



## Trade-Off Spasial antara Ekspansi Pertanian Jagung dan Kualitas Lingkungan: Integrasi Analisis Deforestasi menggunakan Citra Sentinel-2A dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Kabupaten Dompu, Indonesia

Nurhidayah<sup>1\*</sup>, Nurhayati<sup>1</sup>, Sukuryadi<sup>1</sup>, Joni Safaat Adiansyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Magister Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2398>

### Article Info:

Received : 05 Juni 2026  
Revised : 17 Juni 2026  
Accepted : 25 Juni 2026  
Published : 03 Juli 2026

### Correspondence:

Nurhidayah

Phone: +6285238722776

**Abstract:** The expansion of corn cultivation in Dompu Regency, West Nusa Tenggara, has the potential to generate significant economic growth but simultaneously places ecological pressure on protected forest areas. This study examines the spatial trade-off between agricultural expansion, particularly corn, and environmental quality in Dompu Regency by integrating Sentinel-2A image-based deforestation analysis (2019–2026) with Environmental Quality Index (IKLH) data from 2021–2025. Analysis results show that the area of dryland agriculture increased drastically from 7,602.02 ha to 92,115.24 ha, while primary forest cover decreased by 6,335.12 ha and shrub/scrub cover decreased by 49,131.65 ha. Deforestation reached 73,729.50 ha, and forest degradation covered 14,926.75 ha. On the other hand, corn production in Dompu Regency increased significantly from 302,117 tons (2020) to 629,011 tons (2022), although it experienced fluctuations in subsequent years. The IKLH analysis shows fluctuating values with an improving trend by 2025 (76.48), yet the components of the Water Quality Index (IKA) and Land Cover Quality Index (IKL) remain in the poor category. The identification of spatial trade-off zones—Critical Transition Zones in the sub-districts of Pekat, Kempo, and Woja; Ecologically Vulnerable Zones in the northern part; and Production Stabilization Zones in the southern part—provides a scientific basis for recalibrating spatial planning policies that integrate ecological boundaries into agricultural land-use planning.

**Keywords:** Deforestation; Agricultural Expansion; Environmental Quality Index; Corn; Dompu Regency; Land Cover Change; Spatial Planning; Spatial Trade-Offs.

**Citation:** Nurhidayah, Nurhayati, Sukuryadi, & Adiansyah, J. S. (2026). Trade-Off Spasial antara Ekspansi Pertanian Jagung dan Kualitas Lingkungan: Integrasi Analisis Deforestasi menggunakan Citra Sentinel-2A dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Kabupaten Dompu, Indonesia. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 3015–3024. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2398>

### Pendahuluan

Alih fungsi lahan di kawasan hutan tropis merupakan salah satu isu lingkungan global yang paling mendesak pada abad ke-21. Indonesia, sebagai negara yang memiliki kawasan hutan tropis yang luas, menghadapi tekanan konversi lahan yang semakin intensif akibat ekspansi sektor pertanian, perkebunan, dan permukiman. Perubahan penggunaan lahan tersebut tidak hanya menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati, tetapi juga menurunkan fungsi

ekosistem serta kualitas lingkungan hidup masyarakat di sekitar kawasan hutan, terutama di wilayah yang perekonomiannya masih bergantung pada sektor primer (Velastegui-Montoya et al., 2022).

Kabupaten Dompu, yang terletak di Pulau Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat, merupakan salah satu kabupaten dengan dinamika konversi lahan yang cukup signifikan di kawasan Indonesia Timur. Potensi sumber daya lahan yang sesuai untuk pengembangan komoditas jagung menjadikan wilayah

ini sebagai salah satu sentra produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Evaluasi kesesuaian lahan berbasis Sistem Informasi Geografis menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Dompu berada pada kategori sangat sesuai hingga cukup sesuai untuk budidaya jagung, sehingga mendorong perluasan aktivitas pertanian secara berkelanjutan (Lestari & Widayanti, 2017). Data BPS menunjukkan bahwa produksi jagung Kabupaten Dompu meningkat dari 302.117 ton pada tahun 2020 menjadi 629.011,57 ton pada tahun 2022, sebelum mengalami penyesuaian pada tahun-tahun berikutnya. Namun di sisi lain, ekspansi pertanian yang berlangsung secara masif telah mendorong tekanan yang semakin besar terhadap kawasan hutan dan lahan bervegetasi alami di wilayah ini (KLHK, 2022; BPS Dompu, 2023).

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan instrumen komprehensif yang digunakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) untuk mengukur kondisi lingkungan hidup di tingkat provinsi maupun kabupaten/kota. IKLH menggabungkan tiga indikator utama, yaitu Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU), dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKL), yang secara bersama-sama mencerminkan kondisi ekosistem suatu wilayah (KLHK, 2021). Data IKLH Kabupaten Dompu periode 2021–2025 menunjukkan pola yang dinamis dengan kecenderungan peningkatan pada tahun terakhir, meskipun komponen IKA dan IKL masih berada pada kategori buruk.

Konsep trade-off spasial dalam konteks tata guna lahan mengacu pada kondisi ketika peningkatan suatu fungsi atau layanan ekosistem pada suatu wilayah diikuti oleh penurunan fungsi atau layanan ekosistem lainnya, sehingga diperlukan keseimbangan dalam pengambilan keputusan pengelolaan ruang untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan (Aryal et al., 2022). Dalam konteks penelitian ini, trade-off spasial terjadi antara fungsi produksi pertanian jagung yang memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat dan fungsi ekologis kawasan hutan berupa penyimpanan karbon, pengaturan hidrologi, dan perlindungan biodiversitas yang mendukung keberlanjutan kualitas lingkungan hidup jangka panjang. Penelitian oleh Nurhidayah dan Ibrahim (2026) yang menggunakan analisis regresi linier berganda membuktikan bahwa kontribusi ekonomi jagung ( $X_1$ ) berpengaruh positif dan signifikan terhadap pembangunan ekonomi wilayah ( $R^2 = 0,829$ ;  $p < 0,001$ ), sementara dampak degradasi lingkungan belum dirasakan signifikan oleh masyarakat, mengindikasikan adanya kesenjangan persepsi lingkungan.

