GeoScienceEd *7(4) (2026)*

Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika

http://jpfis.unram.ac.id/index.php/GeoScienceEdu/index

Indeks Kekeringan Berbasis Penginderaan Jauh di Kabupaten Sumbawa Barat: Sebuah Tinjauan Sistematis terhadap Pilihan Metode dan Implikasi Kebijakan

Nazer Akbar[1*], Joni Safaat Adiansyah[1], Sukuryadi[1]
[1] Ilmu Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

DOI: https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3551

Article Info
Received: August,12th2026
Revised : August, 31st2026
Accepted: November, 2th2026

Correspondence:

Phone: +62 852-5383-1525

Abstract: West Sumbawa Regency (KSB) lies on a drought-prone island, yet evidence on remote sensing-based drought monitoring for the area has not been synthesised. This review maps the available remote sensing drought indices, assesses the adequacy of the evidence for KSB, and derives policy implications. A systematic review following PRISMA 2020 was conducted in October 2026 for publications from 2016 to 2026. Nineteen documents were synthesised (14 empirical studies and 5 reviews). Only one study was located in KSB, and it used NDVI to map vegetation-fire potential rather than a calibrated drought index; another study in Sumbawa Regency used NDDI with CHIRPS rainfall. Dominant approaches were satellite-rainfall SPI, VCI/TCI/VHI, TVDI and NDDI, while independent validation was rarely reported. We propose a tiered framework: CHIRPS-SPI and MODIS VHI for routine monitoring, Landsat–Sentinel-2 NDDI/TVDI for land-level detail, and validation against rain gauges and disaster-agency reports. KSB should define a minimum operational index, trigger thresholds for alert status, and a local validation basis.

Keywords: Drought Index; Remote Sensing; West Sumbawa; Systematic Review; Policy

Citation: Akbar, N., Adiansyah, J. S., & Sukuryadi, S. (2026). Indeks Kekeringan Berbasis Penginderaan Jauh di Kabupaten Sumbawa Barat: Sebuah Tinjauan Sistematis terhadap Pilihan Metode dan Implikasi Kebijakan. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, *7*(4), 6552–6558. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3551

Pendahuluan

Kekeringan adalah bahaya alam yang berkembang lambat, dampaknya menumpuk dalam waktu lama, dan awal serta akhirnya sulit ditentukan secara pasti (Ha et al., 2022). Kekeringan lazim dibedakan menjadi kekeringan meteorologis, pertanian, hidrologis, dan sosial-ekonomi. Kekeringan pertanian biasanya tertinggal beberapa minggu hingga sekitar tiga bulan dari kekeringan meteorologis (Ha et al., 2022). Perbedaan jenis ini penting karena setiap jenis menuntut indeks, data, dan ambang keputusan yang berbeda.

Indonesia termasuk negara Asia Tenggara dengan kerugian kekeringan terbesar. Berdasarkan basis data EM-DAT yang dirangkum Ha et al. (2022), Indonesia mencatat 22 kejadian kekeringan pada 1960–2021 dengan 9.790 korban jiwa dan kerugian sekitar 17,5 miliar dolar AS. Kekeringan di Indonesia umumnya memburuk pada tahun El Niño (Nur Rahmi & Dimyati, 2021; Setiawan et al., 2017).

Nusa Tenggara Barat (NTB) tercatat sebagai salah satu provinsi dengan curah hujan terendah di Indonesia (Musdalifa & Karlina, t.t.). Analisis meteorologis berbasis 23 stasiun hujan periode 1995–2023 menunjukkan bahwa di Pulau Sumbawa wilayah yang paling sering mengalami kekeringan ekstrem adalah Kabupaten Sumbawa dan Bima, dengan SPI-1 terendah −4,17 pada Januari 2015 (Musdalifa & Karlina, t.t.). Kabupaten Sumbawa Barat (KSB) berada di bagian barat pulau tersebut. Pada Oktober 2025, BMKG melaporkan bahwa KSB termasuk lima kabupaten di NTB yang berstatus siaga kekeringan (Mardiansyah, 2025). Dari

Email: nsazerakbarummat@gmail.com

Copyright © 2020, Author et al.
This open access article is distributed under a (CC-BY License

sisi kebijakan, kekeringan tercantum sebagai salah satu ancaman dalam Peraturan Daerah KSB Nomor 9 Tahun 2022 (Pemerintah Kabupaten Sumbawa Barat, 2022) dan disebut sebagai risiko utama dalam Rencana Penanggulangan Bencana Provinsi NTB 2025–2029 (BPBD Provinsi NTB, 2025).

