UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Deforestasi di DAS Batang Toru Menggunakan Citra Satelit Sentinel Tahun 2020-2025 dan Implikasinya terhadap Kejadian Banjir Sumatera Utara November 2025**
Tiara Asmadona, Cecep Pratama, S.Si., M.Si., D.Sc.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# INTISARI

Deforestasi merupakan salah satu bentuk perubahan tutupan lahan yang dapat memengaruhi fungsi hidrologi daerah aliran sungai (DAS) melalui berkurangnya kapasitas infiltrasi dan meningkatnya limpasan permukaan. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kerentanan suatu wilayah terhadap kejadian banjir, terutama pada DAS yang mengalami alih fungsi lahan. Kejadian banjir yang terjadi di DAS Batang Toru, Sumatera Utara, pada November 2025 mendorong perlunya kajian mengenai dinamika deforestasi dan implikasinya terhadap kejadian banjir. Penelitian ini bertujuan menganalisis dinamika deforestasi di DAS Batang Toru selama periode 2020-2025, memetakan genangan banjir pada November 2025, serta mengkaji implikasi deforestasi terhadap kejadian banjir.

Penelitian ini menggunakan citra Sentinel-2 Level-2A tahun 2020-2025 untuk mengklasifikasikan tutupan lahan dengan algoritma *Random Forest* pada platform Google Earth Engine. Hasil klasifikasi dievaluasi menggunakan *confusion matrix* untuk memperoleh nilai *Overall Accuracy*. Perubahan tutupan hutan dianalisis menggunakan metode *post-classification change detection* untuk menghitung luas dan laju deforestasi. Genangan banjir dipetakan menggunakan citra Sentinel-1 GRD melalui tahapan *speckle filtering, change detection*, dan *thresholding*. Data curah hujan BMKG digunakan sebagai informasi pendukung, sedangkan implikasi deforestasi terhadap kejadian banjir dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman pada setiap sub-DAS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas tutupan hutan di DAS Batang Toru menurun dari 247.910,12 ha pada tahun 2020 menjadi 212.410,888 ha pada tahun 2025. Pemetaan menggunakan citra Sentinel-1 mengidentifikasi genangan banjir seluas 1.721,8 ha pada kejadian November 2025. Analisis pada tingkat sub-DAS menghasilkan koefisien korelasi Spearman sebesar 0,61676 dengan nilai p-value sebesar 0,00824, yang menunjukkan hubungan positif kuat dan signifikan antara luas deforestasi dan luas genangan banjir. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa deforestasi memiliki implikasi terhadap kejadian banjir di DAS Batang Toru, meskipun juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti curah hujan.

Kata Kunci: Deforestasi, DAS Batang Toru, Perubahan Tutupan Lahan, Pengindraan Jauh, banjir, korelasi Spearman.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Deforestasi di DAS Batang Toru Menggunakan Citra Satelit Sentinel Tahun 2020-2025 dan Implikasinya terhadap Kejadian Banjir Sumatera Utara November 2025**
Tiara Asmadona, Cecep Pratama, S.Si., M.Si., D.Sc.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# *ABSTRACT*

*Deforestation is a form of land cover change that can affect the hydrological function of a watershed through reduced infiltration capacity and increased surface runoff. This condition can increase a region's vulnerability to flooding, particularly in watersheds experiencing land-use conversion. The flood event that occurred in the Batang Toru Watershed, North Sumatra, in November 2025 highlighted the need for a study on deforestation dynamics and their implications for flood occurrence. This study aims to analyze the dynamics of deforestation in the Batang Toru Watershed during the 2020-2025 period, to map flood inundation in November 2025, and to examine the implications of deforestation for flood occurrence.*

*This study used Sentinel-2 Level-2A imagery from 2020-2025 to classify land cover using the Random Forest algorithm on the Google Earth Engine platform. The classification results were evaluated using a confusion matrix to obtain the Overall Accuracy value. Changes in forest cover were analyzed using the post-classification change detection method to calculate the area and rate of deforestation. Flood inundation was mapped using Sentinel-1 GRD imagery through the stages of speckle filtering, change detection, and thresholding. BMKG rainfall data were used as supporting information, while the implications of deforestation for flood occurrence were analyzed using Spearman's correlation test for each sub-watershed.*

*The results showed that forest cover area in the Batang Toru Watershed decreased from 247,910.12 ha in 2020 to 212,410.888 ha in 2025. Mapping using Sentinel-1 imagery identified flood inundation covering an area of 1,721.8 ha during the November 2025 event. The analysis at the sub-watershed level produced a Spearman correlation coefficient of 0.61676 with a p-value of 0.00824, indicating a strong, significant positive relationship between deforestation area and flood inundation area. These results indicate that deforestation has implications for flood occurrence in the Batang Toru Watershed, although it is also influenced by other factors such as rainfall.*

*Keywords: deforestation, Batang Toru Watershed, land cover change, remote sensing, flood, Spearman correlation.*