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh telah berkembang menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk memantau perubahan tutupan lahan secara

spasial dan temporal. Marwan et al. (2024) menunjukkan bahwa integrasi citra Landsat dengan analisis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) mampu mengidentifikasi perubahan luas vegetasi, tingkat kerapatan, serta kondisi ekosistem secara kuantitatif dalam periode pengamatan yang panjang. Sejalan dengan itu, Sukuryadi et al. (2021) menunjukkan bahwa citra Sentinel yang memanfaatkan kombinasi spektral red, red-edge, dan near infrared (NIR) mampu meningkatkan akurasi identifikasi kerapatan vegetasi dan pemetaan tutupan lahan dibandingkan penggunaan indeks vegetasi konvensional. Keunggulan karakteristik spektral tersebut menjadikan Sentinel-2A sebagai salah satu sumber data yang potensial untuk mendeteksi perubahan tutupan hutan secara multitemporal serta mengevaluasi dinamika kondisi vegetasi secara lebih detail.

Deforestasi merupakan perubahan permanen penggunaan lahan dari kawasan berhutan menjadi penggunaan lahan non-hutan akibat aktivitas manusia. Di Indonesia, perubahan tersebut terutama didorong oleh konversi hutan menjadi lahan pertanian, perkebunan, dan penggunaan lahan lainnya, dengan kontribusi terbesar berasal dari perkebunan kelapa sawit, hutan tanaman industri, serta pertanian skala kecil yang bervariasi menurut wilayah dan waktu (Austin et al., 2019). Dalam penelitian ini, deforestasi ditempatkan sebagai indikator utama perubahan penggunaan lahan yang merefleksikan tingkat tekanan terhadap lingkungan. Namun demikian, perubahan tutupan hutan saja dinilai belum cukup untuk menggambarkan kondisi lingkungan secara utuh. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis deforestasi berbasis citra Sentinel-2A dengan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) yang mencakup komponen kualitas air, kualitas udara, dan tutupan lahan sebagai representasi kondisi lingkungan secara lebih menyeluruh. Integrasi kedua pendekatan tersebut memungkinkan identifikasi trade-off spasial antara keuntungan ekonomi yang diperoleh dari ekspansi pertanian jagung dengan konsekuensi ekologis berupa penurunan kualitas lingkungan.

Kajian yang secara spesifik mengintegrasikan analisis spasial deforestasi berbasis citra Sentinel-2A multitemporal dengan penilaian IKLH di tingkat kabupaten, khususnya di kawasan Indonesia Timur yang memiliki karakteristik ekologis semi-arid yang berbeda dari Sumatera dan Kalimantan, masih sangat terbatas (Margono et al., 2014; Sloan et al., 2017). Kesenjangan ini penting untuk diisi mengingat kawasan Nusa Tenggara memiliki kerentanan ekologis tersendiri yang memerlukan pendekatan tata kelola yang kontekstual. Selain itu, belum banyak penelitian yang menghubungkan hasil deteksi perubahan tutupan lahan berbasis penginderaan jauh dengan indikator IKLH dan

perkembangan produksi pertanian sebagai dasar identifikasi trade-off spasial pembangunan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan integratif yang mengombinasikan analisis deforestasi menggunakan citra Sentinel-2A, evaluasi IKLH, dan perkembangan produksi jagung untuk mengidentifikasi zona trade-off spasial yang memerlukan intervensi perencanaan tata ruang berbasis ekosistem.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi pola dan luasan deforestasi di Kabupaten Dompu dalam periode 2019–2026 berdasarkan analisis citra Sentinel-2A; (2) menganalisis dinamika Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Dompu dalam periode 2021–2025; (3) mengkaji perkembangan produksi jagung dan hubungannya dengan perubahan tutupan lahan; serta (4) mengidentifikasi zona trade-off spasial yang memerlukan intervensi perencanaan tata ruang berbasis ekosistem.

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat, yang secara geografis terletak antara 117°42'–118°30' BT dan 8°06'–9°05' LS, dengan luas wilayah ±2.324,55 km<sup>2</sup> yang terbagi ke dalam delapan kecamatan.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Hutan Kabupaten Dompu

Kawasan hutan di Kabupaten Dompu seluas 136.273,91 ha terdiri atas Hutan Lindung (HL) seluas 47.984,90 ha, Hutan Produksi (HP) seluas 25.213,67 ha, Hutan Produksi Terbatas (HPT) seluas 32.505,59 ha, Taman Nasional (TN) seluas 30.174,64 ha, dan Taman Wisata Alam (TWA) seluas 395,10 ha. Wilayah kabupaten ini didominasi oleh topografi berbukit dan bergunung yang rentan terhadap konversi lahan seiring masifnya pengembangan komoditas jagung sebagai andalan perekonomian daerah. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di kawasan

hutan Kabupaten Dompu. Data utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) citra satelit Sentinel-2A multitemporal periode 2019 dan 2026 yang diperoleh dari Copernicus Open Access Hub melalui platform Google Earth Engine (GEE); (2) data Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Dompu tahun 2021–2025 yang bersumber dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Dompu; (3) data produksi jagung, luas panen, dan produktivitas Kabupaten Dompu tahun 2020–2025 dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi NTB; (4) data kawasan hutan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. SK.2457/MENLHK-PKTL/KUH/PLA.2/4/2017; serta (5) peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Dompu. Analisis yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

Analisis Perubahan Tutupan Lahan dan Deforestasi dilakukan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dengan citra Sentinel-2A beresolusi 10 meter di platform ArcGIS 10.8. Sepuluh kelas tutupan lahan diidentifikasi, yaitu: hutan primer, lahan terbangun, mangrove, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, savana, sawah, semak/belukar, tambak, dan badan air. Analisis perubahan tutupan lahan dilakukan dengan teknik *overlay temporal (change detection)* antara data 2019 dan 2026. Akurasi klasifikasi dievaluasi menggunakan *confusion matrix* dengan target overall accuracy di atas 85% dan nilai Kappa coefficient lebih dari 0,80 (Balling et al., 2024; Miettinen et al., 2023). Pola spasial deforestasi dikategorikan ke dalam tiga kelas: deforestasi, degradasi, dan tidak berubah (Maheswara & Nurwatik, 2024).

Analisis IKLH menggunakan Nilai IKLH beserta komponen penyusunnya (IKA, IKU, IKL) diperoleh dari data sekunder Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Dompu untuk periode 2021–2025. Analisis tren dilakukan untuk mengidentifikasi pola perubahan masing-masing komponen secara temporal. Perbandingan antara nilai target dan realisasi IKLH digunakan untuk menilai kinerja lingkungan hidup kabupaten relatif terhadap dokumen perencanaan.

Ketiga Analisis Data Produksi Jagung yaitu Data produksi jagung, luas panen, dan produktivitas Kabupaten Dompu periode 2020–2025 dianalisis secara deskriptif-komparatif untuk mengidentifikasi tren perkembangan dan posisi relatif Kabupaten Dompu di antara seluruh kabupaten/kota di Provinsi NTB. Analisis korelasi spasial antara ekspansi lahan pertanian dan pola deforestasi dilakukan secara visual melalui *overlay* peta tutupan lahan dan peta kawasan hutan.

Identifikasi Zona Trade-Off Spasial dilakukan dengan mengintegrasikan peta perubahan tutupan lahan, peta pola deforestasi, data IKLH per kecamatan, dan peta kawasan hutan menggunakan

teknik overlay analisis multi-kriteria dalam lingkungan SIG. Tiga zona trade-off spasial diidentifikasi berdasarkan intensitas deforestasi, aksesibilitas jalan, dan tekanan pertanian sebagai Zona Kritis Transisi (ZKT), Zona Rentan Ekologis (ZRE), dan Zona Stabilisasi Produksi (ZSP).

## Hasil dan Diskusi

### Kawasan Hutan Kabupaten Dompu

Kawasan hutan di Kabupaten Dompu secara total mencakup 136.273,91 ha yang terbagi ke dalam lima fungsi kawasan hutan berdasarkan SK Menteri LHK No. SK.2457/MENLHK-PKTL/KUH/PLA.2/4/2017. Hutan Lindung (HL) merupakan kategori terluas dengan 47.984,90 ha (35,2%), terutama terdistribusi di bagian timur dan selatan kabupaten, khususnya di Kecamatan Kilo, Woja, Pajo, dan Huu. Taman Nasional (TN) seluas 30.174,64 ha (22,1%) terkonsentrasi di bagian barat laut di Kecamatan Pekat dan berbatasan langsung dengan kawasan produksi serta lahan non-hutan. Hutan Produksi Terbatas (HPT) seluas 32.505,59 ha (23,9%) tersebar secara terfragmentasi di beberapa kecamatan sebagai zona transisi antara kawasan lindung dan kawasan budidaya. Hutan Produksi (HP) mencakup 25.213,67 ha (18,5%), terutama di bagian tengah dan barat kabupaten. Taman Wisata Alam (TWA) merupakan kategori terkecil dengan 395,10 ha (0,3%) yang berlokasi di kawasan pesisir utara. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada tabel 1. Luas kawasan hutan Kabupaten Dompu.

**Tabel 1.** Luas Kawasan Hutan Kabupaten Dompu

No.	Fungsi Kawasan Hutan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hutan Lindung (HL)	47.984,90	35,2
2	Hutan Produksi (HP)	25.213,67	18,5
3	Hutan Produksi Terbatas (HPT)	32.505,59	23,9
4	Taman Nasional (TN)	30.174,64	22,1

**Tabel 2.** Perubahan Tutupan Lahan Kabupaten Dompu Tahun 2019–2026

No.	Tutupan Lahan	Luas 2019 (ha)	Luas 2026 (ha)	Perubahan (ha)	Ket
1	Hutan Primer	43.929,83	37.594,71	-6.335,12	Berkurang
2	Lahan Terbangun	1.558,96	6.125,70	+4.566,74	Bertambah
3	Mangrove	1.551,15	15,69	-1.535,45	Berkurang
4	Pertanian Lahan Kering	7.602,02	92.115,24	+84.513,22	Bertambah
5	Pertanian Lahan Kering Campur	78.599,80	48.865,14	-29.734,66	Berkurang

5	Taman Wisata Alam (TWA)	395,10	0,3
<b>Total</b>		<b>136.273,91</b>	<b>100,0</b>

**Sumber:** SK Menteri LHK No. SK.2457/MENLHK-PKTL/KUH/PLA.2/4/2017

Keberadaan kawasan produksi yang cukup luas serta kedekatan beberapa kawasan hutan dengan jaringan jalan dan areal budidaya mengindikasikan potensi tekanan penggunaan lahan yang dapat memicu deforestasi akibat ekspansi pertanian. Hal ini sejalan dengan temuan Austin et al. (2021) yang menegaskan bahwa aksesibilitas jalan merupakan faktor penentu utama dalam laju konversi hutan di Indonesia.

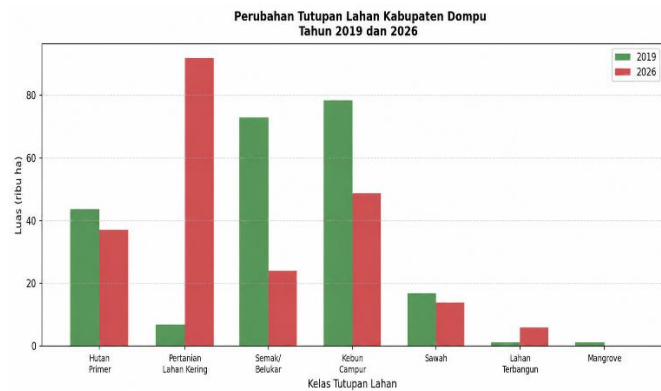
### Perubahan Tutupan Lahan 2019–2026

Hasil analisis spasial menggunakan citra Sentinel-2A menunjukkan perubahan tutupan lahan yang sangat dinamis di Kabupaten Dompu dalam kurun waktu 2019 hingga 2026. Perubahan yang paling mencolok adalah peningkatan dramatis luas pertanian lahan kering dari 7.602,02 ha pada tahun 2019 menjadi 92.115,24 ha pada tahun 2026, atau bertambah seluas 84.513,22 ha (peningkatan 1.112%). Ekspansi ini mencerminkan intensifikasi dan ekstensifikasi komoditas jagung yang berlangsung secara masif di wilayah kabupaten. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada tabel 2. Perubahan tutupan lahan Kabupaten Dompu.

Di sisi lain, tutupan hutan primer mengalami penurunan dari 43.929,83 ha menjadi 37.594,71 ha, atau berkurang sebesar 6.335,12 ha. Penurunan yang lebih besar terjadi pada tutupan semak/belukar yang menyusut dari 73.121,38 ha menjadi 23.989,73 ha (berkurang 49.131,65 ha), serta pertanian lahan kering campur yang berkurang sebesar 29.734,66 ha. Sawah juga mengalami penurunan sebesar 2.732,52 ha, sementara mangrove mengalami penurunan yang sangat drastis dari 1.551,15 ha menjadi hanya 15,69 ha. Sebaliknya, lahan terbangun meningkat dari 1.558,96 ha menjadi 6.125,70 ha, mencerminkan ekspansi infrastruktur dan permukiman yang turut memberi tekanan pada ekosistem. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2. Perbandingan Tutupan Lahan Kabupaten Dompu Tahun 2019 dan 2026

6	Savana	2.591,78	2.591,78	0	Stabil
7	Sawah	16.932,08	14.199,57	-2.732,52	Berkurang
8	Semak/Belukar	73.121,38	23.989,73	-49.131,65	Berkurang
9	Tambak/Kolam	2.234,13	2.527,76	+293,63	Bertambah
10	Badan Air	123,76	219,57	+95,81	Bertambah
<b>Total</b>		<b>228.244,89</b>	<b>228.244,89</b>		

Sumber: Hasil analisis citra Sentinel-2A, 2019 dan 2026



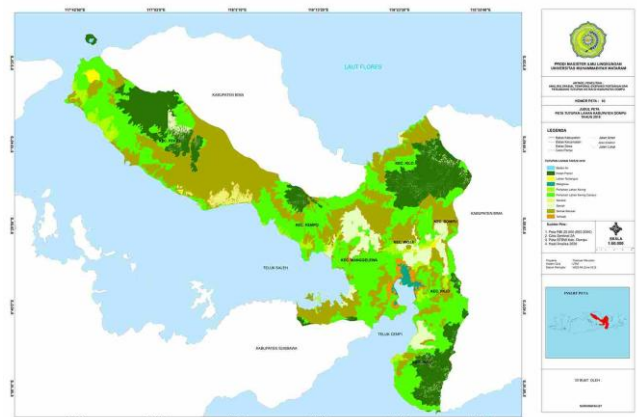
Gambar 2. Perbandingan Tutupan Lahan Kabupaten Dompu Tahun 2019 dan 2026

Pola perubahan tutupan lahan yang terjadi secara konsisten menunjukkan korelasi spasial yang kuat antara ekspansi pertanian lahan kering—yang didominasi oleh komoditas jagung—dengan berkurangnya tutupan vegetasi alami, baik hutan primer maupun semak/belukar. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Santoro et al. (2023) yang mengidentifikasi ekspansi pertanian sebagai faktor dominan pendorong perubahan tutupan lahan di kawasan hutan tropika Indonesia.

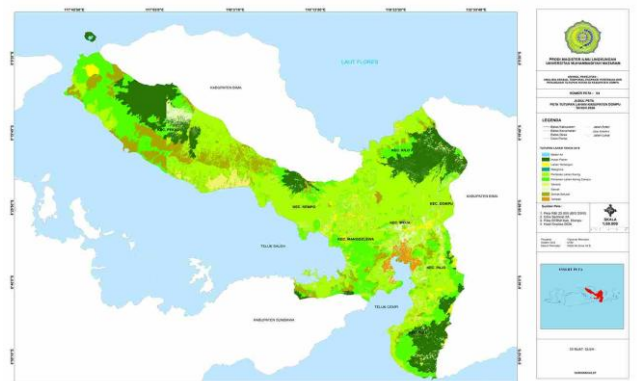
**Pola Spasial Deforestasi**

Analisis overlay peta tutupan lahan 2019 dan 2026 menghasilkan peta pola spasial deforestasi pada kawasan hutan Kabupaten Dompu. Hasil analisis menunjukkan bahwa luas deforestasi mencapai 73.729,50 ha (54,1% dari total kawasan hutan), degradasi hutan seluas 14.926,75 ha (10,9%), dan kawasan yang tidak mengalami perubahan seluas 47.715,01 ha (35,0%). Untuk secara detail dapat dilihat pada tabel 3. Pola

Spasial Deforestasi di Kawasan Hutan dan gambar 3 dan 4 Peta tutupan Lahan Kabupaten Dompu serta gambar 5. Proporsi Pola Spasial Deforestasi di Kawasan Hutan Kabupaten Dompu.



Gambar 3. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Dompu Tahun 2019

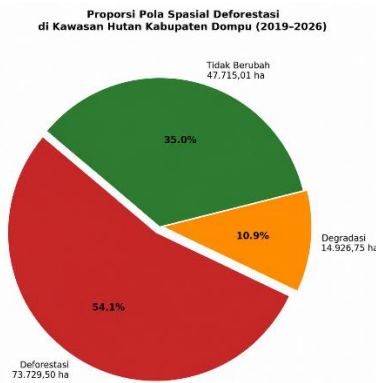


Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Dompu Tahun 2026

Tabel 3. Pola Spasial Deforestasi di Kawasan Hutan Kabupaten Dompu (2019–2026)

No.	Klasifikasi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Deforestasi	73.729,50	54,1
2	Degradasi	14.926,75	10,9
3	Tidak Berubah	47.715,01	35,0
<b>Total</b>		<b>136.371,26</b>	<b>100,0</b>

Sumber: Hasil analisis spasial, 2026



**Gambar 5.** Proporsi Pola Spasial Deforestasi di Kawasan Hutan Kabupaten Dompu (2019–2026)

Secara spasial, kawasan yang mengalami deforestasi terkonsentrasi di Kecamatan Pekat, Kempo, Woja, Kilo, dan Huu yang memiliki aksesibilitas jalan yang baik dan merupakan pusat aktivitas pertanian jagung. Pola deforestasi menunjukkan karakteristik frontier deforestation yang bergerak dari kawasan vegetasi sekunder dan penyangga menuju inti kawasan hutan primer. Wilayah yang mengalami degradasi tersebar di zona transisi antara kawasan hutan lindung dan areal budidaya masyarakat, menunjukkan tekanan ekologis yang bersifat gradual namun konsisten. Kawasan yang relatif tidak mengalami perubahan pada umumnya berlokasi di kawasan pegunungan dengan aksesibilitas terbatas.

Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Maheswara dan Nurwatik (2024) yang menunjukkan bahwa konversi hutan menjadi lahan pertanian meningkat signifikan di kawasan dengan kepadatan penduduk tinggi dan akses jalan yang berkembang. Selain itu, hasil penelitian Rizqi et al. (2025) mengkonfirmasi bahwa pendekatan berbasis Sentinel efektif dalam mendeteksi risiko perambahan kawasan hutan lindung secara spasial dan temporal di kawasan tropika Indonesia.

**Perkembangan Produksi Jagung Kabupaten Dompu (2020–2025)**

Data produksi jagung Kabupaten Dompu periode 2020–2025 menunjukkan dinamika yang signifikan. Produksi jagung mengalami peningkatan dari 302.117 ton (2020) menjadi 629.011,57 ton (2022), yang merupakan nilai tertinggi selama periode pengamatan. Peningkatan ini berkaitan erat dengan Program Pengembangan Komoditas Jagung Hibrida dalam kerangka kebijakan ketahanan pangan nasional. Namun, produksi mengalami koreksi pada tahun 2023 menjadi 447.265,58 ton, sebelum kembali meningkat pada tahun 2024 (486.596,89 ton) dan sedikit menyesuaikan pada tahun 2025 (447.553,97 ton). Luas

panen jagung menunjukkan fluktuasi serupa: mencapai puncak pada tahun 2022 sebesar 76.287,50 ha, kemudian menurun pada 2023 (56.417,20 ha), meningkat kembali pada 2024 (63.660,20 ha), dan turun sedikit pada 2025 (57.313,80 ha). Produktivitas mengalami peningkatan signifikan dari 51,93 ku/ha (2020) menjadi 82,45 ku/ha (2022) dan tetap relatif tinggi di kisaran 76–79 ku/ha pada tahun-tahun berikutnya, menunjukkan perbaikan teknis dalam sistem budidaya. Hal ini dapat dilihat lebih rinci pada tabel 4. Perkembangan Produksi Jagung Kabupaten Dompu dan dapat dilihat perkembangan produksi jagung dan luas panen jagung pada gambar 6 dan 7.

**Tabel 4.** Perkembangan Produksi Jagung Kabupaten Dompu Tahun 2020–2025

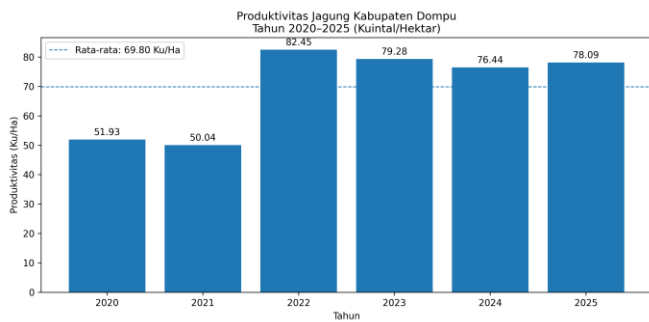
Tahun	Produksi (ton)	Luas Panen (ha)	Produktivitas (Ku/ha)
2020	302.117,00	58.183,00	51,93
2021	308.226,00	60.867,00	50,64
2022	629.011,57	76.287,50	82,45
2023	447.265,58	56.417,20	79,28
2024	486.596,89	63.660,20	76,44
2025	447.553,97	57.313,80	78,09

Sumber: BPS Provinsi NTB (diolah), 2020–2025

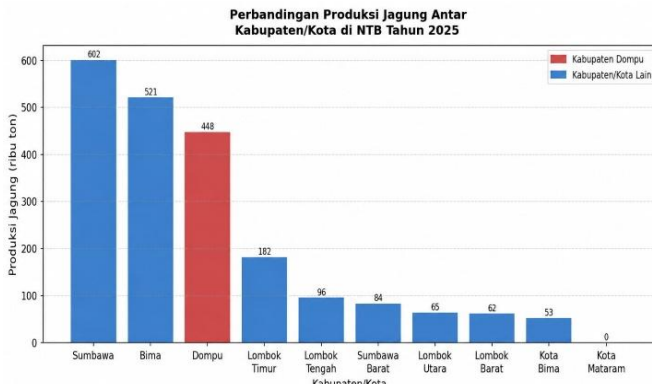


**Gambar 6.** Perkembangan Produksi dan Luas Panen Jagung Kabupaten Dompu Tahun 2020–2025

Perbandingan dengan kabupaten/kota lain di Provinsi NTB menunjukkan bahwa Kabupaten Dompu berada di posisi ketiga setelah Kabupaten Sumbawa (601.709,11 ton) dan Kabupaten Bima (520.922,36 ton) untuk tahun 2025, dengan kontribusi sebesar 447.553,97 ton atau sekitar 19,8% dari total produksi jagung NTB. Hal ini mengonfirmasi peran strategis Kabupaten Dompu sebagai sentra produksi jagung di Provinsi NTB. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 7.** Produktivitas Jagung Kabupaten Dompu Tahun 2020-2025 (Kuintal/Hektar)



**Gambar 8.** Perbandingan Produksi Jagung Antar Kabupaten/Kota di NTB Tahun 2025

Penelitian Nurhidayah dan Ibrahim (2026) yang menggunakan analisis regresi linier berganda dengan 22 responden petani jagung di Kabupaten Dompu mengkonfirmasi bahwa kontribusi ekonomi jagung (X1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap pembangunan ekonomi wilayah ( $\beta = 0,825$ ;  $t = 6,728$ ;  $p < 0,001$ ), dengan kemampuan prediksi model yang sangat baik ( $R^2 = 0,829$ ). Model ANOVA menunjukkan  $F = 46,04$

**Tabel 6.** Realisasi IKLH Kabupaten Dompu Tahun 2021-2025

Tahun	IKA Realisasi	IKU Realisasi	IKL Realisasi	IKLH	Rating
2021	30,95	86,63	59,38	59,73	Buruk
2022	44,67	86,32	59,38	64,76	Sedang
2023	43,33	89,84	59,27	65,66	Sedang
2024	37,33	92,28	58,50	64,22	Sedang
2025	73,05	82,05	72,03	76,48	Sedang

**Sumber:** Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Dompu

Komponen IKU (Indeks Kualitas Udara) secara konsisten menunjukkan performa terbaik di antara ketiga komponen, dengan nilai realisasi yang umumnya melampaui target. Hal ini mencerminkan bahwa kualitas udara di Kabupaten Dompu relatif terjaga

( $p < 0,001$ ), mengkonfirmasi bahwa model secara keseluruhan sangat signifikan. Namun, variabel dampak degradasi lingkungan (X2) tidak menunjukkan pengaruh signifikan ( $\beta = 0,070$ ;  $p = 0,541$ ), yang mengindikasikan bahwa masyarakat belum mempersepsikan dampak lingkungan secara signifikan meskipun data spasial menunjukkan deforestasi yang ekstensif.

**Dinamika Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Dompu**

Data IKLH Kabupaten Dompu periode 2021-2025 menunjukkan dinamika yang berfluktuasi. Nilai IKLH terendah tercatat pada tahun 2021 (59,73; kategori Buruk), meningkat menjadi 64,76 pada tahun 2022 (Sedang), mencapai 65,66 pada tahun 2023 (Sedang), sedikit menurun pada tahun 2024 (64,22; Sedang), dan mengalami lonjakan signifikan pada tahun 2025 (76,48; Sedang). Peningkatan nilai IKLH pada tahun 2025 terutama didorong oleh perbaikan IKA yang melonjak dari 37,33 menjadi 73,05 dan IKL dari 58,50 menjadi 72,03. Lebih rinci dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6.

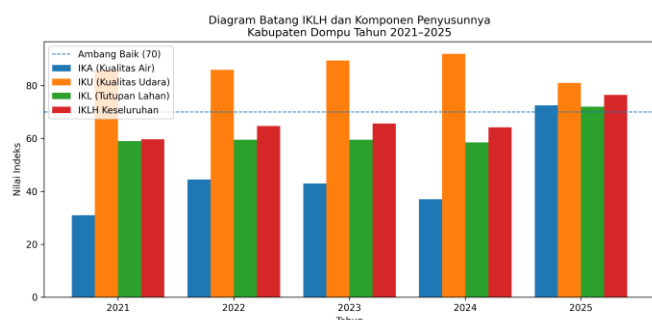
**Tabel 5.** Target IKLH Kabupaten Dompu Tahun 2021-2025

Tahun	IKA Target	IKU Target	IKL Target
2021	42,38	86,00	62,82
2022	42,93	86,10	64,02
2023	43,03	86,20	65,22
2024	43,13	86,30	66,42
2025	74,70	75,33	74,55

**Sumber:** Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Dompu

meskipun terjadi ekspansi pertanian yang masif. Sebaliknya, IKL (Indeks Kualitas Tutupan Lahan) menjadi komponen yang paling mengkhawatirkan, dengan nilai realisasi yang secara konsisten berada di bawah target dan berada pada kategori buruk sepanjang

periode 2021–2024. Hal ini secara langsung mencerminkan dampak deforestasi dan perubahan tutupan lahan terhadap kualitas lingkungan hidup. IKA juga mengalami tekanan serius, dengan nilai realisasi berada di bawah target untuk sebagian besar periode pengamatan, mencerminkan potensi penurunan kualitas air akibat run-off dari lahan pertanian yang terkonversi. Hal ini terlihat pada gambar 9. Dinamika IKLH dan Komponen Penyusunnya Kabupaten Dompu.



**Gambar 9.** Dinamika IKLH dan Komponen Penyusunnya Kabupaten Dompu Tahun 2021–2025

### Analisis Trade-Off Spasial dan Implikasinya

Integrasi hasil analisis perubahan tutupan lahan, pola deforestasi, data produksi jagung, dan dinamika IKLH menghasilkan gambaran trade-off spasial yang komprehensif di Kabupaten Dompu. Ekspansi pertanian jagung telah memberikan manfaat ekonomi yang nyata—sebagaimana dikonfirmasi oleh analisis regresi dengan  $R^2 = 0,829$ —namun secara simultan mendorong deforestasi seluas 73.729,50 ha dan penurunan nilai IKLH, khususnya pada komponen tutupan lahan dan kualitas air.

Berdasarkan integrasi seluruh analisis spasial, penelitian ini mengidentifikasi tiga zona trade-off spasial utama di Kabupaten Dompu. Pertama, Zona Kritis Transisi (ZKT) yang mencakup areal di Kecamatan Pekat, Kempo, dan Woja, ditandai oleh intensitas konversi hutan ke pertanian yang paling tinggi dan penurunan kualitas tutupan lahan yang paling signifikan. Kedua, Zona Rentan Ekologis (ZRE) di bagian utara kabupaten yang mencakup kawasan penyangga Taman Nasional dengan tekanan pertanian yang terus meningkat. Ketiga, Zona Stabilisasi Produksi (ZSP) di bagian selatan yang menunjukkan indikasi keseimbangan antara ekspansi pertanian dan tutupan vegetasi residual.

Ketidaksignifikan pengaruh variabel degradasi lingkungan ( $X_2$ ) terhadap pembangunan ekonomi wilayah dalam penelitian Nurhidayah dan Ibrahim (2026) mengindikasikan adanya kesenjangan kesadaran (awareness gap) di kalangan masyarakat petani jagung. Masyarakat belum mempersepsikan dampak degradasi lingkungan sebagai kendala yang nyata terhadap

kesejahteraan mereka, meskipun data spasial menunjukkan laju deforestasi yang ekstensif. Kondisi ini sejalan dengan konsep environmental degradation sebagai negative externality yang dikemukakan oleh Ibrahim (2026), di mana kerusakan ekologis tidak tercermin dalam mekanisme pasar produksi jagung.

### Implikasi Terhadap Perencanaan Tata Ruang

Berdasarkan hasil penelitian ini memiliki implikasi langsung terhadap kebijakan perencanaan tata ruang di Kabupaten Dompu. Pertama, revisi RTRW Kabupaten Dompu yang sedang dalam proses perlu secara eksplisit mengintegrasikan batas-batas ekologis (ecological boundaries) sebagai pijakan normatif dalam penetapan kawasan budidaya pertanian, khususnya di zona-zona yang telah diidentifikasi sebagai ZKT dan ZRE. Kedua, diperlukan penguatan kawasan penyangga (buffer zone) di sepanjang batas kawasan hutan yang berada dalam tekanan konversi aktif, yang dapat diwujudkan melalui mekanisme Perhutanan Sosial atau skema Payment for Environmental Services (PES). Ketiga, pengembangan pertanian di zona trade-off kritis perlu diarahkan pada identifikasi lahan pertanian yang telah ada daripada ekstensifikasi ke kawasan hutan baru, mengingat produktivitas yang sudah mencapai 82,45 ku/ha pada tahun 2022 menunjukkan potensi peningkatan hasil tanpa perlu membuka lahan baru.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian trade-off spasial antara ekspansi pertanian jagung dan kualitas lingkungan hidup di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat, melalui pendekatan terintegrasi yang menggabungkan analisis spasial deforestasi berbasis citra Sentinel-2A dengan data IKLH dan produksi jagung. Adapun Temuan utama penelitian menunjukkan bahwa: (1) ekspansi pertanian lahan kering meningkat drastis dari 7.602,02 ha (2019) menjadi 92.115,24 ha (2026), dengan luas deforestasi mencapai 73.729,50 ha atau 54,1% dari total kawasan hutan; (2) produksi jagung meningkat signifikan dari 302.117 ton (2020) hingga mencapai puncak 629.011,57 ton (2022) dan Kabupaten Dompu berkontribusi sekitar 19,8% terhadap total produksi jagung NTB tahun 2025; (3) IKLH Kabupaten Dompu menunjukkan dinamika fluktuatif dengan IKL dan IKA yang masih berada dalam kategori buruk hingga tahun 2024, meskipun mengalami perbaikan pada tahun 2025; serta (4) kontribusi ekonomi jagung terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap pembangunan ekonomi wilayah ( $R^2 = 0,829$ ), namun dampak degradasi lingkungan belum dipersepsikan signifikan oleh masyarakat. Identifikasi tiga zona trade-off spasial—Zona Kritis Transisi (Kecamatan Pekat, Kempo, Woja), Zona Rentan Ekologis (utara kabupaten), dan Zona

Stabilisasi Produksi (selatan kabupaten) – memberikan dasar spasial yang kuat bagi perumusan kebijakan tata ruang yang lebih responsif terhadap batas-batas ekologis wilayah.

Penelitian ini merekomendasikan: (1) penerapan moratorium konversi hutan di Zona Kritis Transisi dan Zona Rentan Ekologis; (2) integrasi target IKLH ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) sebagai indikator kinerja pembangunan yang setara dengan indikator ekonomi; (3) pengembangan sistem pemantauan deforestasi berbasis Earth Observation (EO) secara berkala sebagai instrumen tata kelola lingkungan daerah; (4) penguatan program intensifikasi pertanian jagung untuk meningkatkan produktivitas tanpa perlu membuka lahan hutan baru; serta (5) sosialisasi dampak lingkungan akibat deforestasi kepada masyarakat petani jagung guna mengatasi kesenjangan kesadaran lingkungan.

### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Dompu atas ketersediaan data IKLH, kepada Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat atas data produksi jagung, serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada petani jagung dan masyarakat Kabupaten Dompu yang telah berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian. Penelitian ini didukung oleh Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Magister Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Mataram.

### Referensi

- Austin, K. G., Schwantes, A., Gu, Y., & Kasibhatla, P. S. (2021). What causes deforestation in Indonesia? *Land Use Policy*, 104, 104357. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104357>
- Aryal, K., Maraseni, T., & Cockfield, G. (2022). Spatial trade-offs between agricultural production and ecosystem services: A systematic review. *Land Use Policy*, 112, 105842. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105842>
- Balling, J. E., Asner, G. P., & Townsend, P. A. (2024). High-resolution spatial analysis for tropical forest disturbance monitoring using Sentinel imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 126, 103567. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.103567>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Dompu. (2023). Kabupaten Dompu dalam angka 2023. <https://dompukab.bps.go.id>
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., et al. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>
- Ibrahim, A., Anwar, H., Azizah, W., Aryani, D., Nurhidayah, & Harmoko, M. (2025). *Ekonomi lingkungan* (1st ed.). Deepublish.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Petunjuk teknis perhitungan indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH)*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Laporan kinerja Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan tahun 2022*.
- Lestari, S. A. P., & Widayanti, B. H. (2017). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman jagung di Kabupaten Dompu berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Planoearth*, 2(1), 20–23. <https://doi.org/10.31764/jpe.v2i1.837>
- Maheswara, R., & Nurwatik. (2024). Spatial analysis of land cover conversion and agricultural expansion in tropical forest areas using Sentinel-2 imagery. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 33, 101102. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2024.101102>
- Margono, B. A., Potapov, P. V., Turubanova, S., Stolle, F., & Hansen, M. C. (2014). Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. *Nature Climate Change*, 4(8), 730–735. <https://doi.org/10.1038/nclimate2277>
- Marwan, M., Himawan, M. R., & Amir, S. (2024). Analisis perubahan luasan mangrove menggunakan citra Landsat 7 dan Landsat 8 di Teluk Jor, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*, 4(2), 40–56. <https://doi.org/10.29303/jikls.v4i2.126>
- Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S. C. (2023). Mapping agricultural expansion and forest cover change in Southeast Asia using Sentinel-2 imagery. *Remote Sensing of Environment*, 295, 113673. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113673>
- Nurhidayah, & Ibrahim. (2026). Kontribusi ekonomi dan dampak degradasi lingkungan dari ekspansi komoditas jagung: Studi kasus Kabupaten Dompu, Indonesia. *Journal of Governance and Spatial Planning*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18618185>
- Nurhidayah, & Widayanti, R. (2017). Pengembangan komoditas jagung terhadap pengembangan wilayah di Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu. *Jurnal Planoearth*, 2(1), 15–24. <https://doi.org/10.31764/jpe.v2i1.838>

- Rizqi, M. A., Prasetyo, Y., & Hidayat, F. (2025). GIS-based Sentinel imagery analysis for detecting forest encroachment risk in protected areas. *Environmental Monitoring and Assessment*, 197(3), 211. <https://doi.org/10.1007/s10661-025-12345-6>
- Santoro, M., Cartus, O., Carvalhais, N., Rozendaal, D., Avitabile, V., Araza, A., et al. (2023). The global forest above-ground biomass pool for 2010 estimated from high-resolution satellite observations. *Earth System Science Data*, 15(1), 1-28. <https://doi.org/10.5194/essd-15-1-2023>
- Sukuryadi, Johari, H. I., Rochayati, N., Mas'ad, & Hadi, A. P. (2021). Comparison of several red edge band Sentinel satellite imagery for mangrove mapping in Lembar Bay, Lombok, Indonesia. *Geography: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 9(1), 51-61. <https://doi.org/10.31764/geography.v9i1.4276>
- Velastegui-Montoya, A., Montalván-Burbano, N., Peña-Villacreses, G., de Lima, A., & Herrera-Franco, G. (2022). Land use and land cover in tropical forest: Global research. *Forests*, 13(10), 1709. <https://doi.org/10.3390/f13101709>