Penginderaan jauh menawarkan cakupan luas, pengamatan berulang, dan kemampuan menjangkau wilayah yang minim stasiun pengamat (Jiao et al., 2021; West et al., 2019; Ha et al., 2022). Namun ragam indeksnya sangat besar. Satu tinjauan mencatat 111 indeks kekeringan, 67 di antaranya berbasis penginderaan jauh, dengan SPI dan NDVI termasuk yang paling populer (Alahacoon & Edirisinghe, 2022). Di Asia Tenggara, MODIS menjadi sensor yang paling banyak dilaporkan (sekitar 42%), disusul Landsat (16,3%), dan sekitar seperlima studi tidak melaporkan penilaian akurasi (Ha et al., 2022).

Dalam situasi itu, pemangku kepentingan di tingkat kabupaten menghadapi pertanyaan praktis: indeks mana yang layak dipakai, dengan data apa, dan seberapa dapat dipercaya. Berdasarkan penelusuran kami, belum ada tinjauan yang menghimpun bukti penginderaan jauh khusus untuk KSB. Artikel ini bertujuan (RQ1) memetakan indeks dan sensor pada studi yang relevan, (RQ2) menilai kecukupan bukti dan praktik validasi bagi KSB, serta (RQ3) merumuskan implikasi kebijakan dan kerangka pemilihan metode.

Metode

Desain dan pelaporan

Penelitian ini adalah tinjauan sistematis yang dilaporkan mengikuti pedoman PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Protokol tidak diregistrasi sebelumnya. Pertanyaan tinjauan disusun dengan kerangka konteks–fenomena–luaran: konteks adalah wilayah rawan kekeringan di Indonesia dengan fokus KSB, fenomena adalah indeks kekeringan berbasis penginderaan jauh, dan luaran adalah pilihan metode, praktik validasi, serta implikasi kebijakan.

Strategi penelusuran

Penelusuran dilakukan pada Oktober 2026 melalui mesin pencari web yang menjangkau penerbit, repositori institusi, dan dokumen pemerintah, memakai enam rangkaian kueri berbahasa Indonesia dan Inggris. Kueri mengombinasikan kata kunci kekeringan, penginderaan jauh, nama indeks (SPI, VHI, TVDI, NDDI, NDVI), serta lokasi (Sumbawa Barat, Sumbawa, Nusa Tenggara, Indonesia). Penelusuran dilengkapi penelusuran daftar pustaka dua tinjauan kunci (Ha et al., 2022; Nur Rahmi & Dimyati, 2021). Dokumen kebijakan dan berita dikumpulkan terpisah untuk konteks dan tidak dihitung sebagai studi.

Kriteria kelayakan

Kriteria inklusi: (a) artikel jurnal, prosiding, atau skripsi/tesis; (b) terbit 2016–2026; (c) memakai data penginderaan jauh untuk menghitung atau mengevaluasi indeks kekeringan, atau berupa tinjauan atas hal tersebut; dan (d) berlokasi di Indonesia, atau studi/tinjauan internasional yang relevan secara metodologis bagi iklim tropis-monsun. Kriteria eksklusi: berita, blog, dan dokumen kebijakan (dipakai hanya untuk konteks); studi yang hanya memakai data stasiun; studi yang tidak menghitung indeks kekeringan; serta dokumen yang metadata bibliografisnya tidak dapat diverifikasi.

Seleksi, ekstraksi, dan sintesis

Penyaringan dilakukan oleh satu penelaah tanpa penelaah kedua yang independen. Variabel yang diekstraksi meliputi lokasi, periode, sensor dan produk data, indeks, jenis kekeringan, referensi validasi, dan temuan utama. Mutu studi dinilai secara naratif pada empat aspek: kejelasan data dan sensor, panjang periode data, ada tidaknya validasi independen, dan keterulangan analisis. Karena heterogenitas yang tinggi, hasil disintesis secara tematik dan tidak dilakukan meta-analisis.

