggunakan metode ANN. Hasil analisis Moran's I menunjukkan bahwa semua indeks vegetasi maupun hasil prediksi menggunakan ANN memiliki <i>positive autocorrelation</i> .
8	Saepul Aziz, Sudradjat, Budi Setia (2024)	Strategi Adaptasi Perubahan Iklim (Upaya Mempertahankan Produksi Padi di	Fenomena iklim seperti <i>El Nino</i> menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi produksi pertanian. Dampak perubahan iklim seperti kekeringan, banjir dan serangan hama juga turut mempengaruhi risiko gagal panen. Oleh karena itu strategi adaptasi perlu diaplikasikan dalam melakukan usaha	Tujuannya adalah dengan adanya adaptasi dengan menyesuaikan diri untuk meminimalisir dampak negative dan mengoptimalkan dampak positif dari perubahan iklim.	Umur Pengalaman Pendidikan Luas lahan Informasi cuaca Produktivitas gabah	Strategi petani padi dalam melakukan adaptasi adalah dengan melakukan pemilahan varietas benih padi yang tahan terhadap cuaca. Adapun faktor yang mempengaruhi Keputusan petani dalam adaptasi yaitu umur, pendidikan, pengalaman dan informasi.

		Kabupaten Ciamis)	tani sebagai Langkah menjaga kuantitas produksi padi.		Pendapatan bersih	
9	Dyah Dhewa Ratna Sumekar (2015)	Dampak Dan Strategi Adaptasi Petani Padi Sawah Terhadap Perubahan Iklim (Studi Kasus Di Desa Pranan, Kecamatan Polokarto, Kabupaten Sukoharjo)	Perubahan iklim memberi dampak ke banyak aspek kehidupan manusia salah satunya pertanian tanaman pangan yang mempengaruhi ketersediaan pangan. Cara alternatif untuk mengetahui perubahan iklim adalah bertanya pada petani. Dengan alasan pengetahuan petani dapat mempengaruhi perilaku mereka pada pengelolaan lahan pertanian musim kemarau. Oleh karena itu diperlukan adaptasi petani yang tepat melalui pertanyaan.	Mengetahui pengetahuan petani, dampak perubahan iklim yang dirasakan, strategi adaptasi dan pendapatan petani di Desa Pranan, Kecamatan Polokarto, Kabupaten Sukoharjo.	Kuesioner, wawancara, Observasi Data instansi terkait curah hujan, luasan lahan, produksi padi 2 tahun terakhir dan sebagainya	Hasil penelitian berdasarkan pengetahuan perubahan iklim berada di kategori tahu dan tidak tahu sama sekali. Dampak perubahan iklim berada di kategori sangat berdampak besar karena sampai gagal panen. Strategi adaptasi, berada di kategori cukup dan kurang adaptif dalam arti belum mampu menyesuaikan penggunaan sumberdaya dengan optimal dari segi teknologi, namun sudah sadar akan adaptasi. Dan yang terakhir mengenai pendapatan berada di kategori cukup dan kurang adaptif tidak terdapat perbedaan rata-rata.
10	Wa Ode Yusni, Haji Saediman, Agustono Slamet (2024)	Pengetahuan, Persepsi Dan Strategi Adaptasi Petani Padi Sawah Terhadap Perubahan Iklim Di Kelurahan Ngkaringkari Kota Baubau	Pertanian salah satu sektor penggerak perekonomian yang berisiko akibat perubahan iklim seperti kekeringan, suhu ekstrim, banjir dan lain-lain. Petani di Kelurahan Ngkari–Ngkari kebanyakan transmigrasi dari Bali namun mampu mengelola pertanian padi sawah dengan pertumbuhan yang baik. Faktornya bisa jadi terkait pengetahuan, persepsi dan strategi adaptasi.	Mengetahui pengetahuan, persepsi dan strategi adaptasi petani padi sawah terhadap perubahan iklim	Purposive dengan melakukan wawancara kepada petani	Petani di Kelurahan Ngkari - Ngkari mengetahui dan paham tentang fenomena perubahan iklim secara umum sebanyak 38% dan 62% tidak pernah mendengar dan tahu tentang fenomena perubahan iklim. Petani yang memiliki pengetahuan tentang dampak perubahan iklim 74% dan 26% yang tidak memiliki pengetahuan tentang dampak perubahan iklim. Persepsi petani di Kelurahan Ngkari - Ngkari terhadap perubahan iklim meliputi ragu-ragu pada peningkatan suhu udara, setuju pada persepsi perubahan iklim pada Waktu datangnya musim hujan dan musim kemarau menjadi tidak menentu, setuju pada Frekuensi dan intensitas curah hujan menjadi tidak menentu dan petani setuju Lebih sering terjadi kekeringan dan banjir. Sebagian besar petani melakukan upaya-upaya adaptasi