Hasil dan Pembahasan

Seleksi studi

Penelusuran menghasilkan 55 rekaman, ditambah 9 rekaman dari penelusuran daftar pustaka. Setelah 7 duplikat dihapus, 57 rekaman disaring dan 19 studi memenuhi kriteria (Gambar 1). Rekaman yang dikeluarkan umumnya berupa berita, blog, dokumen kebijakan, studi berbasis stasiun, studi yang tidak menghitung indeks kekeringan, atau studi lokal yang metadata bibliografisnya tidak dapat diverifikasi lengkap.



Gambar 1. Alur seleksi studi. **Sumber:** diolah penulis dari hasil penelusuran (Oktober 2026), mengikuti format PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Karakteristik studi

Seluruh studi diterbitkan pada 2016–2026. Dari 14 studi empiris, sembilan berlokasi di Indonesia: satu di KSB (Punari & Danoesoebroto, 2024), satu di Kabupaten Sumbawa (Putri, 2026), satu di Nusa Tenggara Timur (Kuswanto & Naufal, 2019), dan enam di Jawa atau berskala nasional. Lima studi empiris lainnya berasal dari luar Indonesia dan dipakai sebagai pembanding metodologis. Delapan studi yang paling informatif bagi pertanyaan tinjauan diringkas pada Tabel 1.

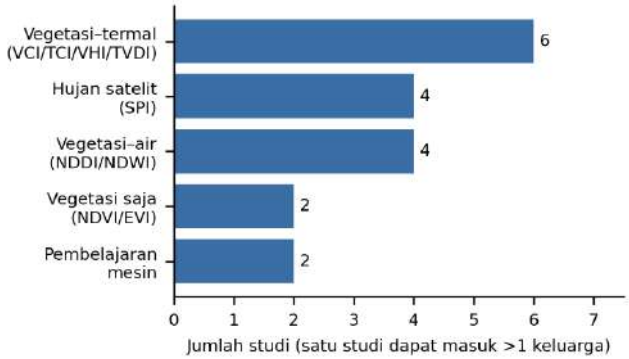
Tabel 1. Ringkasan studi terpilih

Studi dan lokasi	Data dan indeks	Temuan dan catatan
Punari & Danoesoebroto (2024); KSB	Landsat 9, enam citra April–Oktober 2023; NDVI	Sekitar 169 ribu ha terpetakan; 54% vegetasi padat, 10% non-vegetasi atau potensi kebakaran tinggi. Tanpa validasi lapangan.
Putri (2026); Kab. Sumbawa	CHIRPS 2014–2023; Landsat 8; NDVI, NDWI, NDDI, LST	NDDI dan LST tertinggi pada Sep–Nov; hujan dan LST menjelaskan 69% variasi.
Kuswanto & Naufal (2019); NTT	TRMM, MERRA-2, NDVI MODIS; SPI-3 1998–2017; RF dan CART	MERRA-2 dengan RF dinilai optimal untuk prediksi kekeringan NTT.
Dimyati et al. (2024); Citarum hilir	NDDI (MODIS); SPI (CHIRPS)	Kekeringan pertanian menyusul kekeringan meteorologis; jeda terkait jarak dari jaringan irigasi.
Amalo et al. (2018); Jawa Timur	VHI (MODIS)	Durasi kekeringan 3 bulan (2013, normal) dan 5 bulan (El Niño 2015), sebagaimana dirangkum Nur Rahmi & Dimyati (2021).
Sholihah et al. (2016); Subang–Karawang	Landsat 8; VHI, VCI, TCI	Kekeringan meluas 2000–2015, sebagaimana dirangkum Nur Rahmi & Dimyati (2021).
Zou et al. (2020); hutan tropis kering	MODIS; VCI, TCI, VHI terhadap SPI	TCI terbaik; kinerja indeks bergantung musim.
Huang et al. (2020); China utara	VHI, TVDI, DSI terhadap SPI, kelengasan tanah, hasil panen	Korelasi lebih kuat di lahan tadah hujan dibanding lahan beririgasi.

Pilihan indeks dan sensor (RQ1)

Indeks yang dipakai dapat dikelompokkan menjadi empat keluarga. Pertama, indeks berbasis hujan satelit, terutama SPI dari CHIRPS, TRMM, atau MERRA-2, dipakai pada empat studi (Kuswanto & Naufal, 2019; Arjasakusuma et al., 2018; Dimyati et al., 2024; Putri, 2026). Kedua, indeks vegetasi–termal (VCI, TCI, VHI, TVDI, DSI) dipakai pada enam studi (Amalo et al., 2018; Sholihah et al., 2016; Shashikant et al., 2021; Huang et al., 2020; Zou et al., 2020; Xie & Fan, 2021). Ketiga, indeks vegetasi–air (NDDI dan NDWI) dipakai pada empat studi (Putri, 2026; Dimyati et al., 2024; Rismayatika et al., 2020; Shashikant et al., 2021). Keempat, vegetasi saja (NDVI atau EVI) dipakai pada dua studi, sedangkan pembelajaran mesin muncul pada dua studi (Kuswanto & Naufal, 2019; Prasetyo et al., 2020).

MODIS menjadi sumber data pada enam studi empiris, terutama untuk cakupan provinsi atau lebih luas, sedangkan Landsat 8/9 dipakai pada empat studi untuk skala kabupaten (Punari & Danoesoebroto, 2024; Putri, 2026; Sholihah et al., 2016; Prasetyo et al., 2020). Pola ini sejalan dengan temuan Ha et al. (2022) bahwa luasan wilayah studi berbanding lurus dengan kekasaran resolusi peta. Tinjauan atas studi di Jawa juga menyimpulkan bahwa citra beresolusi menengah paling tepat untuk skala kabupaten, tetapi studi yang ada umumnya belum memadukan kekeringan meteorologis dan pertanian (Nur Rahmi & Dimyati, 2021).

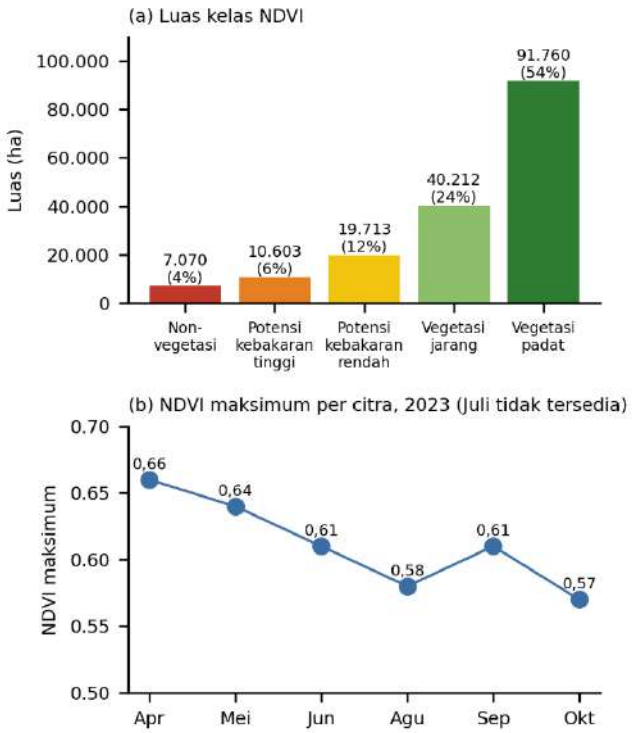


Gambar 2. Jumlah studi empiris menurut keluarga indeks. **Sumber:** sintesis penulis dari 14 studi empiris yang disertakan.

Bukti untuk KSB dan praktik validasi (RQ2)

Hanya satu studi yang berlokasi di KSB. Studi itu menghitung NDVI dari enam citra Landsat 9 pada April–Oktober 2023 dan mengklasifikasikannya menjadi lima kelas potensi kebakaran lahan; nilai NDVI maksimum turun dari 0,66 pada April menjadi 0,57 pada Oktober, dan citra Juli tidak dapat dipakai karena tertutup awan (Punari & Danoesoebroto, 2024). Penulisnya sendiri menyatakan bahwa verifikasi lapangan masih diperlukan. Menurut analisis kami, ada tiga keterbatasan bila hasil ini dibaca sebagai indikator kekeringan: periodenya hanya satu musim sehingga tidak memiliki baseline; rata-rata NDVI satu musim tidak membedakan kekeringan dari perbedaan tutupan lahan dan fenologi alami; dan tidak ada pembanding meteorologis.

Bukti yang paling dekat untuk indeks kekeringan adalah studi NDDI di Kabupaten Sumbawa, tetangga KSB di pulau yang sama. Studi tersebut memakai CHIRPS 2014–2023 dan Landsat 8 pada lahan tadah hujan, serta melaporkan bahwa kekeringan tertinggi terjadi pada Sep–Nov akibat jeda respons vegetasi terhadap penurunan hujan (Putri, 2026). Karena berupa skripsi, hasilnya perlu diperlakukan hati-hati sampai melewati telaah sejawat. Untuk NTT, bukti berasal dari prediksi SPI-3 berbasis TRMM dan MERRA-2 (Kuswanto & Naufal, 2019). Dari bagian ketiga studi tersebut yang dapat kami akses, tidak ada yang melaporkan validasi terhadap data dampak, misalnya gagal panen atau distribusi air bersih. Kondisi ini mencerminkan pola regional: sekitar seperlima studi di Asia Tenggara tidak melaporkan akurasi, dan presipitasi menjadi acuan validasi yang dominan, sementara kerangka validasi yang baku belum ada (Ha et al., 2022).



Gambar 3. Hasil analisis NDVI di KSB. (a) Luas kelas NDVI (total terpetakan sekitar 169 ribu ha); (b) NDVI maksimum per citra Landsat 9. **Sumber:** diolah dari Punari & Danoesoebroto (2024), Tabel 3 dan Tabel 5.

Kinerja indeks pada iklim monsun-kering

Kinerja indeks tidak seragam sepanjang tahun. Pada hutan tropis kering, TCI mengungguli VCI dan VHI; indeks-indeks tersebut baik pada musim kering, lemah pada transisi kering ke basah, dan gagal mendeteksi kekeringan pada fase tumbuh kembali vegetasi serta pada bulan-bulan ketika air zona akar melimpah (Zou et al., 2020). Di Pulau Sumbawa, puncak NDDI justru terjadi pada Sep–Nov (Putri, 2026). Perbedaan ini menunjukkan bahwa hasil dari lokasi lain tidak dapat dipindahkan begitu saja ke KSB; kalibrasi musiman dengan data lokal diperlukan. Di sisi lain, indeks vegetasi–termal cenderung lebih akurat memprediksi dampak kekeringan di lahan tadah hujan (Huang et al., 2020), yang relevan karena lahan tadah hujan dilaporkan rentan di Kabupaten Sumbawa (Putri, 2026).

Faktor waktu juga penting. Kekeringan pertanian tertinggal dari kekeringan meteorologis (Ha et al., 2022; Dimyati et al., 2024), sehingga pemantauan yang hanya memakai satu indeks vegetasi berisiko terlambat memberi peringatan. Rekonstruksi deret waktu juga memengaruhi mutu indeks: indeks dari data MODIS yang direkonstruksi lebih unggul daripada data mentah, dengan metode HANTS terbaik (Xie & Fan, 2021, sebagaimana dirangkum Ha et al., 2022). Di wilayah tropis, tutupan awan membatasi data optik; bahkan di KSB satu citra musim kemarau tidak dapat dipakai

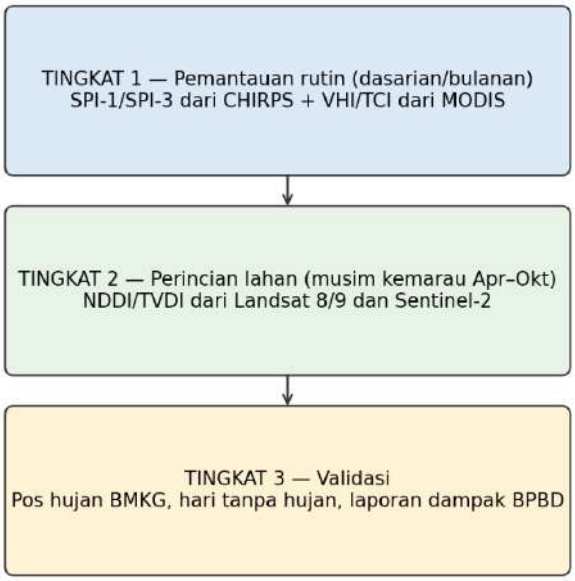
(Punari & Danoesoebroto, 2024), dan komposit bulanan bebas awan sulit diperoleh dengan satu sensor (Ha et al., 2022).

Kerangka pemilihan metode untuk KSB

Berdasarkan sintesis di atas, kami mengusulkan kerangka berjenjang (Tabel 2). Kerangka ini merupakan rekomendasi penulis yang belum diuji di KSB sehingga perlu dikalibrasi pada studi berikutnya.

Tabel 2. Matriks pilihan indeks untuk KSB

Indeks	Data dan resolusi	Catatan untuk KSB
SPI dari hujan satelit (meteorologis)	CHIRPS, sekitar 5 km; TRMM, MERRA-2	Paling lazim di Asia Tenggara (Ha et al., 2022). Resolusi kasar; perlu dibandingkan dengan pos hujan.
VCI/TCI/VHI	MODIS 250 m–1 km; Landsat 30 m	Dipakai di Jawa; TCI unggul di hutan tropis kering (Zou et al., 2020). Perlu deret panjang untuk batas min–maks.
TVDI	LST dan NDVI/EVI; MODIS atau Landsat	Murni dari satelit; lebih akurat di lahan tadah hujan (Huang et al., 2020).
NDDI/NDWI	Landsat 8/9, Sentinel-2, MODIS	Sudah diuji di Sumbawa (Putri, 2026) dan Citarum (Dimyati et al., 2024); peka terhadap jeda respons.
NDVI saja	Landsat 9	Sudah dipakai di KSB, tetapi tanpa baseline dan validasi; tidak cukup sebagai indeks kekeringan.
Pembelajaran mesin	Prediktor TRMM, MERRA-2, MODIS	Prediksi SPI-3 di NTT (Kuswanto & Naufal, 2019); butuh data latih panjang.



Gambar 4. Kerangka pemilihan indeks berjenjang untuk KSB. **Sumber:** rancangan penulis berdasarkan sintesis tinjauan ini (belum divalidasi di KSB).

Tingkat 1 (pemantauan rutin, dasarian atau bulanan): SPI-1 dan SPI-3 dari CHIRPS bersama VHI atau TCI dari MODIS. Tingkat 2 (perincian lahan, musim kemarau April–Oktober): NDDI atau TVDI dari Landsat 8/9 dan Sentinel-2, difokuskan pada lahan pertanian tadah hujan dan area rawan kebakaran. Tingkat 3 (validasi): pos hujan BMKG, hari tanpa hujan berturut-turut, serta laporan dampak BPBD seperti desa terdampak dan distribusi air bersih. Platform komputasi awan seperti Google Earth Engine layak dipertimbangkan karena telah dipakai untuk analisis kekeringan di Asia Tenggara (Venkatappa et al., 2021).

Implikasi kebijakan

Pertama, KSB perlu menetapkan satu set indeks operasional minimum, misalnya SPI-CHIRPS dan VHI-MODIS, sehingga status siaga tidak bergantung pada satu indikator. Kedua, ambang indeks perlu dikaitkan dengan tahapan status siaga dan darurat yang telah diatur dalam kerangka penanggulangan bencana daerah (Pemerintah Kabupaten Sumbawa Barat, 2022; BPBD Provinsi NTB, 2025), dengan ambang awal dari literatur dan dikalibrasi ulang setiap musim. Ketiga, BPBD dan BMKG perlu membangun basis validasi lokal dengan mencatat dampak kekeringan secara terstruktur sehingga dapat dibandingkan dengan indeks. Keempat, data terbuka (CHIRPS, MODIS, Landsat, Sentinel-2) memungkinkan sistem berbiaya rendah, tetapi memerlukan kapasitas analis dan kerja sama dengan perguruan tinggi serta lembaga riset. Kelima, studi dasar jangka panjang untuk KSB (minimal sepuluh tahun) perlu diprioritaskan karena studi yang ada hanya mencakup satu musim.

Keterbatasan

Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan. Penelusuran memakai mesin pencari web dan penelusuran daftar pustaka, bukan Scopus atau Web of Science, sehingga cakupan dan keterulangannya lebih rendah daripada penelusuran basis data berbayar. Penyaringan dilakukan oleh satu penelaah, sebagian studi hanya dapat dinilai dari abstrak, dan skripsi/tesis tidak melalui telaah sejawat. Heterogenitas studi tinggi sehingga tidak dilakukan meta-analisis, dan kerangka berjenjang belum divalidasi di KSB. Peneliti berikutnya disarankan mereplikasi penelusuran pada basis data terindeks dan mendaftarkan protokol.

Kesimpulan

Bukti penginderaan jauh untuk kekeringan di KSB masih sangat terbatas: satu studi berbasis NDVI untuk potensi kebakaran lahan, ditambah satu studi NDDI di kabupaten tetangga. Indeks yang paling sering dipakai di literatur terkait adalah SPI dari hujan satelit, VCI/TCI/VHI, TVDI, dan NDDI, tetapi validasi independen jarang dilaporkan dan kinerja indeks bergantung musim. Kerangka berjenjang yang diusulkan, yaitu pemantauan rutin SPI-CHIRPS dan VHI-MODIS, perincian lahan dengan NDDI/TVDI, dan validasi dengan data pos hujan serta dampak, dapat menjadi dasar sistem peringatan dini kabupaten setelah dikalibrasi secara lokal.

Daftar Pustaka

Alahacoon, N., & Edirisinghe, M. (2022). A comprehensive assessment of remote sensing and traditional based drought monitoring indices at global and regional scale. *Geomatics, Natural Hazards and Risk, 13*(1). https://doi.org/10.1080/19475705.2022.2044394

Amalo, L. F., Hidayat, R., & Sulma, S. (2018). Analysis of agricultural drought in East Java using vegetation health index. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science, 40*(1), 63–73. https://doi.org/10.17503/agrivita.v40i1.1080

Arjasakusuma, S., Yamaguchi, Y., Hirano, Y., & Zhou, X. (2018). ENSO- and rainfall-sensitive vegetation regions in Indonesia as identified from multi-sensor remote sensing data. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 7*(3), 103. https://doi.org/10.3390/ijgi7030103

BPBD Provinsi NTB. (2025). *Rencana Penanggulangan Bencana Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2025–2029*. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Dimyati, M., Rustanto, A., Ash Shidiq, I. P., Indratmoko, S., Siswanto, & Dimyati, R. D. (2024). Spatiotemporal relation of satellite-based meteorological to agricultural drought in the downstream Citarum watershed, Indonesia. *Environmental and Sustainability Indicators, 22*, 100339. https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100339

Ha, T. V., Huth, J., Bachofer, F., & Kuenzer, C. (2022). A review of Earth observation-based drought studies in Southeast Asia. *Remote Sensing, 14*(15), 3763. https://doi.org/10.3390/rs14153763

Huang, J., Zhuo, W., Li, Y., Huang, R., Sedano, F., Su, W., Dong, J., Tian, L., Huang, Y., Zhu, D., & Zhang, X. (2020). Comparison of three remotely sensed drought indices for assessing the impact of drought on winter wheat yield. *International Journal of Digital Earth, 13*(4), 504–526. https://doi.org/10.1080/17538947.2018.1542040

Jiao, W., Wang, L., & McCabe, M. F. (2021). Multi-sensor remote sensing for drought characterization: Current status, opportunities and a roadmap for the future. *Remote Sensing of Environment, 256*, 112313. https://doi.org/10.1016/j.rse.2021.112313

Kuswanto, H., & Naufal, A. (2019). Evaluation of performance of drought prediction in Indonesia based on TRMM and MERRA-2 using machine learning methods. *MethodsX, 6*, 1238–1251. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6545411/

Mardiansyah, W. (2025, 13 Oktober). BPBD Lombok Tengah siaga kekeringan. *Metro TV News*. https://www.metrotvnews.com/read/K5nC7Wvo-bpbd-lombok-tengah-siaga-kekeringan

Musdalifa, M., & Karlina. (2025). *Analisis kekeringan meteorologis di Provinsi Nusa Tenggara Barat* [Tesis, Universitas Gadjah Mada]. https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/264058

Nur Rahmi, K. I., & Dimyati, M. (2021). Remote sensing and GIS application for monitoring drought vulnerability in Indonesia: A review. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 10*(6), 3507–3518. https://doi.org/10.11591/eei.v10i6.3249

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pemerintah Kabupaten Sumbawa Barat. (2022). *Peraturan Daerah Kabupaten Sumbawa Barat Nomor 9 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana*. Pemerintah Kabupaten Sumbawa Barat.

Prasetyo, S. Y. J., Hartomo, K. D., Paseleng, M. C., Chandra, D. W., & Winarko, E. (2020). Satellite imagery and machine learning for aridity disaster

classification using vegetation indices. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 9*(3), 1149–1158. https://doi.org/10.11591/eei.v9i3.1916

Punari, & Danoesoebroto, A. (2024). Pemetaan geospasial potensi kebakaran lahan vegetasi menggunakan analisis NDVI di Kab. Sumbawa Barat, Provinsi NTB. *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI), 3*(2), 7–18. https://doi.org/10.30872/atasi.v3i2.1618

Putri, Y. N. A. M. (2026). *Analisis indeks kekeringan (NDDI) pada lahan pertanian dengan pendekatan geospasial (studi kasus: Kabupaten Sumbawa)* [Skripsi, IPB University]. http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/173822

Rismayatika, F., Saraswati, R., Shidiq, I. P. A., & Taqyyudin. (2020). Identification of dry areas on agricultural land using Normalized Difference Drought Index in Magetan Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 540*(1), 012029. https://doi.org/10.1088/1755-1315/540/1/012029

Setiawan, A. M., Lee, W., & Rhee, J. (2017). Spatio-temporal characteristics of Indonesian drought related to El Niño events and its predictability using the multi-model ensemble. *International Journal of Climatology, 37*(13), 4700–4719. https://doi.org/10.1002/joc.5117

Shashikant, V., Mohamed Shariff, A. R., Wayayok, A., Kamal, M. R., Lee, Y. P., & Takeuchi, W. (2021). Utilizing TVDI and NDWI to classify severity of agricultural drought in Chuping, Malaysia. *Agronomy, 11*(6), 1243. https://doi.org/10.3390/agronomy11061243

Sholihah, R. I., Trisasongko, B. H., Shiddiq, D., Iman, L. O. S., Kusdaryanto, S., Manijo, & Panuju, D. R. (2016). Identification of agricultural drought extent based on vegetation health indices of Landsat data: Case of Subang and Karawang, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences, 33*, 14–20. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.051

Venkatappa, M., Sasaki, N., Han, P., & Abe, I. (2021). Impacts of droughts and floods on croplands and crop production in Southeast Asia: An application of Google Earth Engine. *Science of The Total Environment, 795*, 148829. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148829

West, H., Quinn, N., & Horswell, M. (2019). Remote sensing for drought monitoring & impact assessment: Progress, past challenges and future opportunities. *Remote Sensing of Environment, 232*, 111291. https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111291

Xie, F., & Fan, H. (2021). Deriving drought indices from MODIS vegetation indices (NDVI/EVI) and land surface temperature (LST): Is data reconstruction necessary? *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 101*, 102352. https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102352

Zou, L., Cao, S., & Sanchez-Azofeifa, A. (2020). Evaluating the utility of various drought indices to monitor meteorological drought in tropical dry forests. *International Journal of Biometeorology, 64*(4), 701–711. https://doi.org/10.1007/s00484-019-01858-z