						berupa perubahan waktu tanam, pengolahan tanah, pola tanam, pengelolaan pengairan, penggunaan pupuk baru, penggunaan pestisida, penggunaan bibit varietas baru, memelihara ternak, kerja sama kelompok dan mengintensifkan ritual-ritual keagamaan. Upaya-upaya adaptasi yang kurang dilakukan adalah mengusahakan tanaman lain, menyewakan lahan sawah dan bekerja diluar sektor pertanian.
11	Widya Listyani (2025)	Monitoring Kekeringan Lahan Pertanian Menggunakan Algoritma <i>Temperature Vegetation Dryness Index (TVDI)</i> Dan Adaptasi Petani Di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2019 - 2023”	Pangan adalah salah satu kebutuhan pokok manusia yang harus dipenuhi dari segi kuantitas, kualitas , daya beli dan lainnya. Namun dalam pemenuhan kebutuhan pangan memiliki kendala karena produksinya yang bergantung pada alam sehingga rawan dilanda bencana ENSO. Selain itu adanya alih fungsi lahan pertanian turut membuat menurunnya kuantitas produksi. Sehingga diperlukan pemecahan masalah mengenai penyebab yang dapat dilakukan dengan monitoring luasan lahan pertanian, kekeringan lahan pertanian dan bagaimana adaptasi petani dalam mengupayakan lahannya produktif selama musim kemarau bulan Juni-Agustus tahun 2019-2023.	Memetakan dan menganalisis perkembangan luasan lahan pertanian, menganalisis dan memetakan kekeringan lahan pertanian, menganalisis adaptasi petani selama menghadapi kekeringan lahan pertanian.	NDVI LST TVDI Pengetahuan perubahan iklim, Lama bertani, Varietas tanaman, Pola tanam, Waktu tanam, Irigasi, Pupuk, Pestisida, Kelompok tani,	Hasilnya terjadi penurunan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo yang menjadi salah satu faktor menurunnya produksi dan luasan lahan panen berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Selain itu diketahui bahwa terjadi kekeringan hasil pengolahan NDVI, LST hingga TVDI di beberapa wilayah. Wilayah yang selalu terdampak mayoritas berada di daerah Selatan karena wilayahnya yang tidak mendapatkan irigasi utama seperti Sungai bengawan solo, waduk ataupun DAM. Selanjutnya setelah dilakukan wawancara dengan petani, petani mengaku di wilayah Selatan memang tidak mendapatkan irigasi namun di beberapa lokasi disediakan pompa air dan lainnya untuk membantu pengairan selama musim kemarau, juga mengganti varietas padi yang cepat tumbuh dan tahan kering seperti inpari, melakukan pengaturan dosis pupuk, pestisida, waktu tanam dan lainnya agar tetap produktif lahannya. Meskipun beberapa petani juga ada yang tidak berusaha produktif karena risiko gagal panennya lebih besar jika menanam pada bulan Jun-Agustus.

Sumber : Hasil Pengolahan, 2025

Widya Listyani, 2025

MONITORING KEKERINGAN LAHAN PERTANIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX (TVDI) DAN ADAPTASI PETANI DI KABUPATEN SUKOHARJO TAHUN 2019-2023

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu