

BAB 4

ANALISIS DAMPAK BENCANA BANJIR TERHADAP KERUGIAN LAHAN PERTANIAN KABUPATEN GROBOGAN

Bab analisis pada tugas akhir ini menjelaskan mengenai analisis mendalam terhadap pengolahan data yang digunakan untuk mendapatkan hasil akhir berupa genangan banjir untuk evaluasi kerugian pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024. Pengolahan pada tugas akhir ini membahas mengenai pemanfaatan *Google Earth Engine* untuk pemetaan banjir.

4.1 Analisis Bencana Banjir Kabupaten Grobogan

Berdasarkan data dari BNPB, frekuensi kejadian banjir mencapai 74 kejadian dalam kurun waktu 2015-2024. Berikut merupakan data kejadian banjir di Kabupaten Grobogan dalam kurun waktu Tahun 2015 – 2024.

Tabel 4. 1 Kejadian Bencana Banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024

Tanggal Kejadian	Lokasi	Dampak Kerugian Bencana Banjir
Jumat, 24 April 2015	Kec. Tegowanu, Kec. Gubug, Kec. Godong, Kec. Karangrayung, Kec. Tanggungharjo	286 Rumah Terendam
Rabu, 10 Februari 2016	Kec. Tawangharjo, Kec. Pulokulon, Kec. Kradenan, Kec. Grobogan, Kec. Brati, Kec. Klambu, Kec. Purwodadi, Kec. Geyer	81 Rumah Terendam
Minggu, 9 Oktober 2016	Kec. Tegowanu, Kec. Gubug, Kec. Godong	2.000 Rumah Terendam, 19 Rumah Rusak, Ratusan Ha Sawah Terendam.
Jumat, 30 Desember 2016	Kec. Grobogan	1.200 Rumah Terendam
Kamis, 26 Januari 2017	Beberapa Kec. di Kab. Grobogan	85 Rumah Terendam
Senin, 13 November 2017	Beberapa Kec. di Kab. Grobogan	5 Rumah Terendam
Jumat, 17 November 2017	Beberapa Kec. di Kab. Grobogan	250 Rumah Terendam
Kamis, 23 November 2017	Kec. Purwodadi	32 Rumah Terendam
Kamis, 28 Desember 2017	Kec. Karangrayung, Kec. Penawangan, Kec. Toroh, Kec. Gubug, Kec. Tegowanu	5.840 Rumah Terendam
Minggu, 2 Desember 2018	Kec. Grobogan	1.922 Rumah Terendam, 13 Rumah Rusak, 1 Meninggal
Senin, 11 Februari 2019	Kec. Wirosari Ds. Sambirejo	-
Sabtu, 2 Maret 2019	Kec. Karangrayung, Kec. Gubug Ds. Penadaran	50 Rumah Terendam
Selasa, 19 Maret 2019	Kec. Godong, Kec. Gubug	189 Rumah Terendam
Kamis, 4 April 2019	Kec. Gubug	62 Rumah Terendam
Sabtu, 6 April 2019	Kec. Godong	15 Rumah Terendam
Minggu, 7 April 2019	Kec. Penawangan, Kec. Tanggungharjo	231 Rumah Terendam, 30 Rumah Rusak
Senin, 8 April 2019	Kec. Tegowanu	320 Rumah Terendam

Tanggal Kejadian	Lokasi	Dampak Kerugian Bencana Banjir
Rabu, 8 Januari 2020	Kec. Karangrayung, Kec. Godong, Kec. Gubug, Kec. Kedungjati, Kec. Tanggungharjo, Kec. Penawangan, Kec. Tegowanu	3.011 Rumah Terendam, 59 Rumah Rusak, 2 Meninggal
Sabtu, 25 Januari 2020	Kec. Klambu, Kec. Brati, Kec. Grobogan, Kec. Godong	67 Rumah Terendam
Minggu, 26 Januari 2020	Kec. Godong	22 Rumah Terendam
Senin, 3 Februari 2020	Kec. Gabus	5 Rumah Terendam
Senin, 17 Februari 2020	Kec. Pulokulon, Kec. Geyer	9 Rumah Terendam
Rabu, 19 Februari 2020	Kec. Penawangan Ds. Bologarang	45 Rumah Terendam
Kamis, 20 Februari 2020	Kec. Purwodadi, Kec. Grobogan	83 Rumah Terendam
Jumat, 21 Februari 2020	Kec. Grobogan	2 Rumah Terendam
Sabtu, 2 Mei 2020	Kec. Grobogan Kel. Grobogan	4 Rumah Terendam
Rabu, 28 Oktober 2020	Kec. Tawangharjo Ds. Tawangharjo Ds. Selo	14 Rumah Terendam
Jumat, 20 November 2020	Kec. Tegowanu, Kec. Kradenan, Kec. Kedungjati	130 Rumah Terendam
Senin, 23 November 2020	Kec. Grobogan Kel. Grobogan	14 Rumah Terendam
Kamis, 17 Desember 2020	Kec. Karangrayung, Kec. Godong, Kec. Gubug, Kec. Kedungjati, Kec. Tanggungharjo, Kec. Tegowanu	20 Rumah Terendam
Rabu, 30 Desember 2020	Kec. Toroh, Kradenan, Tawangharjo, Kedungjati	21 Rumah Terendam
Jumat, 1 Januari 2021	Kec. Kedungjati, Kec. Purwodadi, Kec. Tawangharjo	677 Rumah Terendam
Selasa, 19 Januari 2021	Kec. Brati	23 Rumah Terendam
Jumat, 22 Januari 2021	Kec. Geyer Ds. Geyer	19 Rumah Terendam
Minggu, 24 Januari 2021	Kec. Geyer Ds. Rambat	25 Rumah Terendam
Kamis, 28 Januari 2021	Kec. Grobogan	3 Rumah Terendam
Jumat, 29 Januari 2021	Kec. Purwodadi Kec. Brati Kec. Klambu Kec. Godong	-
Sabtu, 13 Februari 2021	Purwodadi, Geyer	7 Rumah Terendam
Rabu, 24 Maret 2021	Kec. Gubug Ds. Penadaran	150 Rumah Terendam, 2 Rumah Rusak
Rabu, 31 Maret 2021	Kec. Klambu	2.400 Rumah Terendam, 20 Rumah Rusak
Kamis, 25 November 2021	Kec. Tawangharjo Ds. Plosorejo Ds. Godan Ds. Tarub Kec. Penawangan Ds. Tunggu Kec. Grobogan Ds. Ngabenharjo	15 Rumah Terendam
Minggu, 5 Desember 2021	Dusun Krasak, Dusun Bungkel, Dusun Mojo, Desa Mojoagung, Kecamatan Karangrayung	-
Senin, 6 Desember 2021	Kec. Godong Ds. Kemloko Kec. Purwodadi Kel. Purwodadi Kec. Grobogan Ds. Ngabenharjo Dsn. Gareh Kec. Grobogan Kec. Brati Kec. Gubug Ds. Penadaran Dsn. Bantengan	286 Rumah Terendam
Senin, 20 Desember 2021	Desa Putatsari dan Desa Teguhan Kec. Grobogan	271 Rumah Terendam
Rabu, 19 Januari 2022	Kec. Geyer, Kec. Klambu Ds. Klambu Kec. Gabus Ds. Keyongan	11 Rumah Terendam

Tanggal Kejadian	Lokasi	Dampak Kerugian Bencana Banjir
Kamis, 20 Januari 2022	Kec. Grobogan Kec. Pulokulon	-
Jumat, 4 Maret 2022	Kec. Karangrayung Desa Nampu	7 Rumah Terendam
Senin, 14 Maret 2022	Kec. Tanggunharjo, Kec. Toroh, Kec. Penawangan, Kec. Karangrayung	28 Rumah Terendam, 4 Rumah Rusak
Selasa, 15 Maret 2022	Kec. Penawangan, Kec. Purwodadi, Kec. Karangrayung, Kec. Toroh	3.209 Rumah Terendam
Rabu, 6 April 2022	Kec. Grobogan Kel. Grobogan	2 Rumah Terendam
Selasa, 19 April 2022	Kec. Toroh Ds. Kenteng	67 Rumah Terendam, 1 Rumah Rusak
Selasa, 26 April 2022	Kec. Karangrayung Ds. Mojoagung	9 Rumah Terendam
Selasa, 24 Mei 2022	Kec. Karangrayung Ds. Nampu	20 Rumah Terendam
Minggu, 26 Juni 2022	Kec. Toroh Ds. Depok	15 Rumah Terendam
Senin, 10 Oktober 2022	Kec. Penawangan, Kec. Tegowanu	118 Rumah Terendam
Kamis, 13 Oktober 2022	Kec. Ngaringan Ds. Sumberagung Ds. Bandungsari	25 Rumah Terendam
Rabu, 19 Oktober 2022	Kec. Purwodadi Kel. Kalongan	20 Rumah Terendam
Minggu, 27 November 2022	Kec. Purwodadi Kel. Purwodadi Kec. Toroh Ds. Boloh Kec. Brati Ds. Kronggen	-
Jumat, 2 Desember 2022	Kec. Tawangharjo Ds. Jono Ds. Mayahan Ds. Pulongrambe Kec. Purwodadi Kel. Purodadi Kel. Kuripan Ds. Kedungrejo Ds. Karanganyar Ds. Nglobar Ds. Nambuhan Kec. Grobogan Ds. Rejosari Ds. Getasrejo	74 Rumah Terendam
Rabu, 28 Desember 2022	Kec. Purwodadi, Kec. Tawangharjo, Kec. Grobogan	518 Rumah Terendam
Sabtu, 31 Desember 2022	Kec. Klambu, Kec. Grobogan, Kec. Brati, Kec. Purwodadi, Kec. Tawangharjo, Kec. Godong, Kec. Kradenan, Kec. Ngaringan, Kec. Penawangan, Kec. Toroh, Kec. Pulokulon, Kec. Wirosari	2.881 Rumah Terendam, 1 Meninggal
Jumat, 6 Januari 2023	Kec. Penawangan, Kec. Pulokulon, Kec. Tawangharjo, Kec. Grobogan, Kec. Purwodadi	33 Rumah Terendam, 2 Rumah Rusak
Sabtu, 7 Januari 2023	Kec. Grobogan, Kec. Brati, Kec. Klambu, Kec. Godong	8.615 Rumah Terendam
Selasa, 24 Januari 2023	Beberapa Kec. di Kab. Grobogan	1 Rumah Rusak
Jumat, 17 Februari 2023	Beberapa Kec. di Kab. Grobogan	100 Rumah Terendam
Selasa, 28 Maret 2023	Kec. Kedungjati, Kec. Gubug	1.491 Rumah Terendam
Selasa, 5 Desember 2023	Kec. Grobogan Ds. Ngabenrejo	53 Rumah Terendam
Selasa, 2 Januari 2024	Kec. Karangrayung	300 Rumah Terendam
Sabtu, 3 Februari 2024	Kec. Godong, Kec. Purwodadi, Kec. Toroh, Kec. Karangrayung, Kec. Geyer, Kec. Kedungjati, Kec. Tegowanu, Kec. Tanggunharjo, Kec. Gubug, Kec. Grobogan, Kec. Pulokulon, Kec. Brati, Kec. Wirosari, Kec. Klambu	3.704 Rumah Terendam, 1 Meninggal
Senin, 5 Februari 2024	Kec. Godong, Kec. Penawangan, Kec. Tawangharjo, Kec. Purwodadi, Kec. Karangrayung, Kec. Tegowanu, Kec. Gubug, Kec. Pulokulon, Kec. Wirosari	14.431 Rumah Terendam, 1 Meninggal, 33 Rumah Rusak
Sabtu, 9 Maret 2024	Kec. Kedungjati, Kec. Gubug	20 Rumah Terendam

Tanggal Kejadian	Lokasi	Dampak Kerugian Bencana Banjir
Rabu, 13 Maret 2024	Kec. Grobogan, Kec. Purwodadi	13.889 Rumah Terendam, 2 Meninggal, 9 Rumah Rusak
Kamis, 11 April 2024	Kec. Karangrayung Ds. Nampu	60 Rumah Terendam
Sabtu, 23 November 2024	Kec. Toroh, Kec. Geyer, Kec. Purwodadi	181 Rumah Terendam

Sumber: BNPB, 2015-2024

Kejadian banjir paling sering terjadi di musim penghujan dengan puncaknya wilayah terdampak banjir cukup banyak dalam sebulan ada pada bulan Januari dan Desember. Kerugian yang paling terdampak pada bulan Desember sejumlah 5.840 rumah terendam. Dalam proses identifikasi banjir, data SAR sangat bermanfaat karena memiliki keunggulan dalam mendeteksi air serta tidak terpengaruh oleh faktor siang atau malam, awan, cuaca, dan kabut. Pada tugas akhir ini, digunakan citra satelit Sentinel-1 GRD SAR dengan mode Interferometric Wide Swath (IW) dan polarisasi VH, yang berasal dari European Space Agency (ESA). Data ini dipanggil dan dianalisis menggunakan Google Earth Engine. Untuk memperoleh sebaran banjir, penelitian ini menerapkan metode Change Detection and Thresholding (CDAT). *Change Detection* digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan nilai piksel antara dua citra Sentinel-1, sedangkan *Thresholding* berfungsi menetapkan nilai ambang batas guna membedakan piksel yang mengalami perubahan akibat proses *Change Detection*. Nilai ambang batas dalam penelitian ini mengacu pada standar yang ditetapkan oleh United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response (UN-SPIDER).

Metode CDAT dalam pemetaan banjir menggunakan citra Sentinel-1 memerlukan data dari dua periode berbeda, yaitu sebelum dan saat terjadi banjir, untuk menentukan rasio perubahan nilai piksel. Dalam penelitian ini, data yang digunakan mencakup:

1. Citra Sentinel-1 sebelum banjir, dengan rentang waktu perekaman 10 – 30 September 2016 sebagai representasi kondisi sebelum banjir.
2. Citra Sentinel-1 saat banjir, dengan rentang waktu perekaman 9 – 24 Oktober 2016, yang dipilih berdasarkan status tanggap darurat banjir yang ditetapkan oleh BNPB pada 9 Oktober 2016.

Pemilihan rentang waktu ini bertujuan untuk memastikan data yang digunakan dapat merepresentasikan kondisi sebelum dan saat terjadi banjir dengan akurat. Pemanfaatan Google Earth Engine (GEE) sangat efektif dalam pemetaan sebaran banjir di suatu wilayah. GEE menyediakan akses ke berbagai data citra satelit dengan beragam resolusi dan rentang waktu perekaman, memungkinkan analisis yang akurat terhadap perubahan permukaan

dalam jangka panjang. Dalam penelitian ini, citra Sentinel-1 digunakan untuk memetakan sebaran banjir.

Salah satu keunggulan utama GEE adalah kemampuannya dalam *cloud computing*, yang memungkinkan pengguna untuk langsung mengolah data tanpa perlu mengunduhnya terlebih dahulu. Dengan sistem ini, pemrosesan dan analisis data citra satelit dapat dilakukan lebih cepat dan efisien, termasuk dalam identifikasi serta pemetaan sebaran banjir. Selain itu, GEE memiliki cakupan data geospasial yang luas, mencakup berbagai negara dan wilayah, sehingga memungkinkan pemantauan banjir secara global serta analisis variasi kejadian banjir di berbagai daerah.

Hasil pemetaan sebaran banjir dari citra Sentinel-1 yang diolah menggunakan GEE untuk wilayah studi Kabupaten Grobogan kemudian dianalisis lebih lanjut dengan overlay terhadap data penggunaan lahan. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghitung kerugian lahan pertanian yang terdampak banjir. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam pengolahan data Sentinel-1 GRD SAR menggunakan metode *Change Detection and Thresholding* (CDAT) pada GEE untuk memperoleh sebaran banjir di Kabupaten Grobogan.

4.1.1 Pemanggilan Citra Sentinel-1

Dalam pengolahan ini, digunakan dua citra Sentinel-1 dengan tanggal perekaman 10 – 30 September 2016 (saat tidak banjir) dan 09 – 24 Oktober 2016 (saat banjir) untuk wilayah Kabupaten Grobogan. Citra yang digunakan adalah Sentinel-1 GRD SAR dengan mode IW dan polarisasi VV+VH.

Data ini dipanggil langsung melalui Google Earth Engine (GEE) tanpa perlu diunduh terlebih dahulu. Pemanggilan dilakukan dengan menuliskan script dalam bahasa *JavaScript* pada *Script Editor* di *Google Earth Engine*, sehingga proses analisis bisa dilakukan lebih cepat dan efisien.

```
var admin2 = ee.FeatureCollection('projects/ee-skripsimandosey/assets/KabupatenGrobogan');
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 1 Script Export Asset Shapefile Kabupaten Grobogan

Data citra satelit Sentinel-1 yang digunakan nantinya akan dibatasi dengan batas daerah Kabupaten Grobogan. Batas Kabupaten Grobogan dengan format *Shapefile* diunggah kedalam aset *Google Earth Engine* kemudian dibuat *script* dengan nama variabel “admin2”.

```

var beforeStart = '2016-09-10'
var beforeEnd = '2016-09-30'
var afterStart = '2016-10-09'
var afterEnd = '2016-10-24'

```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 2 Script Tanggal Kejadian Sebelum dan Sesudah Banjir

Script di atas terdiri dari empat baris variabel, di mana variabel *”beforeStart”* dan *”beforeEnd”* mewakili rentang waktu perekaman saat tidak terjadi banjir (10 – 30 September 2016). Sementara itu, variabel *”afterStart”* dan *”afterEnd”* menunjukkan rentang waktu perekaman saat terjadi banjir (09 – 24 Oktober 2016). Pemilihan waktu perekaman ini didasarkan pada dua faktor utama:

1. Ketersediaan data citra Sentinel-1 GRD SAR
2. Waktu kejadian banjir di Kabupaten Grobogan, yang merujuk pada data dari BNPB.

```

var collection= ee.ImageCollection('COPERNICUS/S1_GRD')
  .filter(ee.Filter.eq('instrumentMode','IW'))
  .filter(ee.Filter.listContains('transmitterReceiverPolarisation','VV'))
  .filter(ee.Filter.listContains('transmitterReceiverPolarisation','VH'))
  .filter(ee.Filter.eq('orbitProperties_pass','DESCENDING'))
  .filter(ee.Filter.eq('resolution_meters',10))
  .filter(ee.Filter.bounds(admin2))
  .select('VH');

```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 3 Script Filter Citra Sentinel-1

Variabel *”filtered”* dalam script ini digunakan untuk menyesuaikan spesifikasi data Sentinel-1 yang telah dipanggil sebelumnya agar sesuai dengan kebutuhan analisis. Penyesuaian yang dilakukan mencakup pemilihan mode IW, polarisasi VV dan VH, jalur satelit *Descending*, resolusi spasial 10 meter, serta pembatasan area citra menggunakan variabel *”admin2”*.

4.1.2 Pre-Processing Sentinel-1

Data citra satelit Sentinel-1 yang dipanggil melalui *Google Earth Engine* sudah melewati tahapan *pre-processing* yang meliputi:

Tabel 4. 2 Pre-Processing Sentinel-1

No.	Tahap Pre-Processing	Fungsi
1.	Apply Orbit File	Pembaruan metadata citra
2.	GRD Border Noise Removal	Menghilangkan noise intensitas rendah dan data tidak valid pada batas citra.
3.	Thermal Noise Removal	Pengurangan efek <i>noise</i> pada sub-petak citra
4.	Radiometric Calibration	Menormalisasi nilai citra
5.	Terrain Correction	Koreksi geometrik citra

Sumber: UN-SPIDER, 2025

Tahapan *pre-processing* diatas sudah diaplikasikan pada citra Sentinel-1 oleh *Google Earth Engine* sehingga pengguna tidak perlu melakukan tahapan diatas dan bisa melanjutkan proses analisis yang dilakukan.

4.1.3 Pemotongan (Clip) Citra Sentinel-1

Data citra Sentinel-1 yang telah disesuaikan dengan kebutuhan kemudian dipilih tanggal perekaman dan dipotong sesuai batas area Kabupaten Grobogan.

```
var beforeCollection = collection
  .filter(ee.Filter.date(beforeStart, beforeEnd))

var afterCollection = collection
  .filter(ee.Filter.date(afterStart, afterEnd))
```

Sumber: Penulis, 2025

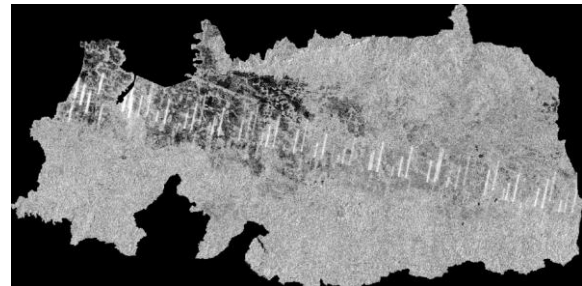
Gambar 4. 4 Script Pemotongan Sentinel-1

Variabel “beforeCollection” dan “afterCollection” digunakan untuk mengatur waktu perekaman citra satelit dengan memasukkan variabel “beforeStart” dan “beforeEnd” ke dalam “beforeCollection”, serta variabel “afterStart” dan “afterEnd” ke dalam “afterCollection”. Setelah penyesuaian tanggal perekaman dilakukan, data citra kemudian dipotong sesuai dengan batas administrasi Kabupaten Grobogan (variabel “admin2”). Hasil pemotongan ini disimpan dalam variabel “before” untuk citra sebelum banjir dan variabel “after” untuk citra saat atau setelah banjir. Berikut adalah tampilan citra Sentinel-1 pada periode 10 – 30 September 2016 (saat tidak terjadi banjir) dan 09 – 24 Oktober 2016 (saat terjadi banjir).



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 5 Sentinel-1 Sebelum Banjir



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 6 Sentinel-1 Sesudah Banjir

4.2 Pengolahan Citra dengan *Google Earth Engine*

Proses pengolahan data mencakup beberapa tahapan, yaitu *Speckle Filtering*, penerapan metode *Change Detection*, penerapan *Thresholding*, *Masking* menggunakan badan air permanen dan kelereng, serta eliminasi piksel terisolasi hingga diperoleh hasil sebaran banjir. Seluruh proses pengolahan data Sentinel-1 ini dilakukan menggunakan *Google Earth Engine*. Berikut merupakan penjelasannya.

4.2.1 Speckle Filtering

Langkah ini bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan gangguan berupa bintik-bintik kecil yang sering muncul pada citra radar, seperti pada citra Sentinel-1. Dengan menerapkan *Speckle Filtering*, kualitas citra dapat ditingkatkan, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan analisis dan interpretasi data secara lebih akurat.

```
function toNatural(img) {  
  return ee.Image(10.0).pow(img.select(0).divide(10.0));  
}
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 7 Script untuk Mengubah Nilai dB Menjadi Nilai Natural.

Nilai piksel pada citra radar Sentinel-1 dinyatakan dalam satuan *desibel (dB)*. Dalam proses penerapan *Lee Filter* pada script yang digunakan, nilai piksel dalam satuan desibel perlu dikonversi terlebih dahulu ke bentuk nilai natural. Hal ini dilakukan karena *script Lee Filter* yang digunakan tidak dapat langsung mengolah citra dengan nilai dalam satuan desibel.

```
function RefinedLee(img) {
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 8 Script untuk Lee Filter

Pada tugas akhir ini menggunakan *Speckle Filter* dengan jenis *Filter Lee*. Fungsi *Lee Filter* yang digunakan pada tugas akhir ini sesuai dengan yang dipakai oleh perangkat lunak SNAP. Nilai piksel dengan nilai satuan natural kemudian diproses menggunakan fungsi *Lee Filter* pada script diatas.

```
function toDB(img) {  
  return ee.Image(img).log10().multiply(10.0);  
}
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 9 Script untuk Mengubah Nilai Natural menjadi Nilai dB

Setelah menggunakan *script filter Lee Filter*, kemudian nilai piksel diubah kembali menjadi satuan desibel (dB) dengan *script* diatas.

```
var beforeFiltered = ee.Image(toDB(RefinedLee(toNatural(before))))  
var afterFiltered = ee.Image(toDB(RefinedLee(toNatural(after))))
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 10 Script Speckle Filtering

Fungsi-fungsi yang disebutkan sebelumnya kemudian dimasukan kedalam *script* untuk pengolahan *Speckle Filter* dengan urutan sebagai berikut:

1. Konversi nilai piksel dengan satuan dB menjadi satuan natural
2. Pengaplikasian *Filter Lee*

3. Konversi nilai piksel dengan satuan natural menjadi satuan dB

Variabel “beforeFiltered” menunjukkan citra satelit Sentinel-1 sebelum kejadian banjir yang sudah dilakukan proses *Speckle Filtering*, sementara variabel “afterFiltered” menunjukkan citra satelit Sentinel-1 setelah banjir yang telah dilakukan proses *Speckle Filtering*.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

**Gambar 4. 11 Sentinel-1 Sebelum Banjir
Setelah Speckle filtering**



Sumber: Hasil Analisis, 2025

**Gambar 4. 12 Sentinel-1 Setelah Banjir
Setelah Speckle filtering**

4.2.2 Metode *Change Detection*

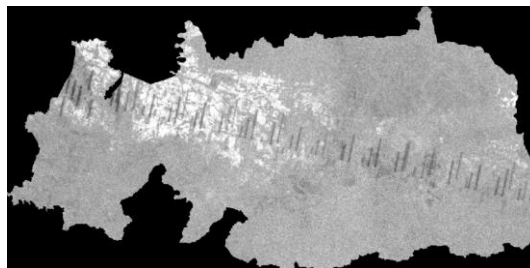
Citra satelit Sentinel-1 yang telah dilakukan proses *Speckle Filtering* kemudian dilanjutkan dengan proses *Change Detection* untuk mendapatkan perbedaan piksel dari citra Sentinel-1 sebelum kejadian banjir dengan citra Sentinel-1 setelah kejadian banjir.

```
var difference = afterFiltered.divide(beforeFiltered);
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 13 Script *Change Detection*

Proses *Change Detection* dilakukan dengan cara variabel “afterFiltered” dibagi dengan variabel “beforeFiltered”. Proses *Change Detection* ini diberi nama variable “ChangeDetection”. Berikut adalah hasil dari proses *Change Detection* dua citra satelit Sentinel-1.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 14 Hasil Proses *Change Detection*

4.2.3 Metode *Thresholding*

Pemberian *threshold* berfungsi sebagai ambang batas untuk mengklasifikasikan piksel yang berubah akibat proses *Change Detection* dengan piksel yang tidak berubah akibat proses *Change Detection*. Dengan pemberian *threshold*, piksel yang memiliki nilai dibawah ambang batas maka dianggap sebagai piksel yang tidak berubah, sementara piksel yang ada diatas ambang batas merupakan piksel yang dianggap berubah. Nilai piksel yang berada diatas ambang batas yang telah diberikan kemudian diindikasikan sebagai nilai piksel sebaran banjir.

```
var threshold = 1.25;
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 15 Script Nilai Threshold

Nilai *threshold* pada tugas akhir ini menggunakan nilai 1.25 yang menggunakan acuan refrensi dari UN-SPIDER. Nilai *threshold* kemudian dimasukan kedalam *script* dengan nama variabel “Threshold”. Variabel “Threshold” kemudian diaplikasikan kedalam *script* dibawah ini.

```
var flooded = difference.gt(threshold).rename('water').selfMask();
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 16 Script Proses Thresholding

Nilai piksel hasil proses *Change Detection* kemudian diberikan ambang batas (*threshold*) dengan perintah Lebih Besar (.gt). Hasil dari *thresholding* menunjukkan estimasi sebaran banjir.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 17 Hasil Proses Thresholding

Hasil dari pengaplikasian *Thresholding* masih terdapat banyak *noise* sehingga dibutuhkan pengolahan lebih lanjut berupa pemberian *masking*.

4.2.4 Masking Badan Air Permanen dan Slope

Hasil dari proses *thresholding* merupakan estimasi sebaran banjir yang belum dilakukan pemisahan dan seleksi piksel daerah banjir yang tidak memenuhi kriteria atau dapat disebut sebagai *noise* yang menyebabkan belum munculnya sebaran banjir yang sebenarnya. Berikut adalah kriteria yang digunakan dalam memisahkan dan seleksi daerah banjir pada tugas akhir ini sehingga dapat memunculkan sebaran banjir sebenarnya:

1. Bukan merupakan badan air permanen
2. Memiliki kelerengan kurang dari 5%

Dengan kriteria yang telah disebutkan, maka dapat digunakan data JRC Global Surface Water yang dirilis oleh *Joint Research Centre European Commission* untuk menentukan badan air permanen dan menggunakan data WWF HydroSHEDS DEM yang dirilis oleh *World Wildlife Fund* untuk menentukan data kelerengan.

```
var gsw = ee.Image('JRC/GSW1_3/GlobalSurfaceWater');
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 18 Script Pemanggilan Data JRC Global Surface Water

```
var hydrosheds = ee.Image('WWF/HydroSHEDS/03VFDEM');
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 19 Script Pemanggilan Data WWF HydroSHEDS

Data JRC Global Surface Water dimunculkan dengan script diatas menggunakan API `ee.Image` dan dinamakan variabel “gsw”, sementara data WWF HydroSHEDS dimunculkan dengan *script* diatas menggunakan API `ee.Image` dan dinamakan variabel “hydrosheds”. Data JRC Global Surface Water yang digunakan memiliki band *seasonality*. Band *Seasonality* memiliki informasi mengenai badan air permanen dan badan air musiman yang ditentukan dengan badan air yang ada tiap bulannya di suatu wilayah. Pada tugas akhir ini, badan air permanen ditentukan dengan badan air yang hadir dalam 5 bulan atau lebih dari 5 bulan setiap tahunnya, sehingga badan air yang hadir kurang dari 5 bulan setiap tahunnya merupakan badan air musiman.

```
var permanentWater = gsw.select('seasonality').gte(5).clip(admin2);
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 20 Script Global Surface Water (Badan Air)

Script diatas menentukan band *seasonality* dengan perintah Lebih Dari atau Sama Dengan (`.gte`) untuk menentukan hadirnya air dalam 5 bulan atau lebih dari 5 bulan. Variabel badan air permanen dinamakan “permanentWater”.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 21 Badan Air Permanen di Kabupaten Grobogan

```
var flooded1 = flooded.where(permanentWater, 0).selfMask();
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 22 Script Masking dengan Badan Air Permanen

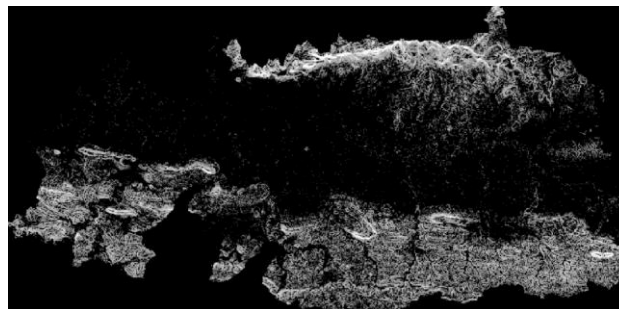
Variabel “Thresholding” kemudian dilakukan *masking* dengan variabel “permanentWater”. Pada *script* diatas, hasil proses *masking* dinamakan variabel “flooded1”. Sebelum melakukan pemisahan dan seleksi daerah banjir dengan data kelerengan, maka perlu ditentukan batasan kelerengan sebagai nilai ambang batas. Pada tugas akhir ini menggunakan data kelerengan yang disediakan oleh WWF HydroSHEDS DEM dengan ambang batas kemiringan lereng 5%.

```
var slopeThreshold = 5;
var terrain = ee.Algorithms.Terrain(hydrosheds).clip(admin2);
var slope = terrain.select('slope');
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 23 Script Slope HydroSHEDS

Script diatas menunjukan variabel “slopeThreshold” dengan nilai 5 yang menunjukan ambang batas kemiringan lereng 5%. Agar dapat menghitung kelerengan dari data DEM yang dipakai, dapat menggunakan API “ee.Algorithms.Terrain” dengan input variabel “hydrosheds” yang merupakan variabel dari data WWF HydroSHEDS DEM, proses ini diberi nama variabel “terrain”. Dari variabel “terrain” kemudian dipilih input *slope* dan dinamakan variabel “slope”.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 24 Slope Kabupaten Grobogan

```
var flooded2 = flooded1.updateMask(slopeThreshold);
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 25 Script Masking Kelerengan

Untuk melakukan seleksi area banjir dengan kelerengan, hasil dari area banjir yang sudah dilakukan *masking* dengan badan air permanen kemudian dilakukan kembali *masking* dengan kelerengan lebih dari 5%, dimana area dengan kelerengan kurang dari 5% merupakan area banjir. Variabel proses *masking* dengan kelerengan diberi nama “flooded2”. Berikut adalah tampilan dari hasil *Thresholding* yang telah dilakukan proses *masking* badan air permanen dan kelerengan.

4.2.5 Eliminasi Pixel Terisolasi

Eliminasi pixel terisolasi adalah proses menghapus pixel-pixel tunggal yang tidak terhubung dengan pixel lainnya, yang biasanya muncul sebagai efek dari thresholding. Pixel-pixel ini tidak membentuk area perubahan yang signifikan, sehingga dapat mengganggu interpretasi sebaran banjir. Untuk meningkatkan akurasi hasil pengolahan dan mengurangi noise, dilakukan eliminasi pixel terisolasi dengan menetapkan ambang batas pixel terkoneksi. Dalam penelitian ini, digunakan ambang batas 8 pixel terkoneksi untuk menyaring pixel yang tidak relevan.

```
var connectedPixelThreshold = 8;
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 26 Script Threshold Pixel Terkoneksi

Ambang batas piksel terkoneksi pada *script* dibuat dengan nama variabel “connectedPixelThreshold” dengan ambang batas 8 piksel, dimana jika terdapat piksel yang tidak terkoneksi dengan piksel lainnya sebanyak 8 piksel, maka akan dianggap sebagai piksel terisolasi dan akan dieliminasi.

```
var connections = flooded2.connectedPixelCount();
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 27 Script Perhitungan Pixel Terkoneksi

Selanjutnya dibuat *script* dengan perintah “connectedPixelCount” untuk menghitung piksel-piksel terkoneksi pada variabel “flooded2” yang nantinya akan digunakan pada *script* eliminasi piksel terisolasi. Variabel ini kemudian diberi nama “connections”.

```
var CDAT = flooded2.updateMask(connections.gt(connectedPixelThreshold));
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 28 Script Masking dengan Pixel yang Terisolasi

Variabel “flooded2” kemudian dilakukan *masking* dengan perintah variabel “connections” yang lebih besar dari ambang batas piksel terkoneksi maka merupakan area sebaran banjir. Variabel dari hasil *masking* kemudian diberi nama variabel “CDAT”.

4.2.6 Hasil Akhir Pengolahan *Google Earth Engine*

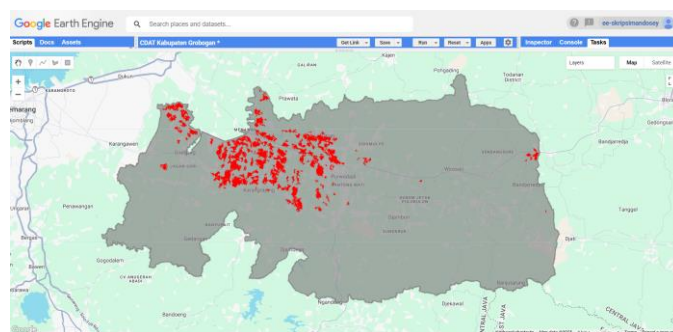
Variabel “CDAT” merupakan hasil akhir dari proses *Change Detection and Thresholding* yang berisi sebaran banjir pada wilayah studi Kabupaten Grobogan.

```
Map.addLayer(CDAT, {min:0, max:1, palette: ['red']}, 'Flooded Areas');
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 29 Script menampilkan hasil CDAT

Script dengan perintah “Map.addLayer” digunakan untuk memunculkan *layer* yang diinginkan pada tampilan muka *Google Earth Engine*.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 30 Tampilan CDAT pada GEE

Data yang dimunculkan pada tampilan muka *Google Earth Engine* adalah batas administrasi daerah Kabupaten Grobogan yang diberi warna abu-abu, dan data sebaran banjir pada daerah Kabupaten Grobogan yang diberi warna merah. Data sebaran banjir hasil pengolahan kemudian dilakukan *export* dengan *script* berikut.

```
Export.image.toDrive({  
  image: CDAT,  
  description: 'AreaBanjir90kt2016' ,  
  scale: 50 ,  
  region: admin2,  
  fileFormat: 'GeoTIFF'  
});
```

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 31 Script Export Hasil Olahan

Untuk *export* data hasil olahan, digunakan perintah “Export.image” dengan tujuan *export* data hasil olahan pada tugas akhir ini kedalam Google Drive. Data hasil olahan diunduh dalam bentuk GeoTIFF/Raster. Berikut adalah hasil olahan yang telah diunduh dalam bentuk format file raster.

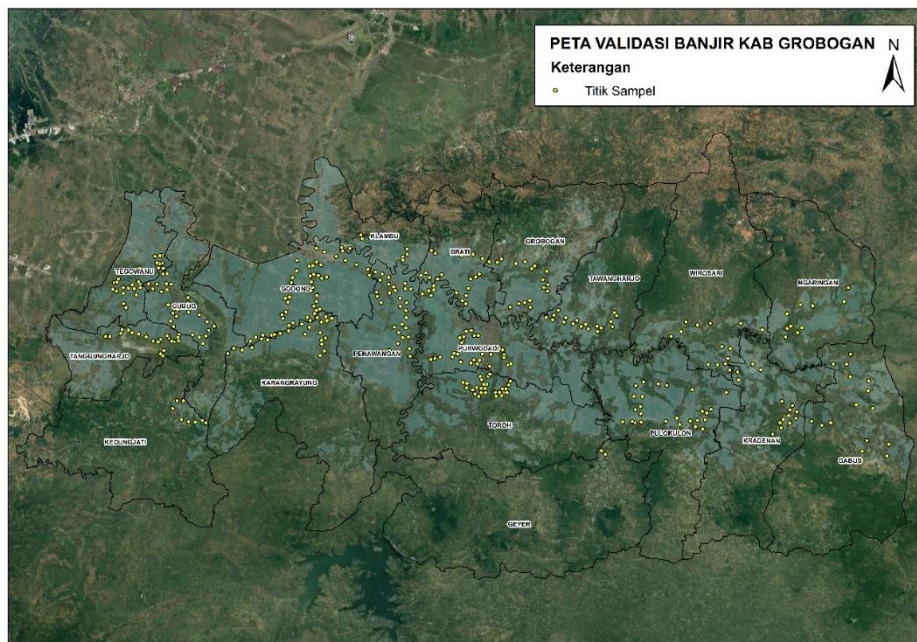


Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 32 Genangan Banjir di Kabupaten Grobogan dengan Metode CDA pada GEE

4.3 Validasi Lapangan dan Wawancara Petani Terdampak Banjir

Validasi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi secara langsung lokasi-lokasi yang terdampak banjir di 19 kecamatan di Kabupaten Grobogan. Proses validasi ini mencakup pengecekan kondisi lahan pertanian terkena genangan yang berpengaruh terhadap produktivitas pertanian. Pengamatan juga melibatkan pencatatan koordinat lokasi, dokumentasi visual, serta wawancara dengan petani untuk memperoleh informasi mengenai dampak banjir terhadap hasil pertanian dan upaya mitigasi yang telah dilakukan. Validasi lapangan dilakukan menggunakan perangkat lunak Avenza Maps. Perangkat lunak ini digunakan karena memudahkan proses rekap data karena data hasil survey dapat langsung diunduh dalam format kml.



Sumber: Olah Data, 2025

Gambar 4. 33 Peta Survey Validasi Banjir di Kabupaten Grobogan

Peta validasi diatas merupakan peta validasi secara garis besar. Saat dilakukan survey peta tersebut dibagi menjadi 19 segmen atau per kecamatan agar mudah melakukan *tagging* titik yang di survey. Titik validasi yang ada pada peta validasi lapangan kemudian ditandai dengan fitur *placemark* pada Avenza Maps dan diberi nama titik dengan kode P (Placemark) diikuti dengan nomor titik, seperti P1, P2, P3 hingga P392. Dari hasil validasi, ditemukan variasi tingkat dampak banjir di setiap kecamatan, di mana beberapa wilayah mengalami genangan dalam waktu lama yang menyebabkan gagal panen, sementara wilayah lain hanya terdampak sebagian dengan tingkat pemulihan yang lebih cepat. Didapatkan 392 titik validasi yang berfokus pada hasil pengolahan, oleh karena itu jika di lapangan terjadi banjir tetapi di hasil olahan tidak terjadi banjir, maka tidak dimasukkan dalam validasi. Hasil validasi ini menjadi dasar dalam penyusunan strategi mitigasi dan adaptasi terhadap banjir di Kabupaten Grobogan. Berikut merupakan beberapa tabel hasil survey lapangan. Tabel lengkap hasil survey lapangan penulis letakkan di bagian lampiran dari tugas akhir ini.

Tabel 4. 3 Hasil Survey Lapangan Validasi Banjir di Kabupaten Grobogan

Kode Titik	Survey Lapangan	Koordinat	
		X	Y
P1	Banjir	484357.6585	9221545.563
P2	Banjir	484787.2295	9221777.377
P3	Tidak Banjir	487910.0126	9223285.042
P4	Banjir	488937.6949	9223397.592
P5	Tidak Banjir	489624.2068	9222953.943
P6	Tidak Banjir	489491.6649	9221787.436
P7	Banjir	489154.9379	9221423.395
P8	Banjir	485107.1164	9221366.861
P9	Tidak Banjir	488724.3187	9221069.838
P10	Banjir	488507.1234	9220407.813
P11	Tidak Banjir	488185.8585	9220197.739
P12	Banjir	488324.7182	9219791.922
P13	Tidak Banjir	485726.1139	9221632.389
P14	Tidak Banjir	485558.3748	9221903.798
P15	Banjir	487973.4816	9219345.347
...		...	
P392	Banjir	511393.1917	9213260.282

Sumber: Hasil Survey Lapangan, 2025

Berdasarkan hasil survey diatas, langkah selanjutnya titik sejumlah 392 tersebut di *export layer* untuk mendapatkan data koordinat lokasi survey lapangan dengan format kml/kmz. Tahap selanjutnya, data tersebut disandingkan dengan data olah banjir dari Citra

Sentinel-1 sesuai dengan kode titik yang telah ditetapkan. Berikut merupakan beberapa tabel hasil akurasi terhadap data olah banjir. Tabel lengkap hasil akurasi penulis letakkan di bagian lampiran dari tugas akhir ini.

Tabel 4. 4 Akurasi Hasil Survey Lapangan dengan Data Olahan Banjir

Nama	Survey Lapangan	Hasil Olahan	Akurat	Koordinat	
				X	Y
P1	Banjir	Banjir	Akurat	484357.6585	9221545.563
P2	Banjir	Banjir	Akurat	484787.2295	9221777.377
P3	Tidak Banjir	Banjir	Tidak Akurat	487910.0126	9223285.042
P4	Banjir	Banjir	Akurat	488937.6949	9223397.592
P5	Tidak Banjir	Tidak Banjir	Akurat	489624.2068	9222953.943
P6	Tidak Banjir	Tidak Banjir	Akurat	489491.6649	9221787.436
P7	Banjir	Banjir	Akurat	489154.9379	9221423.395
P8	Banjir	Banjir	Akurat	485107.1164	9221366.861
P9	Tidak Banjir	Tidak Banjir	Akurat	488724.3187	9221069.838
P10	Banjir	Banjir	Akurat	488507.1234	9220407.813
P11	Tidak Banjir	Tidak Banjir	Akurat	488185.8585	9220197.739
P12	Banjir	Banjir	Akurat	488324.7182	9219791.922
P13	Tidak Banjir	Tidak Banjir	Akurat	485726.1139	9221632.389
P14	Tidak Banjir	Tidak Banjir	Akurat	485558.3748	9221903.798
P15	Banjir	Banjir	Akurat	487973.4816	9219345.347
...	...	...	...	...	...
P392	Banjir	Banjir	Akurat	511393.1917	9213260.282

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel diatas, data hasil olahan Citra Sentinel-1 perlu dilakukan penilaian tingkat keakuratan dalam mendeteksi sebaran banjir pada pengolahan Citra Sentinel-1 dengan *Google Earth Engine*. Berikut merupakan tabel *Confusion Matrix* yang diolah melalui perangkat lunak SPSS.

Tabel 4. 5 Confusion Matrix

		Hasil Survey		Total
		Banjir	Tidak Banjir	
Data Olah	Banjir	307 (PB)	17 (PS)	324
	Tidak Banjir	0 (NS)	68 (NB)	68
Total		307	85	392

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Pada tabel diatas, terdapat empat jenis data silang, yaitu

- Positif Benar (PB) = Hasil Survey Banjir, Data Olah Banjir
- Positif Salah (PS) = Hasil Survey Tidak Banjir, Data Olah Banjir

- Negatif Benar (NB) = Hasil Survey Tidak Banjir, Data Olah Tidak Banjir
- Negatif Salah (NS) = Hasil Survey Banjir, Data Olah Tidak Banjir

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui kualitas delineasi hasil olah data Citra Sentinel-1 menggunakan *Google Earth Engine* sehingga dapat dihitung menggunakan *Producer Accuracy* dengan rumus sebagai Berikut:

$$\frac{PB}{PB + PS}$$

Berdasarkan rumus diatas, diperoleh hasil perhitungan *Producer Accuracy* sebesar 0,94 atau 94%. Hal ini menandakan hasil pengolahan memiliki nilai yang akurat sebesar 94%. Selain menggunakan perhitungan *Producer Accuracy*, dalam mendapatkan nilai keakuratan secara keseluruhan dapat dihitung menggunakan *Overall Accuracy* dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{PB + NB}{PB + PS + NB + NS}$$

Berdasarkan rumus diatas, didapatkan hasil *Overall Accuracy* sebesar 0,95 atau 95%. Hal ini, menandakan hasil pengolahan memiliki keakuratan sebesar 95% sehingga hasil seluruh data dinyatakan sebagian besar benar. Untuk melihat ketelitian antar hasil olahan dengan data hasil validasi survey lapangan, dilakukan uji validitas dengan Koefisien Cohen's Kappa menggunakan perangkat lunak SPSS.

Tabel 4. 6 Koefisien Cohen's Kappa

Symmetric Measures					
		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Measure of Agreement	Kappa	.862	.032	17.238	.000
N of Valid Cases		392			
a. Not assuming the null hypothesis.					
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.					

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil diatas, nilai koefisien kappa yaitu 0,862. Pada kriteria pengujian klasifikasi uji Kappa, nilai 0,862 termasuk ke dalam nilai yang sangat valid sehingga tingkat realibilitas antara data survey lapangan dengan data hasil pengolahan Citra Sentinel-1.

Dengan demikian, data tersebut dapat digunakan untuk pengolahan data lanjutan pada tugas akhir ini.

Tabel 4. 7 Validasi Lapangan 19 Kecamatan di Kabupaten Grobogan

No.	Kecamatan	Penggunaan Lahan	Koordinat	Gambar
1.	Wirosari	Sawah	-7.084502°, 111.062823°	
2.	Gabus	Sawah	-7.157079°, 111.170106°	
3.	Ngaringan	Sawah	-7.086275°, 111.149041°	
4.	Kradenan	Sawah	-7.118257°, 111.124566°	
5.	Pulokulon	Jagung	-7.155368°, 111.031412°	

No.	Kecamatan	Penggunaan Lahan	Koordinat	Gambar
6.	Geyer	Sawah	- 7.1845653°, 111.002575°	
7.	Tegowanu	Sawah	-7.038358°, 110.653743°	
8.	Gubug	Sawah	-7.049633°, 110.657983°	
9.	Tanggunharjo	Cabai	-7.095377°, 110.661668°	
10.	Kedungjati	Jagung	-7.139870°, 110.662191°	

No.	Kecamatan	Penggunaan Lahan	Koordinat	Gambar
11.	Karangrayung	Sawah	-7.091420°, 110.731711°	
12.	Godong	Sawah	-7.094370°, 110.720834°	
13.	Purwodadi	Sawah	-7.055932°, 110.865860°	
14.	Brati	Sawah	-7.042854°, 110.863522°	
15.	Klambu	Sawah	-7.020137°, 110.84616°	

No.	Kecamatan	Penggunaan Lahan	Koordinat	Gambar
16.	Penawangan	Sawah	-7.051012°, 110.847496°	
17.	Toroh	Sawah	-7.121434°, 110.911530°	
18.	Grobogan	Sawah	-7.065133°, 110.938521°	
19.	Tawangharjo	Sawah	-7.073664°, 110.965768°	

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2025

Berdasarkan data yang disajikan dalam tabel, sebagian besar lahan pertanian di Kabupaten Grobogan berupa sawah yang merupakan sektor paling terdampak setiap kali banjir terjadi. Hal ini disebabkan oleh karakteristik sawah yang cenderung berada di dataran rendah serta bergantung pada kondisi air yang stabil untuk pertumbuhan tanaman padi. Dengan frekuensi banjir yang cukup sering, lahan sawah menjadi area yang paling rentan mengalami kerusakan, terutama ketika genangan air bertahan dalam waktu lama. Dari gambar yang ditampilkan, terlihat bahwa beberapa lahan sawah masih tergenang banjir, yang menunjukkan bahwa sistem drainase dan aliran air di wilayah tersebut belum sepenuhnya optimal dalam mengatasi limpasan air. Genangan ini berpotensi menghambat pertumbuhan padi, meningkatkan risiko gagal panen, serta menyebabkan penurunan hasil pertanian yang

berdampak pada kesejahteraan petani dan ketahanan pangan daerah. Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi seperti peningkatan sistem irigasi dan pembuatan saluran drainase yang lebih baik untuk mengurangi dampak banjir di masa mendatang.

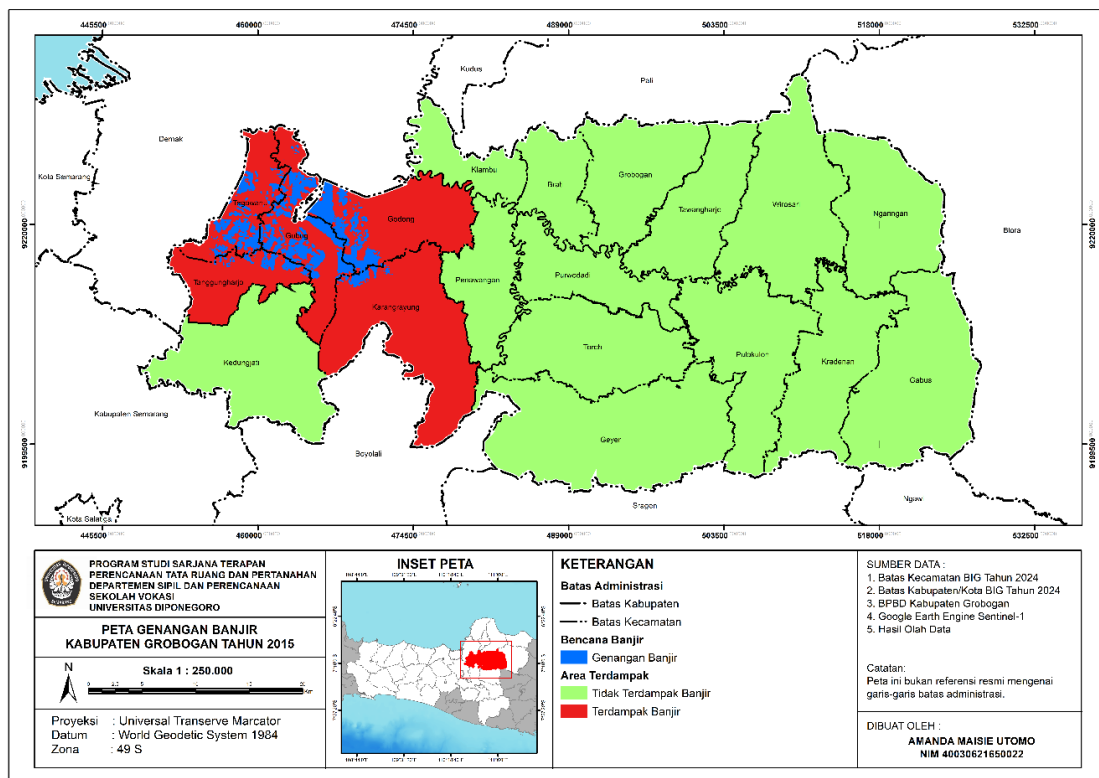
Berdasarkan hasil wawancara dengan petani setempat, bencana banjir di Kabupaten Grobogan sering terjadi di tiap tahunnya dan memberikan dampak signifikan terhadap sektor pertanian. Dampak langsung dari banjir ini dirasakan oleh para petani dalam bentuk kerugian ekonomi yang cukup besar, mengingat sebagian besar dari mereka bergantung pada hasil pertanian sebagai sumber utama pendapatan. Dalam satu petak sawah, kerugian ekonomi akibat banjir mencapai Rp7,5 juta, yang mencakup kehilangan hasil panen, biaya tambahan untuk pemulihan lahan, serta pengeluaran untuk pembelian kembali bibit dan pupuk guna memulai kembali proses budidaya. Jika dikalikan dengan luas total ribuan petak sawah yang terdampak setiap tahunnya, maka akumulasi kerugian ekonomi bagi petani menjadi sangat besar. Selain itu, dampak banjir juga berimbas pada peningkatan harga bahan pangan akibat berkurangnya pasokan hasil pertanian di wilayah tersebut.

4.4 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Kabupaten Grobogan

Analisis dampak kerugian bencana banjir di Kabupaten Grobogan terhadap lahan pertanian mencakup tiga sektor utama, yaitu sawah, hortikultura, dan perkebunan. Banjir yang terjadi setiap tahun di daerah tersebut menyebabkan kerusakan tanaman, penurunan produktivitas, dan kegagalan panen, yang berdampak langsung pada ketahanan pangan dan perekonomian petani. Berikut ini merupakan analisis dampak kerugian bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2015 hingga 2024.

4.4.1 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2015

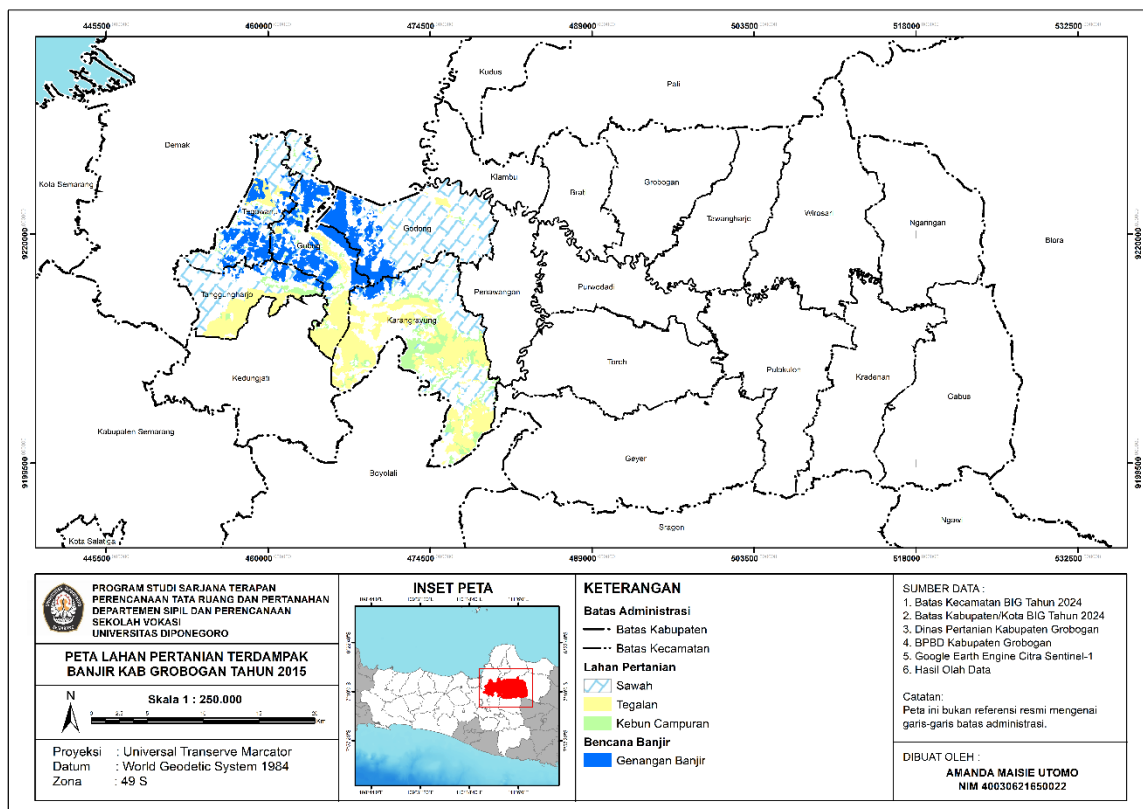
Bencana banjir di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2015 terjadi pada Hari Jumat, 24 April 2015. Bencana ini memberikan dampak kerugian terhadap sektor pertanian, khususnya lahan sawah, tegalan, dan kebun. Tingginya curah hujan yang berlangsung lama menyebabkan banjir hingga meluap di sejumlah sungai, termasuk Sungai Tuntang. Akibatnya, ribuan hektar lahan pertanian tergenang air, menyebabkan kerusakan parah pada tanaman padi yang sedang dalam masa pertumbuhan. Sehingga, terendamnya tanaman dengan air dalam waktu yang lama dapat menyebabkan tanaman membusuk. Para petani, terutama mereka yang mengalami banjir, mengalami kerugian dampak ekonomi yang signifikan dari bencana banjir.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 34 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2015

Berdasarkan peta diatas, bencana banjir di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2015 berdampak di beberapa kecamatan sebelah barat, seperti Kecamatan Tegowanu, Kecamatan Tanggunharjo, Kecamatan Gubug, Kecamatan Godong, dan Kecamatan Karangrayung. Bencana ini terjadi selain meluapnya Sungai Tuntang juga memiliki sistem drainase yang tidak efektif seperti belum adanya bendungan yang memadai untuk dapat menyelesaikan permasalahan banjir, sejumlah 2.235,85 hektar lahan pertanian terendam di Kecamatan Gubug dan 1.563,06 hektar di Kecamatan Godong. Selain itu, di Kecamatan Tegowanu terdampak seluas 1.297,30 hektar lahan pertanian dan 427,99 hektar di Kecamatan Tanggunharjo. Lahan pertanian seperti sawah, tegalan, dan kebun yang terletak di sekitar sungai paling rentan terhadap dampak banjir.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 35 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2015

Berdasarkan peta diatas, lahan pertanian yang terdampak terdiri atas lahan sawah dengan total lahan terdampak seluas 5.538,69 hektar, hal ini menyebabkan kerusakan pada tanaman padi yang sedang dalam masa pertumbuhan dan berpotensi mengganggu hasil panen. Selain itu, tanaman hortikultura seluas 273,93 hektar turut terdampak terutama pada komoditas cabai, bawang merah, dan semangka yang termasuk dalam tiga komoditas penghasil terbesar, dan lahan perkebunan seluas 4,71 hektar yang menyebabkan kerusakan pada tanaman tahunan seperti kelapa dan tebu, terutama dalam hal pertumbuhan akar serta kualitas hasil panen. Berikut merupakan perhitungan kerugian pertanian pada Tahun 2015 yang disebabkan oleh bencana banjir.

Tabel 4. 8 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2015

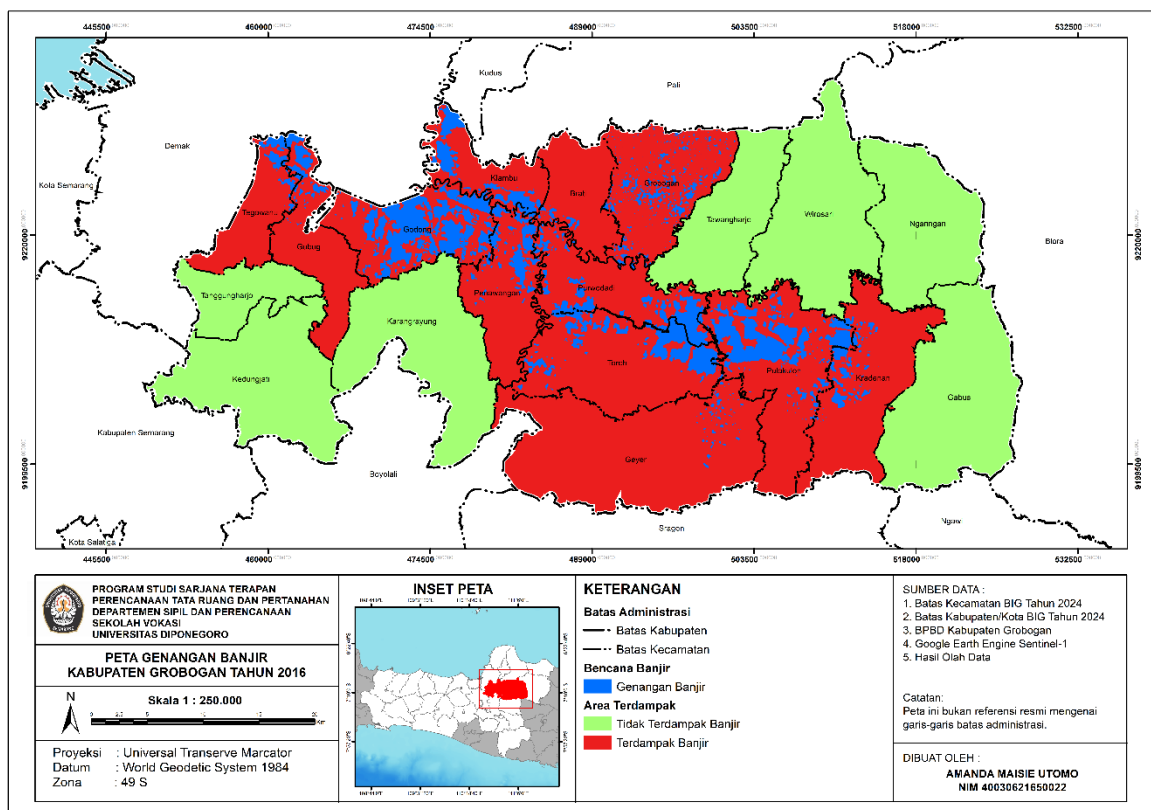
Kecamatan	Tahun 2015				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	292,64	1.445	Rp6.232	Rp2,635,284,884
	Hortikultura	-	1.886	Rp5.248	Rp0.00
	Perkebunan	0,50	326	Rp32.874	Rp5,345,651
Godong	Tanaman Pangan	1.563,06	1.235	Rp6.232	Rp12,030,087,631
	Hortikultura	-	2.614	Rp5.248	Rp0.00
	Perkebunan	-	-	Rp32.874	Rp0.00
Gubug	Tanaman Pangan	2.225,59	1.523	Rp6.232	Rp21,123,796,486
	Hortikultura	7,08	2.563	Rp5.248	Rp95,237,328
	Perkebunan	3,18	257	Rp32.874	Rp26,868,005
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.029,54	1.439	Rp6.232	Rp9,232,758,737
	Hortikultura	266,85	1.654	Rp5.248	Rp2,316,290,597
	Perkebunan	0,91	518	Rp32.874	Rp15,562,912
Tanggungharjo	Tanaman Pangan	427,87	1.470	Rp6.232	Rp3,919,741,430
	Hortikultura	-	1.681	Rp5.248	Rp0.00
	Perkebunan	0,12	527	Rp32.874	Rp2,020,593
Total		5.817,21	19.138	Rp183,648	Rp51.402.994.261

Sumber: Olah Data, 2024

Berdasarkan tabel diatas, total kerugian sektor pertanian akibat banjir di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2015 mencapai Rp 51.402.994.261. Kerugian ini dihitung berdasarkan harga komoditas pertanian per kg, hasil produktivitas (kg/ha), serta luas lahan yang terdampak oleh banjir. Sektor dengan kerugian terbesar adalah lahan sawah akibat genangan air yang merendam tanaman dalam waktu lama, menyebabkan petani kehilangan hasil panen dan pendapatan. Tanaman hortikultura juga terdampak signifikan karena rentan terhadap genangan, mengakibatkan penurunan produksi dan lonjakan harga di pasar. Sementara itu, lahan perkebunan mengalami kerugian lebih kecil, namun tetap terdampak akibat rusaknya tanaman tahunan seperti kelapa, tebu, dan tembakau, yang berpengaruh pada produksi jangka panjang. Penyebab terjadinya banjir tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tidak adanya tanggul atau bendungan yang memadai membuat air banjir langsung masuk ke area persawahan, irigasi yang tidak dikelola dengan baik justru bisa menjadi penyebab banjir karena air tidak terdistribusi dengan baik ke lahan pertanian, serta kurangnya pemeliharaan drainase mengakibatkan sedimentasi dan penumpukan sampah, memperburuk aliran air saat hujan lebat.

4.4.2 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2016

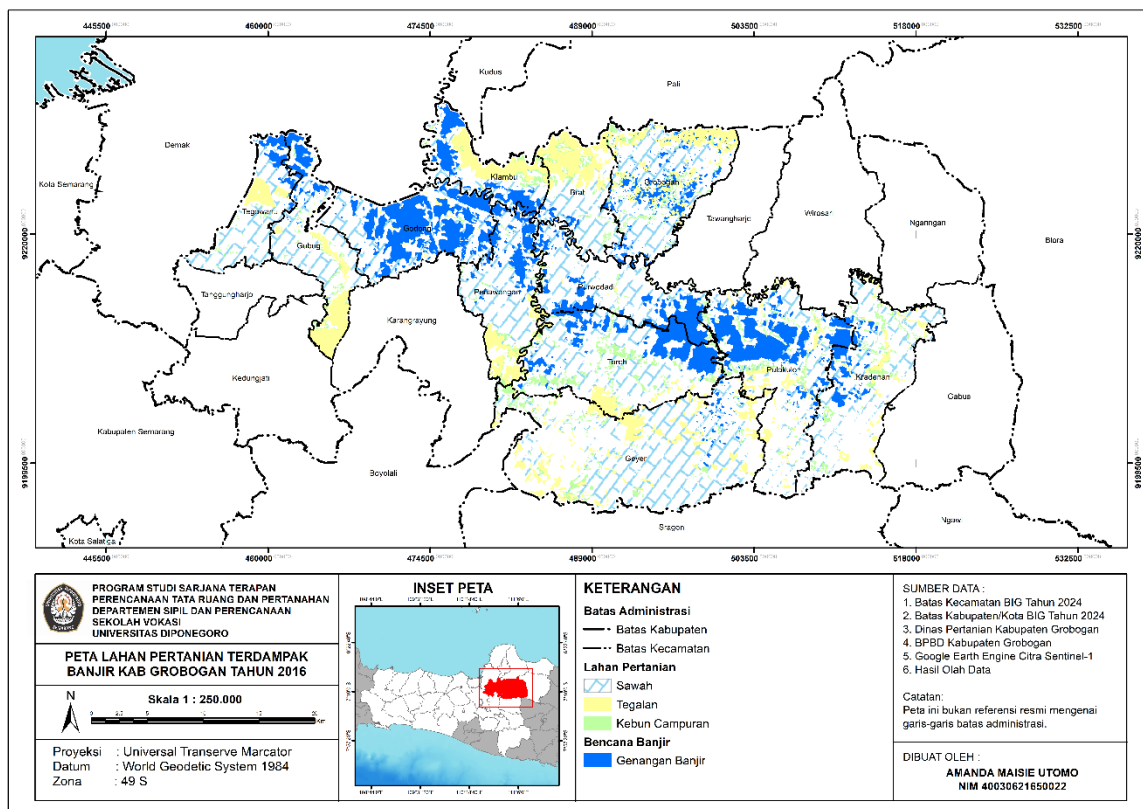
Bencana banjir terjadi sebanyak tiga kali di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2016 yaitu pada Hari Rabu 10 Februari, Hari Minggu, 9 Oktober, dan Hari Jumat, 30 Desember. Banjir yang terjadi disebabkan oleh curah hujan tinggi yang berlangsung dalam waktu yang lama mengakibatkan meluapnya sungai sehingga genangan banjir merendam lahan pertanian seperti sawah, tegalan, dan kebun. Selain meluapnya sungai, banjir terjadi akibat kiriman dari Kota Salatiga yang berdampak signifikan sehingga memberikan penurunan kualitas pertanian dan memberikan dampak ekonomi secara langsung kepada petani.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 36 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2016

Berdasarkan peta diatas, bencana banjir di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2016 memberikan dampak terhadap 12 kecamatan yang ada. Kecamatan yang paling terdampak yaitu Kecamatan Godong seluas 3.769,37 hektar, diikuti oleh Kecamatan Pulokulon seluas 3.091,88 hektar terendam genangan banjir. Selanjutnya, kecamatan paling terdampak ketiga yaitu Kecamatan Toroh mencapai luas 2.059,03 hektar lahan pertanian terendam. Lahan pertanian yang terendam seperti lahan sawah, lahan tegalan, dan kebun.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 37 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2016

Berdasarkan peta diatas, banjir berdampak pada berbagai jenis lahan pertanian, dengan sawah menjadi sektor yang paling terdampak, mencakup luas 15.459,79 hektar atau 8% dari luas administrasi keseluruhan di Kabupaten Grobogan. Kondisi ini mengganggu pertumbuhan tanaman padi yang masih dalam tahap perkembangan dan berisiko menurunkan hasil panen, bahkan berpotensi menyebabkan gagal panen di beberapa area yang tergenang dalam waktu lama. Selain itu, lahan hortikultura turut terdampak dengan luas 366,12 hektar, terutama pada komoditas utama seperti cabai, bawang merah, dan semangka yang memiliki kontribusi besar dalam produksi pertanian daerah. Sementara itu, lahan perkebunan seluas 56,19 hektar turut mengalami kerusakan, khususnya pada tanaman tahunan seperti kelapa dan tebu, yang berisiko mengalami gangguan pertumbuhan akar serta menurunkan kualitas hasil panen. Berikut merupakan perhitungan kerugian pertanian pada Tahun 2016 yang disebabkan oleh bencana banjir.

Tabel 4. 9 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2016

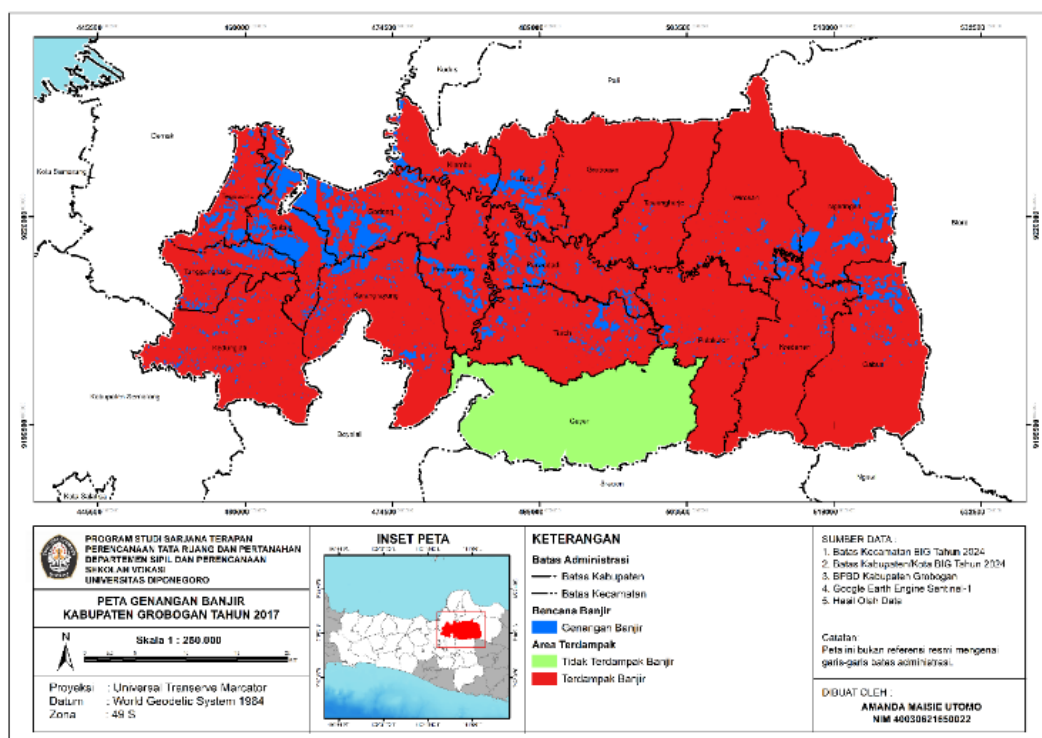
Kecamatan	Tahun 2016				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Penawangan	Tanaman Pangan	1.096,84	1.549,00	Rp6.362	Rp10,809,096,865.57
	Hortikultura	3,58	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	0,23	697,00	Rp33.882	Rp5,538,755.63
Toroh	Tanaman Pangan	2.054,44	1.477,00	Rp6.362	Rp19,304,931,871.78
	Hortikultura	1,92	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	2,67	288,00	Rp33.882	Rp26,097,144.33
Geyer	Tanaman Pangan	165,49	1.792,00	Rp6.362	Rp1,886,670,406.53
	Hortikultura	0,18	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	0,53	164,00	Rp33.882	Rp2,918,226.75
Pulokulon	Tanaman Pangan	3.063,32	1.122,00	Rp6.362	Rp21,866,486,398.77
	Hortikultura	9,75	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	18,81	748,00	Rp33.882	Rp476,764,381.11
Kradenan	Tanaman Pangan	677,12	1.414,00	Rp6.362	Rp6,091,250,513.89
	Hortikultura	2,29	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	0,55	1.767,00	Rp33.882	Rp32,739,021.45
Grobogan	Tanaman Pangan	733,48	1.312,00	Rp6.362	Rp6,122,299,671.79
	Hortikultura	280,39	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	28,58	475,00	Rp33.882	Rp460,025,875.66
Purwodadi	Tanaman Pangan	1.557,51	1.303,00	Rp6.362	Rp12,911,269,651.29
	Hortikultura	1,51	837,00	Rp5.460	Rp6,918,057.65
	Perkebunan	0,87	306,00	Rp33.882	Rp9,069,202.11
Brati	Tanaman Pangan	131,92	1.447,00	Rp6.362	Rp1,214,432,561.01
	Hortikultura	-	-	Rp0	Rp0.00
	Perkebunan	0,06	158,00	Rp33.882	Rp324,994.66
Klambu	Tanaman Pangan	1.163,72	1.660,00	Rp6.362	Rp12,289,966,767.87
	Hortikultura	5,44	-	Rp5.460	Rp0.00
	Perkebunan	3,21	155,00	Rp33.882	Rp16,872,303.89
Godong	Tanaman Pangan	3.715,96	1.378,00	Rp6.362	Rp32,577,220,246.77
	Hortikultura	53,37	749,00	Rp5.460	Rp218,245,303.18
	Perkebunan	0,04	-	Rp33.882	Rp0.00
Gubug	Tanaman Pangan	615,30	1.754,00	Rp6.362	Rp6,866,092,205.86
	Hortikultura	-	-	Rp0	Rp0.00
	Perkebunan	0,62	-	Rp0	Rp0.00
Tegowanu	Tanaman Pangan	484,69	1.582,00	Rp6.362	Rp4,878,274,546.03
	Hortikultura	7,69	2.059,00	Rp5.460	Rp86,453,984.62
	Perkebunan	-	313,00	Rp33.882	Rp0.00
Total		15.882,10	26.506	Rp503.646	Rp138.159.958.958

Sumber: Olah Data, 2024

Kerugian akibat banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2016, pada sektor pertanian mengalami kerugian sebesar Rp 138,16 miliar. Akibat luasnya lahan yang terendam dan tingginya produktivitas padi, sawah menjadi sektor dengan dampak terbesar. Karena rentan terhadap genangan air, tanaman hortikultura juga sangat terdampak, karena produksi menurun dan harga komoditas meningkat. Lahan perkebunan seperti kelapa, tebu, dan tembakau masih mengalami kerusakan yang dapat mempengaruhi produksi musim berikutnya. Penyebab terjadinya banjir di Kabupaten Grobogan akibat infrastruktur yang belum memadai dalam mengelola aliran air. Drainase yang kurang optimal dan sering mengalami penyumbatan menghambat kelancaran aliran air, sehingga menyebabkan genangan di lahan pertanian dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, daya tampung sungai yang berkurang akibat sedimentasi dan penyempitan alur semakin meningkatkan risiko banjir, terutama saat hujan deras.

4.4.3 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2017

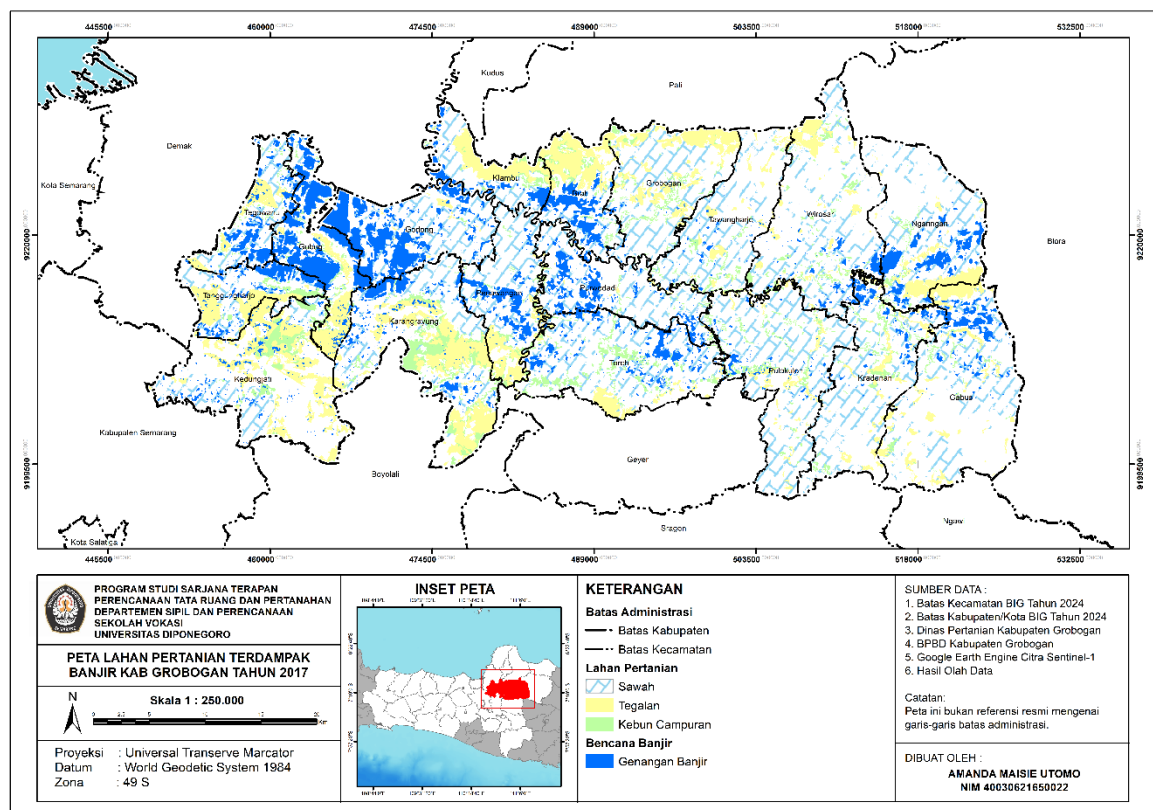
Pada tahun 2017, Kabupaten Grobogan mengalami lima kali banjir, dengan kejadian terparah pada 28 Desember akibat curah hujan tinggi yang terus-menerus. Luapan sungai merendam lahan pertanian, diperparah oleh aliran air dari Kota Salatiga. Banjir ini menyebabkan kerusakan tanaman dan penurunan kualitas pertanian, berdampak langsung pada perekonomian petani.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 38 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2017

Berdasarkan peta diatas menunjukkan bahwa banjir pada tahun 2017 berdampak luas di Kabupaten Grobogan, dengan 18 kecamatan atau sekitar 95% dari total kecamatan mengalami dampak signifikan. Dampak seluas 2.856,20 hektar, Kecamatan Godong merupakan kecamatan yang paling terdampak. Akibat topografi yang datar dan aliran sungai yang sering meluap, daerah ini menjadi salah satu yang paling rentan terhadap banjir. Selain itu, genangan yang terjadi di Kecamatan Gubug, yang mencakup area 2.704,92 hektar, diperparah oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi drainase yang buruk. Selanjutnya, daerah terdampak ketiga adalah Kecamatan Ngaringan, yang mencakup area 1.135,45 hektar. Meskipun daerah ini lebih kecil dibanding dua kecamatan sebelumnya, banjir masih mengganggu pertanian dan mengancam produktivitasnya.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 39 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2017

Berdasarkan peta diatas, lahan pertanian seperti sawah, hortikultura, dan kebun juga berdampak secara signifikan. Luas genangan banjir yang berdampak langsung di lahan pertanian sawah seluas 15.713,31 hektar, diikuti dengan lahan hortikultura seluas 700.20 hektar, dan seluas 60.44 hektar berdampak pada lahan perkebunan. Dampak ini mengakibatkan penurunan hasil panen serta memberikan kerugian ekonomi bagi para petani, terutama pada tanaman yang rentan terhadap genangan air.

Tabel 4. 10 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2017

Kecamatan	Tahun 2017				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Kedungjati	Tanaman Pangan	196,57	1.521,00	Rp6,559	Rp1.961.045.540,55
	Hortikultura	223,14	4.292,00	Rp8,143	Rp7.798.714.103,23
	Perkebunan	18,67	395,00	Rp39,570	Rp291.768.677,07
Karangrayung	Tanaman Pangan	857,35	1.460,00	Rp6,559	Rp8.210.124.183,94
	Hortikultura	102,48	2.237,00	Rp8,143	Rp1.866.677.392,02
	Perkebunan	3,82	470,00	Rp39,570	Rp70.968.335,57
Penawangan	Tanaman Pangan	901,51	1.306,00	Rp6,559	Rp7.722.385.555,86
	Hortikultura	23,89	3.304,00	Rp8,143	Rp642.664.074,68
	Perkebunan	0,29	1.013,00	Rp39,570	Rp11.551.552,64
Toroh	Tanaman Pangan	979,67	1.520,00	Rp6,559	Rp9.767.023.596,37
	Hortikultura	10,08	2.093,00	Rp8,143	Rp171.814.835,43
	Perkebunan	9,22	486,00	Rp39,570	Rp177.337.529,88
Pulokulon	Tanaman Pangan	181,57	1.165,81	Rp6,559	Rp1.388.411.636,21
	Hortikultura	29,88	2.546,88	Rp8,143	Rp619.660.951,86
	Perkebunan	11,65	871,78	Rp39,570	Rp402.044.610,91
Kradenan	Tanaman Pangan	457,73	1.386,89	Rp6,559	Rp4.163.752.564,71
	Hortikultura	1,94	1.951,92	Rp8,143	Rp30.903.282,50
	Perkebunan	1,08	2.089,74	Rp39,570	Rp89.278.562,17
Gabus	Tanaman Pangan	742,64	1.387,31	Rp6,559	Rp6.757.570.235,24
	Hortikultura	4,35	3.249,15	Rp8,143	Rp115.045.070,93
	Perkebunan	0,36	1.507,32	Rp39,570	Rp21.322.105,12
Ngaringan	Tanaman Pangan	1.133,05	1.277,54	Rp6,559	Rp9.494.233.402,85
	Hortikultura	2,14	3.757,06	Rp8,143	Rp65.548.222,70
	Perkebunan	0,25	1.942,91	Rp39,570	Rp19.507.649,50
Wirosari	Tanaman Pangan	389,12	1.475,63	Rp6,559	Rp3.766.183.461,39
	Hortikultura	10,64	1.240,87	Rp8,143	Rp107.467.937,87
	Perkebunan	2,69	1.361,82	Rp39,570	Rp145.126.206,68
Tawangharjo	Tanaman Pangan	114,37	1.379,63	Rp6,559	Rp1.034.969.060,64
	Hortikultura	13,01	2.092,65	Rp8,143	Rp221.620.615,48
	Perkebunan	1,86	593,97	Rp39,570	Rp43.768.890,23
Grobogan	Tanaman Pangan	53,55	1.491,00	Rp6,559	Rp523.707.699,28
	Hortikultura	3,48	5.148,00	Rp8,143	Rp145.737.698,65
	Perkebunan	0,49	638,00	Rp39,570	Rp12.450.722,15
Purwodadi	Tanaman Pangan	1.071,96	1.234,00	Rp6,559	Rp8.676.256.528,60
	Hortikultura	0,39	2.390,00	Rp8,143	Rp7.524.116,60
	Perkebunan	1,26	509,00	Rp39,570	Rp25.468.529,35
Brati	Tanaman Pangan	1.025,31	1.359,00	Rp6,559	Rp9.139.242.737,66
	Hortikultura	3,81	3.816,00	Rp8,143	Rp118.281.131,42

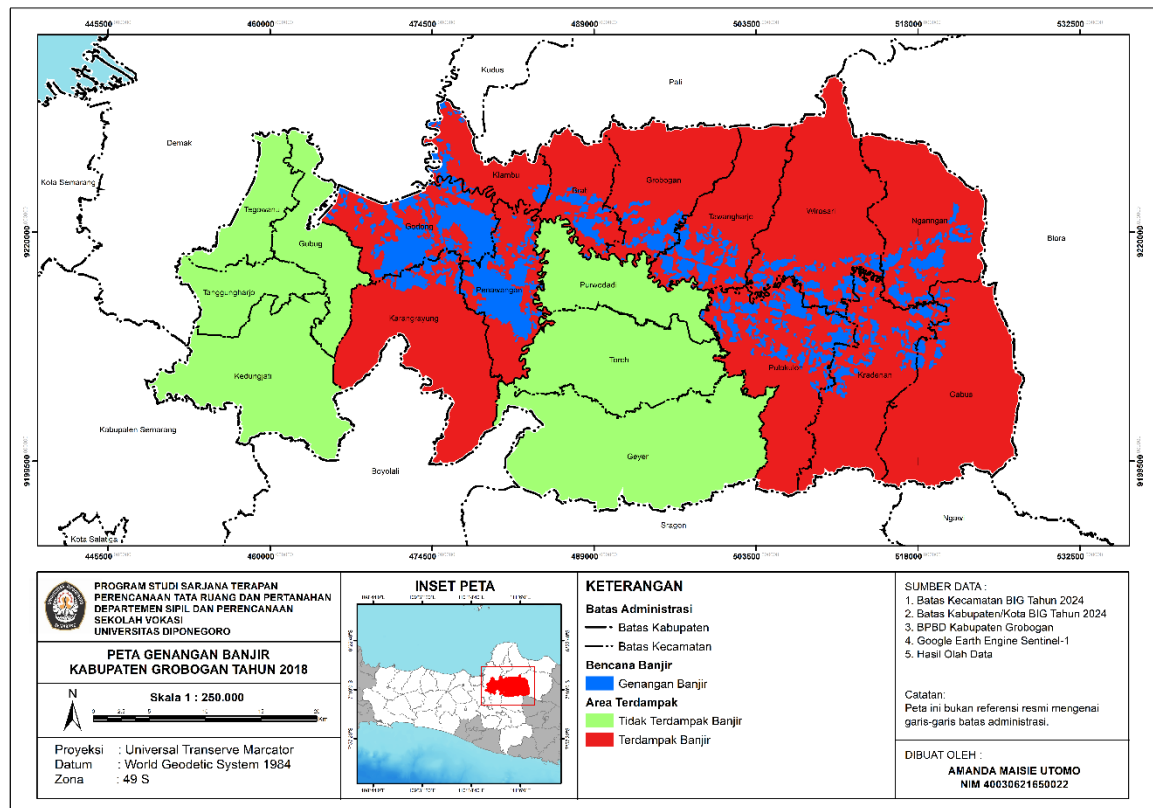
Kecamatan	Tahun 2017				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
	Perkebunan	0,62	214,00	Rp39,570	Rp5.210.798,97
Klambu	Tanaman Pangan	524,09	1.407,00	Rp6,559	Rp4.836.573.666,26
	Hortikultura	3,97	2.641,00	Rp8,143	Rp85.401.622,79
	Perkebunan	1,10	173,00	Rp39,570	Rp7.518.076,19
Godong	Tanaman Pangan	2.846,79	1.218,00	Rp6,559	Rp22.742.616.210,30
	Hortikultura	9,41	759,00	Rp8,143	Rp58.134.590,78
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
Gubug	Tanaman Pangan	2.590,80	1.556,00	Rp6,559	Rp26.441.173.505,46
	Hortikultura	110,12	2.438,00	Rp8,143	Rp2.186.221.003,40
	Perkebunan	4,00	220,00	Rp39,570	Rp34.862.542,76
Tegowanu	Tanaman Pangan	865,10	1.412,00	Rp6,559	Rp8.011.926.230,22
	Hortikultura	103,63	2.433,00	Rp8,143	Rp2.053.073.925,84
	Perkebunan	0,37	549,00	Rp39,570	Rp8.007.687,31
Tanggungharjo	Tanaman Pangan	782,13	1.400,00	Rp6,559	Rp7.181.942.564,08
	Hortikultura	43,87	2.270,00	Rp8,143	Rp810.872.722,19
	Perkebunan	2,71	541,00	Rp39,570	Rp57.915.199,00
Total		16.473,96	87.192	Rp889.613	Rp160.348.609.353

Sumber: Olah Data, 2024

Berdasarkan tabel diatas, kerugian lahan pertanian Kabupaten Grobogan Tahun 2017 mencapai 160,35 miliar. Kecamatan yang paling besar mendapatkan kerugian yaitu Kecamatan Godong mencapai 28,66 miliar. Besarnya kerugian ini disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak banjir, terutama sawah yang mengalami gagal panen. Selain itu, sektor hortikultura dan perkebunan juga mengalami penurunan produksi akibat genangan air yang merusak tanaman. Dampak ekonomi dari kerugian ini sangat dirasakan oleh petani, karena berkurangnya hasil panen menyebabkan menurunnya pendapatan dan meningkatnya harga komoditas di pasar. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti infrastruktur yang belum memadai karena sistem pengelolaan air yang tidak efektif dalam menampung dan mengalirkan air hujan. Saluran drainase yang dangkal dan tersumbat menyebabkan air meluap ke lahan pertanian, terutama saat curah hujan tinggi. Kapasitas sungai yang berkurang akibat sedimentasi dan penyempitan alur semakin memperparah kondisi, karena air tidak dapat mengalir dengan lancar.

4.4.4 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2018

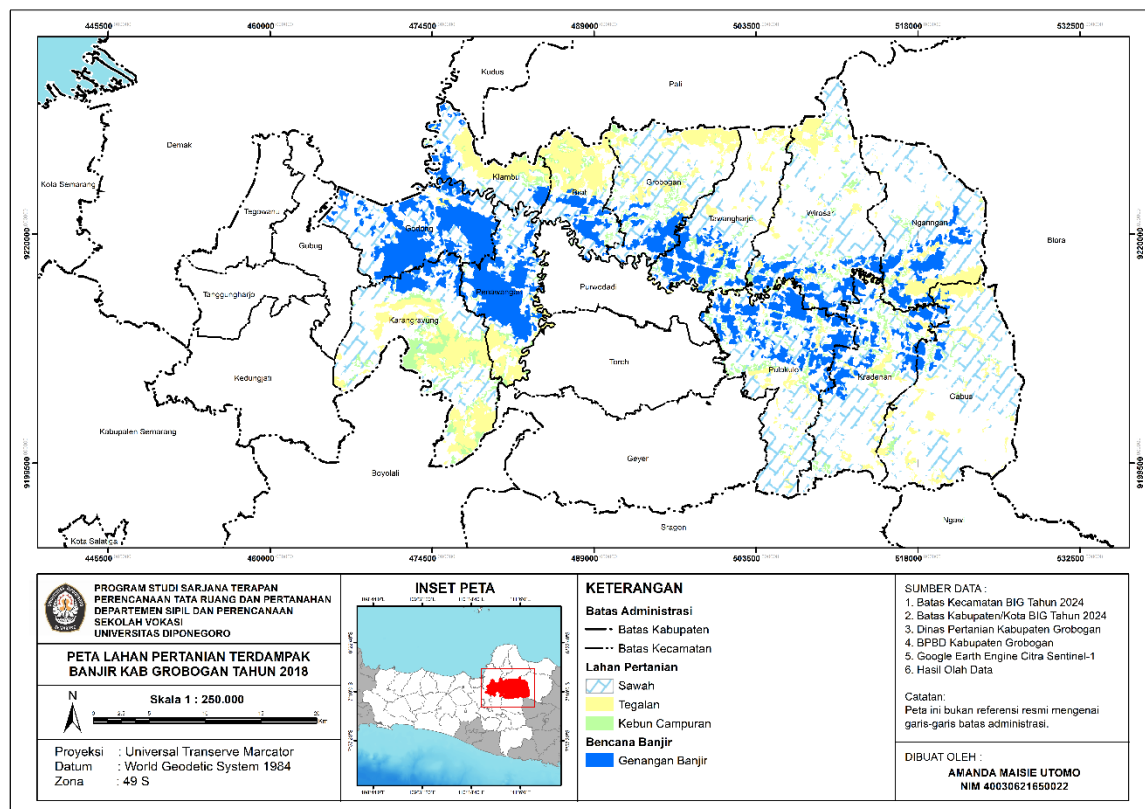
Bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2018 terjadi pada Hari Minggu, 2 Desember 2018. Sama halnya seperti tahun-tahun sebelumnya, bencana banjir ini disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi dalam waktu lama, sehingga menyebabkan meluapnya sungai dan genangan air di berbagai wilayah. Dampaknya sangat dirasakan di sektor pertanian, terutama pada lahan sawah, hortikultura, dan perkebunan. Banyak petani mengalami gagal panen akibat tanaman mereka terendam air dalam waktu yang cukup lama.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 40 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2018

Sejumlah 12 Kecamatan atau 63% dari total Kecamatan yang ada di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2018 terdampak oleh banjir. Sama seperti tahun sebelumnya, Kecamatan yang paling terdampak oleh banjir yaitu Kecamatan Godong seluas 4.018,33 hektar, disusul oleh Kecamatan yang berdampingan dengan Kecamatan Godong yaitu Kecamatan Penawangan seluas 2.792,40 hektar. Pada urutan ketiga, Kecamatan yang terdampak banjir yaitu Kecamatan Pulokulon seluas 2.710,55 hektar. Selain kiriman dari Kota Salatiga, banjir ini juga disebabkan oleh kurangnya sistem drainase yang baik. Berikut merupakan peta lahan pertanian yang terdampak bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2018.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 41 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2018

Bencana banjir Tahun 2018 di Kabupaten Grobogan berdampak besar pada sektor pertanian, seperti yang ditunjukkan pada peta di atas. Genangan banjir menggenangi seluas 119.191,75 hektar sawah, mengganggu produksi padi, dan mengancam ketahanan pangan lokal. Genangan juga menggenangi 436,93 hektar lahan hortikultura (terutama komoditas seperti cabai dan bawang merah), dan 64,39 hektar lahan perkebunan. Akibatnya, struktur tanah dan sistem perakaran tanaman rusak, yang dapat mengurangi produktivitas pertanian dalam jangka panjang dan berdampak pada hasil panen saat ini.

Tabel 4. 11 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2018

Kecamatan	Tahun 2018				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	906,48	1.451,42	Rp6.575	Rp8.650.554.987,01
	Hortikultura	-	-	Rp0	Rp0,00
	Perkebunan	1,02	969,74	Rp38.095	Rp37.574.480,74
Penawangan	Tanaman Pangan	2.739,62	1.171,36	Rp6.575	Rp21.099.754.798,60
	Hortikultura	41,91	3.587,06	Rp7.507	Rp1.128.661.231,04
	Perkebunan	10,86	636,00	Rp38.095	Rp263.203.465,40

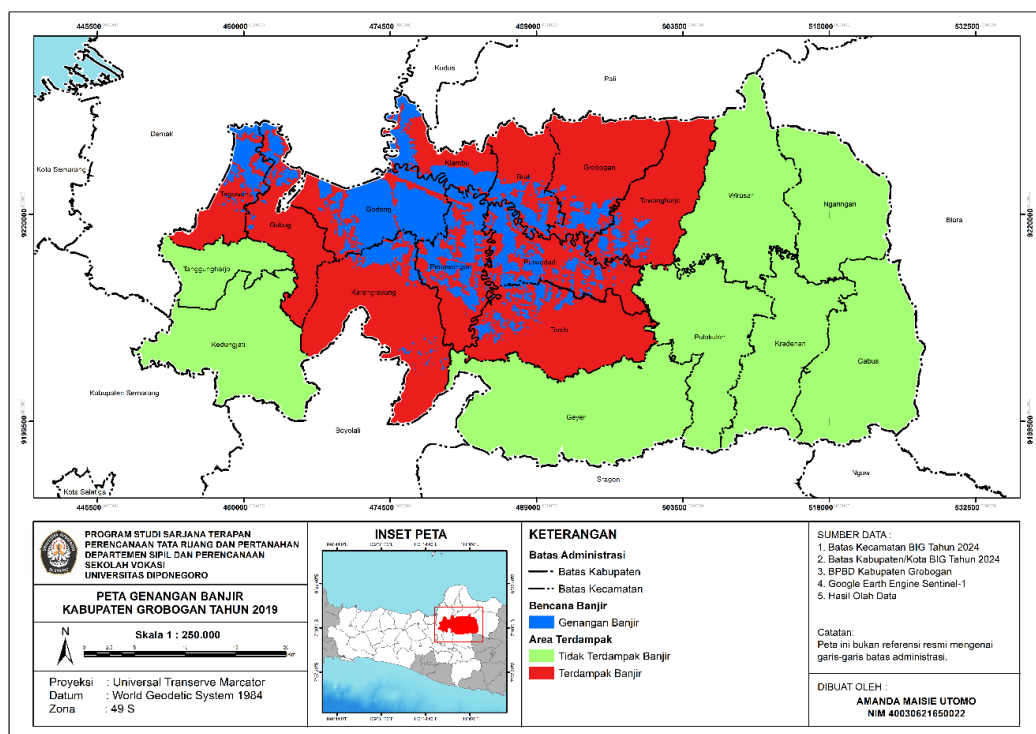
Kecamatan	Tahun 2018				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Pulokulon	Tanaman Pangan	2.692,56	1.511,77	Rp6.575	Rp26.763.688.647,71
	Hortikultura	15,21	10.966,85	Rp7.507	Rp1.252.391.847,82
	Perkebunan	2,78	1.010,12	Rp38.095	Rp107.032.121,78
Kradenan	Tanaman Pangan	1.581,32	1.376,68	Rp6.575	Rp14.313.587.875,38
	Hortikultura	9,74	1.830,71	Rp7.507	Rp133.900.040,08
	Perkebunan	0,18	1.915,27	Rp38.095	Rp13.394.642,24
Gabus	Tanaman Pangan	393,99	1.491,60	Rp6.575	Rp3.863.969.965,17
	Hortikultura	26,43	4.767,05	Rp7.507	Rp945.697.063,17
	Perkebunan	0,06	1.492,17	Rp38.095	Rp3.408.871,47
Ngaringan	Tanaman Pangan	1.334,39	1.251,75	Rp6.575	Rp10.982.320.275,81
	Hortikultura	34,18	2.611,76	Rp7.507	Rp670.113.783,64
	Perkebunan	2,38	1.749,18	Rp38.095	Rp158.283.506,73
Wirosari	Tanaman Pangan	1.369,99	1.368,44	Rp6.575	Rp12.326.494.425,42
	Hortikultura	3,80	3.320,61	Rp7.507	Rp94.833.348,69
	Perkebunan	10,81	1.193,33	Rp38.095	Rp491.371.997,60
Tawangharjo	Tanaman Pangan	1.442,35	1.239,83	Rp6.575	Rp11.757.923.666,69
	Hortikultura	62,23	1.471,32	Rp7.507	Rp687.323.626,12
	Perkebunan	13,61	704,53	Rp38.095	Rp365.321.240,26
Grobogan	Tanaman Pangan	420,23	1.361	Rp6.575	Rp3.760.415.191,25
	Hortikultura	108,51	2.44,00	Rp7.507	Rp1.988.366.574,04
	Perkebunan	0,09	255,00	Rp38.095	Rp847.568,61
Purwodadi	Tanaman Pangan	893,83	1.282,70	Rp6.575	Rp7.538.312.700,20
	Hortikultura	27,60	3.240,35	Rp7.507	Rp671.341.638,42
	Perkebunan	2,38	777,74	Rp38.095	Rp70.631.970,29
Brati	Tanaman Pangan	820,01	1.269,90	Rp6.575	Rp6.846.705.450,77
	Hortikultura	33,24	4.432,60	Rp7.507	Rp1.106.058.037,43
	Perkebunan	0,62	142,50	Rp38.095	Rp3.366.695,65
Klambu	Tanaman Pangan	655,69	1.254,00	Rp6.575	Rp5.406.224.205,48
	Hortikultura	11,62	2.390,70	Rp7.507	Rp208.625.155,89
	Perkebunan	5,02	151,50	Rp38.095	Rp28.953.693,75
Godong	Tanaman Pangan	3.941,30	1.121,74	Rp6.575	Rp29.068.662.650,13
	Hortikultura	62,46	2.698,48	Rp7.507	Rp1.265.194.555,37
	Perkebunan	14,58	-	-	Rp0,00
Total		19.693,07	71.908	Rp632.699	Rp174.074.511.996

Sumber: Olah Data, 2024

Tabel di atas menunjukkan bahwa kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan pada tahun 2018 mencapai 174,07 miliar, dengan Kecamatan Godong mengalami kerugian terbesar sebesar 30,3 miliar. Kerugian ini sebagian besar disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak banjir, khususnya sawah yang mengalami gagal panen. Selain itu, genangan air merusak tanaman dan mengurangi produksi di perkebunan dan hortikultura. Banjir ini disebabkan oleh infrastruktur yang kurang memadai dalam mengatur aliran air. Sistem drainase yang tidak optimal dan sering tersumbat menghambat aliran air, sehingga menimbulkan genangan di lahan pertanian dalam waktu lama. Kurangnya infrastruktur pengendalian banjir, seperti tanggul, embung, dan bendungan, juga memperburuk situasi karena air tidak dapat tertampung atau dialirkan dengan efektif.

4.4.5 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2019

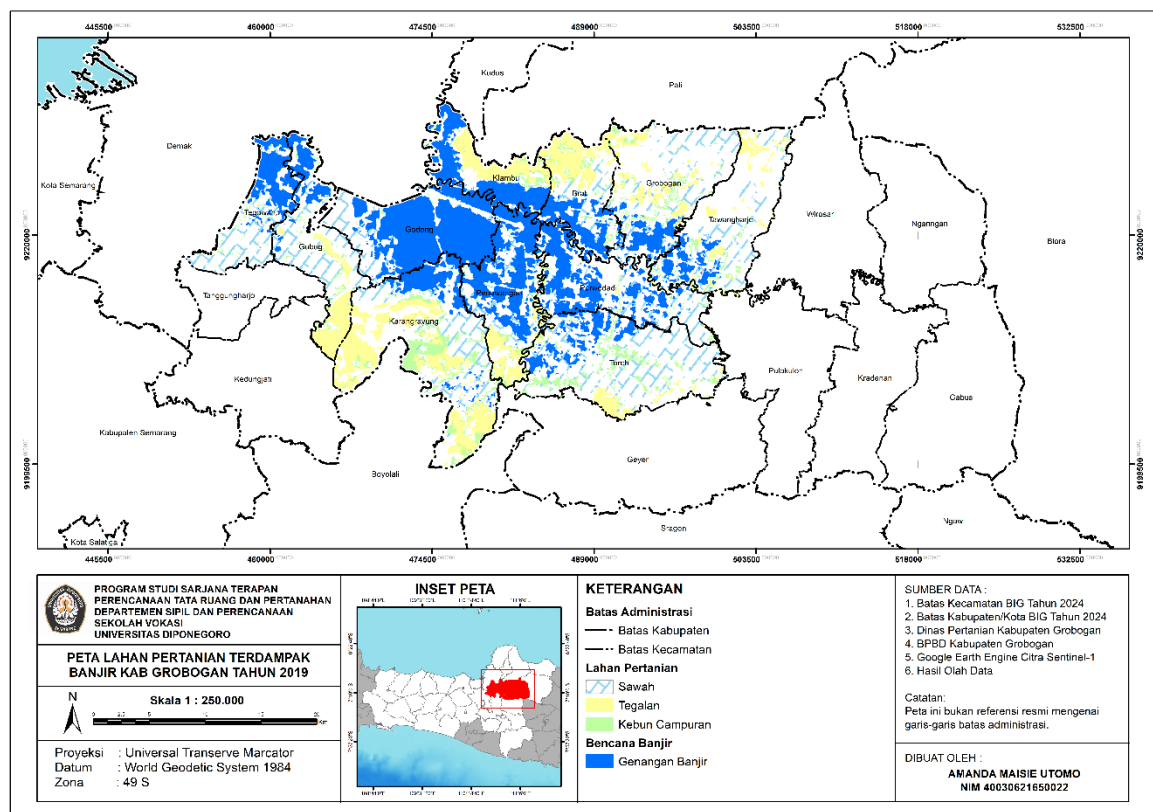
Berdasarkan data BNPB, Kabupaten Grobogan Tahun 2019 mengalami kejadian banjir sebanyak 7 kali. Kejadian banjir paling parah terjadi pada hari Senin, 8 April 2019. Kejadian ini semakin memperburuk kondisi petani karena terjadi bertepatan dengan masa panen, menyebabkan banyak hasil pertanian rusak sebelum sempat dipanen. Dampaknya tidak hanya dirasakan dalam jangka pendek, tetapi juga berdampak pada pendapatan petani dan ketahanan pangan mereka di musim tanam berikutnya.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 42 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2019

Berdasarkan peta diatas, sebanyak 58% Kecamatan dari Total Kecamatan yang ada di Kabupaten Grobogan tahun 2019 terdampak oleh banjir. Walaupun jumlah kecamatan yang terdampak lebih sedikit daripada tahun sebelumnya, luas genangan banjir lebih luas. Faktanya, Kecamatan Godong terdampak genangan banjir seluas 5.487,34 hektar yang menjadi satu-satunya Kecamatan paling terdampak, diikuti oleh Kecamatan Purwodadi seluas 2.662,62 hektar, dan Kecamatan pada posisi ketiga yaitu Kecamatan Klambu seluas 2.261,02 hektar. Berikut merupakan peta lahan pertanian yang terdampak di Kabupaten Grobogan pada Tahun 2019.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 43 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2019

Peta diatas menunjukkan bahwa pada Tahun 2019 banjir di Kabupaten Grobogan berdampak besar pada sektor pertanian. Lahan sawah paling terkena dampak, dengan luas 21.703,42 hektare yang mengancam gagal panen tanaman padi. Selain itu, lahan hortikultura seluas 199,93 hektare juga terkena dampak, yang berisiko mengurangi hasil produksi tanaman seperti cabai, bawang merah, dan sayuran lainnya yang lebih rentan terhadap genangan air. Sementara itu, banjir juga merusak lahan perkebunan seluas 26,62 hektare, terutama di daerah di mana Kondisi ini dapat mempengaruhi hasil panen dan produksi jangka panjang serta pendapatan petani di daerah tersebut.

Tabel 4. 12 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2019

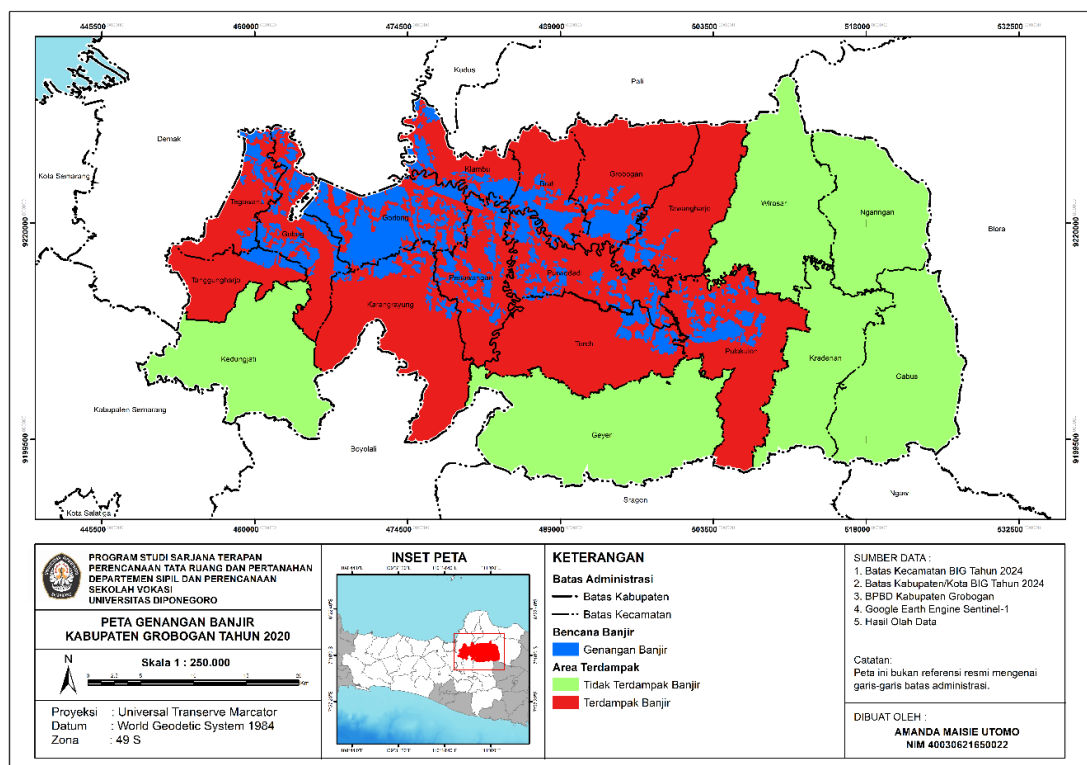
Kecamatan	Tahun 2019				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	1.332,26	1.528,00	Rp6,563	Rp13.360.254.512,69
	Hortikultura	1,44	2.396,00	Rp6,610	Rp22.744.724,52
	Perkebunan	1,47	572,00	Rp36,459	Rp30.616.122,08
Penawangan	Tanaman Pangan	3.322,03	1.224,00	Rp6,563	Rp26.686.254.234,52
	Hortikultura	22,30	3.755,00	Rp6,610	Rp553.423.248,54
	Perkebunan	0,78	605,00	Rp36,459	Rp17.188.531,35
Toroh	Tanaman Pangan	1.241,63	1.519,00	Rp6,563	Rp12.378.006.078,10
	Hortikultura	0,42	1.764,00	Rp6,610	Rp4.946.738,75
	Perkebunan	0,06	640,00	Rp36,459	Rp1.448.690,47
Tawangharjo	Tanaman Pangan	812,39	1.338,00	Rp6,563	Rp7.133.802.220,54
	Hortikultura	8,32	1.029,00	Rp6,610	Rp56.616.508,20
	Perkebunan	0,13	404,00	Rp36,459	Rp1.919.316,92
Grobogan	Tanaman Pangan	935,67	1.429,00	Rp6,563	Rp8.775.230.820,58
	Hortikultura	-	3.169,00	Rp6,610	Rp0,00
	Perkebunan	0,09	331,00	Rp36,459	Rp1.052.259,52
Purwodadi	Tanaman Pangan	2.658,13	1.274,00	Rp6,563	Rp22.225.359.306,39
	Hortikultura	4,47	3.020,00	Rp6,610	Rp89.132.753,66
	Perkebunan	0,02	823,00	Rp36,459	Rp555.516,05
Brati	Tanaman Pangan	1.326,78	1.459,00	Rp6,563	Rp12.704.427.945,75
	Hortikultura	0,59	4.014,00	Rp6,610	Rp15.640.112,71
	Perkebunan	0,24	404,00	Rp36,459	Rp3.509.886,95
Klambu	Tanaman Pangan	2.233,04	1.350,00	Rp6,563	Rp19.784.852.958,23
	Hortikultura	6,18	2.862,00	Rp6,610	Rp116.903.244,17
	Perkebunan	21,80	158,00	Rp36,459	Rp125.589.852,49
Godong	Tanaman Pangan	5.412,37	1.171,00	Rp6,563	Rp41.595.561.630,30
	Hortikultura	74,97	3.668,00	Rp6,610	Rp1.817.663.378,17
	Perkebunan	-	-	Rp0	Rp0,00
Gubug	Tanaman Pangan	899,30	1.479,00	Rp6,563	Rp8.729.213.588,37
	Hortikultura	-	5.126,00	Rp6,610	Rp0,00
	Perkebunan	1,60	123,00	Rp36,459	Rp7.156.025,28
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.529,82	1.408,00	Rp6,563	Rp14.136.648.644,13
	Hortikultura	81,24	2.378,00	Rp6,610	Rp1.277.050.399,26
	Perkebunan	0,43	699,00	Rp36,459	Rp11.075.484,22
Total		21.929,97	53.119	Rp509.496	Rp191.663.844.733

Sumber: Olah Data, 2024

Banjir di Kabupaten Grobogan pada tahun 2019 menyebabkan kerugian sektor pertanian sebesar Rp 191,66 miliar, dengan Kecamatan Godong mengalami kerugian tertinggi sebesar Rp 43,41 miliar. Kerugian ini terutama disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak, terutama sawah dan hortikultura, yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Genangan air berkepanjangan mengakibatkan gagal panen, merugikan petani, serta mengancam ketahanan pangan. Kondisi ini diperparah oleh infrastruktur pengendalian banjir yang tidak memadai, sedimentasi sungai, serta minimnya tanggul, embung, dan bendungan, yang membuat aliran air sulit dikelola dengan baik.

4.4.6 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2020

Bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2020 terjadi sebanyak 14 kejadian banjir. Banjir yang paling parah terjadi pada hari Rabu, 8 Januari 2020. Curah hujan tinggi yang berlangsung lama menyebabkan banjir ini. Dampaknya meluas ke berbagai sektor, terutama pertanian, di mana ribuan hektare lahan sawah, hortikultura, dan perkebunan terendam air.

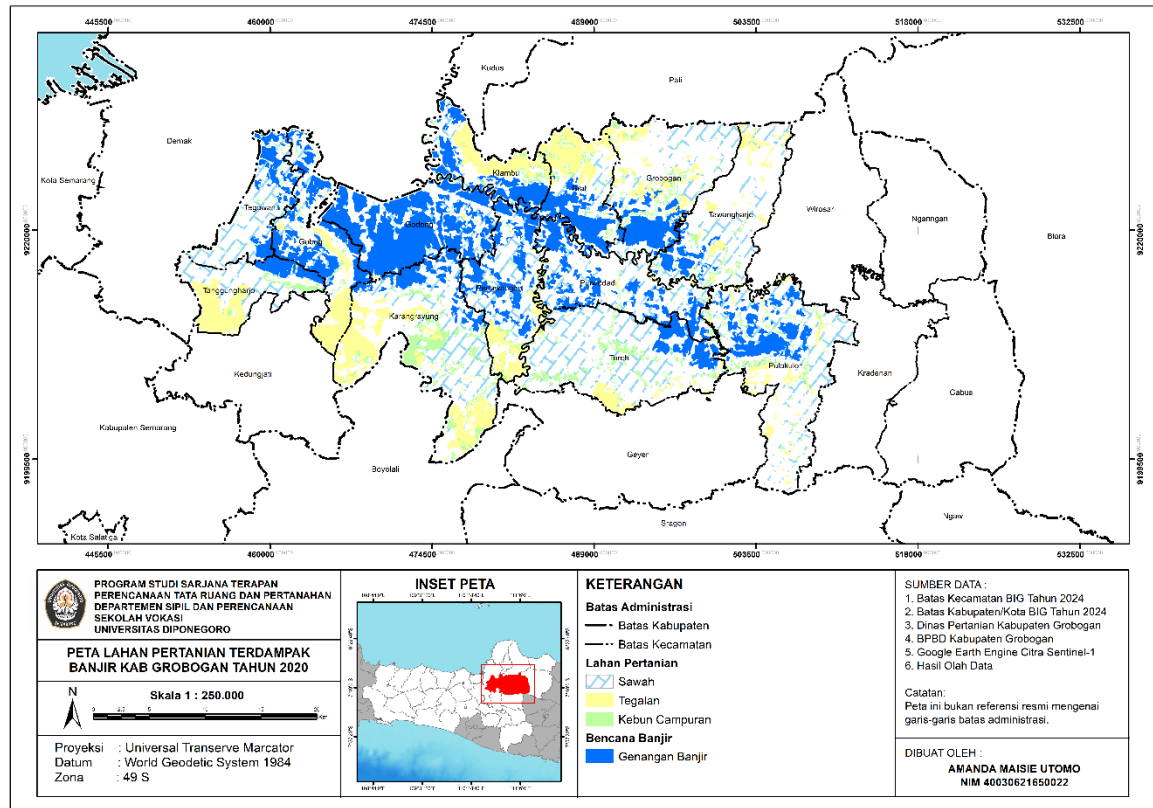


Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 44 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2020

Berdasarkan peta yang diatas, sebanyak 68% dari total kecamatan di Kabupaten Grobogan mengalami dampak banjir pada Tahun 2020. Tiga kecamatan dengan luas genangan terluas yaitu Kecamatan Godong, yang terdampak dengan total 5.538,74 hektar,

diikuti oleh Kecamatan Penawangan dengan luas genangan 3.903,63 hektar, serta Kecamatan Gubug yang terdampak seluas 2.239,45 hektar. Genangan banjir di wilayah-wilayah tersebut sebagian besar merendam lahan pertanian, termasuk sawah, hortikultura, dan perkebunan, sehingga berdampak signifikan terhadap sektor pertanian dan perekonomian masyarakat setempat.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 45 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2020

Sejumlah 13 Kecamatan terdampak pada lahan pertaniannya seperti sawah, hortikultura, dan kebun. Lahan sawah terdampak seluas 24.249,49 hektar, lahan hortikultura seluas 353,80 hektar, dan lahan perkebunan seluas 22,05 hektar. Ketiga lahan pertanian tersebut digenangi oleh genangan banjir akibat sistem drainase yang belum optimal dan mendapatkan banjir kiriman dari Kota Salatiga. Sehingga, dapat menyebabkan kerugian lahan pertanian dan mengurangi pendapatan para petani. Berikut merupakan tabel kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2020.

Tabel 4. 13 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2020

Kecamatan	Tahun 2020				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	1.197,16	1.479	Rp6.616	Rp11.714.324.566,56
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	0,27	749	Rp36.819	Rp7.486.703,96
Penawangan	Tanaman Pangan	3.903,63	1.279	Rp6.616	Rp33.032.028.429,61
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
Toroh	Tanaman Pangan	1.095,57	1.587	Rp6.616	Rp11.503.266.724,85
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
Pulokulon	Tanaman Pangan	1.793,53	1.549	Rp6.616	Rp18.380.384.802,87
	Hortikultura	2,56	3.155	Rp6.722	Rp54.336.441,03
	Perkebunan	0,14	979	Rp36.819	Rp4.882.444,25
Tawangharjo	Tanaman Pangan	656,38	1.385	Rp6.616	Rp6.014.469.627,73
	Hortikultura	0,37	3.596	Rp6.722	Rp9.017.207,59
	Perkebunan	0,41	163	Rp36.819	Rp2.448.023,06
Grobogan	Tanaman Pangan	1.380,97	1.396	Rp6.616	Rp12.754.567.595,31
	Hortikultura	48,13	6.005	Rp6.722	Rp1.942.654.095,36
	Perkebunan	2,59	391	Rp36.819	Rp37.277.621,42
Purwodadi	Tanaman Pangan	2.004,27	1.290	Rp6.616	Rp17.105.739.316,80
	Hortikultura	2,21	3.587	Rp6.722	Rp53.382.354,09
	Perkebunan	0,01	810	Rp36.819	Rp184.975,18
Brati	Tanaman Pangan	1.509,83	1.332	Rp6.616	Rp13.302.406.314,08
	Hortikultura	7,10	2.912,83	Rp6.722	Rp139.103.652,32
	Perkebunan	0,66	394,60	Rp36.819	Rp9.535.038,26
Klambu	Tanaman Pangan	1.496,04	1.495	Rp6.616	Rp14.793.439.541,88
	Hortikultura	0,03	1.495	Rp6.722	Rp347.372,08
	Perkebunan	3,51	165,00	Rp36.819	Rp21.352.746,75
Godong	Tanaman Pangan	5.291,33	1.165	Rp6.616	Rp40.783.642.407,14
	Hortikultura	242,71	2.437	Rp6.722	Rp3.976.008.763,82
	Perkebunan	4,70	-	Rp0	Rp0,00
Gubug	Tanaman Pangan	2.228,37	1.494	Rp6.616	Rp22.025.890.319,23
	Hortikultura	9,97	1.789	Rp6.722	Rp119.856.197,21
	Perkebunan	1,12	160	Rp36.819	Rp6.583.081,13
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.053,08	1.398	Rp6.616	Rp9.740.132.821,13
	Hortikultura	40,71	2.344	Rp6.722	Rp641.449.713,64
	Perkebunan	8,62	759	Rp36.819	Rp241.027.370,33
Tanggunganharjo	Tanaman Pangan	639,33	1.585,33	Rp6.616	Rp0,00
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00

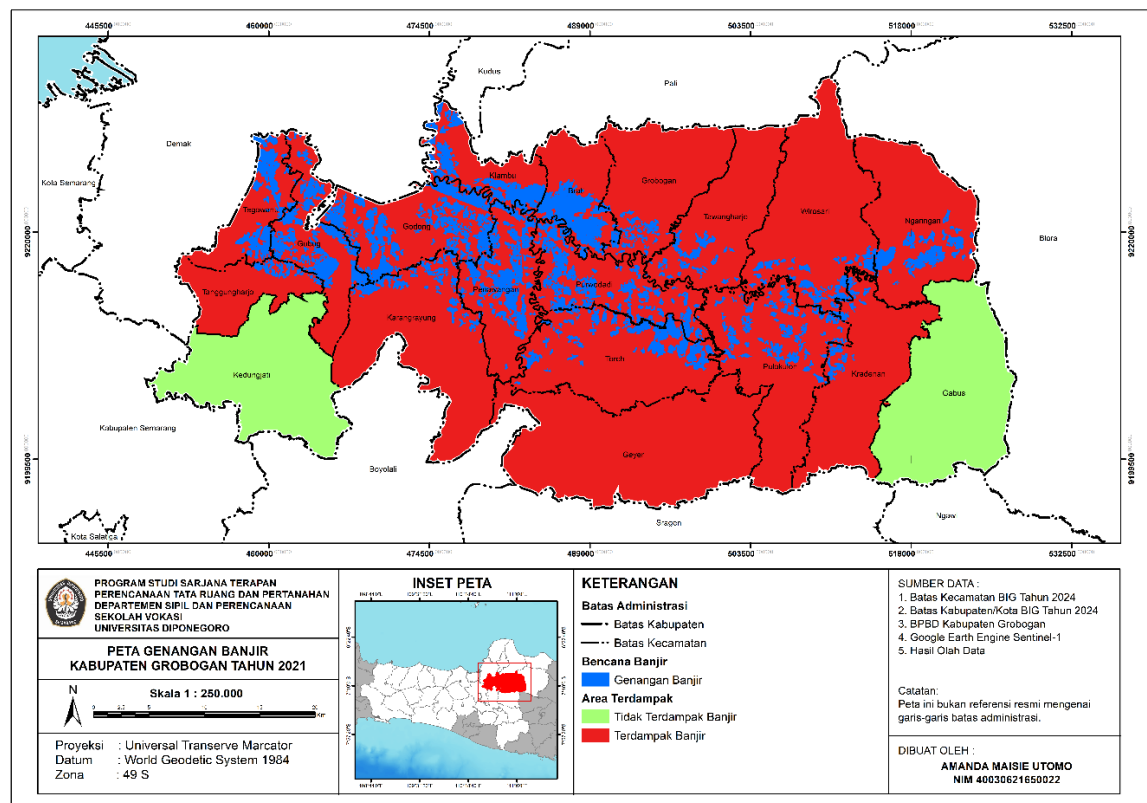
Kecamatan	Tahun 2020				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
	Perkebunan	0,03	787	Rp36.819	Rp836.922,46
Total		24.625,32	50.325	Rp477.877	Rp218.418.063.191

Sumber: Olah Data, 2024

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode valuasi ekonomi kerugian didapatkan kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2020 sebesar 218,41 miliar. Kecamatan yang paling terdampak yaitu Kecamatan Godong mencapai di angka 44,79 miliar. Besarnya nilai kerugian ini disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak serta kerusakan tanaman yang sedang dalam masa pertumbuhan atau menjelang panen. Selain itu, banjir yang berlangsung dalam waktu lama menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hasil pertanian, sehingga berdampak tidak hanya pada petani tetapi juga pada ketersediaan dan harga komoditas di pasar. Kerugian ini juga menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, mengindikasikan bahwa banjir di wilayah ini semakin parah. Penyebabnya dengan ketiadaan embung atau bendungan di daerah rawan banjir di Kabupaten Grobogan menyebabkan air hujan dan limpasan dari hulu tidak tertampung, sehingga langsung meningkatkan debit sungai. Hal ini diperparah oleh sedimentasi dan penyempitan alur sungai, terutama saat curah hujan tinggi. Akibatnya, banjir semakin sering terjadi, merendam lahan pertanian dan permukiman, serta berdampak besar pada produktivitas pertanian dan kehidupan masyarakat.

4.4.7 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2021

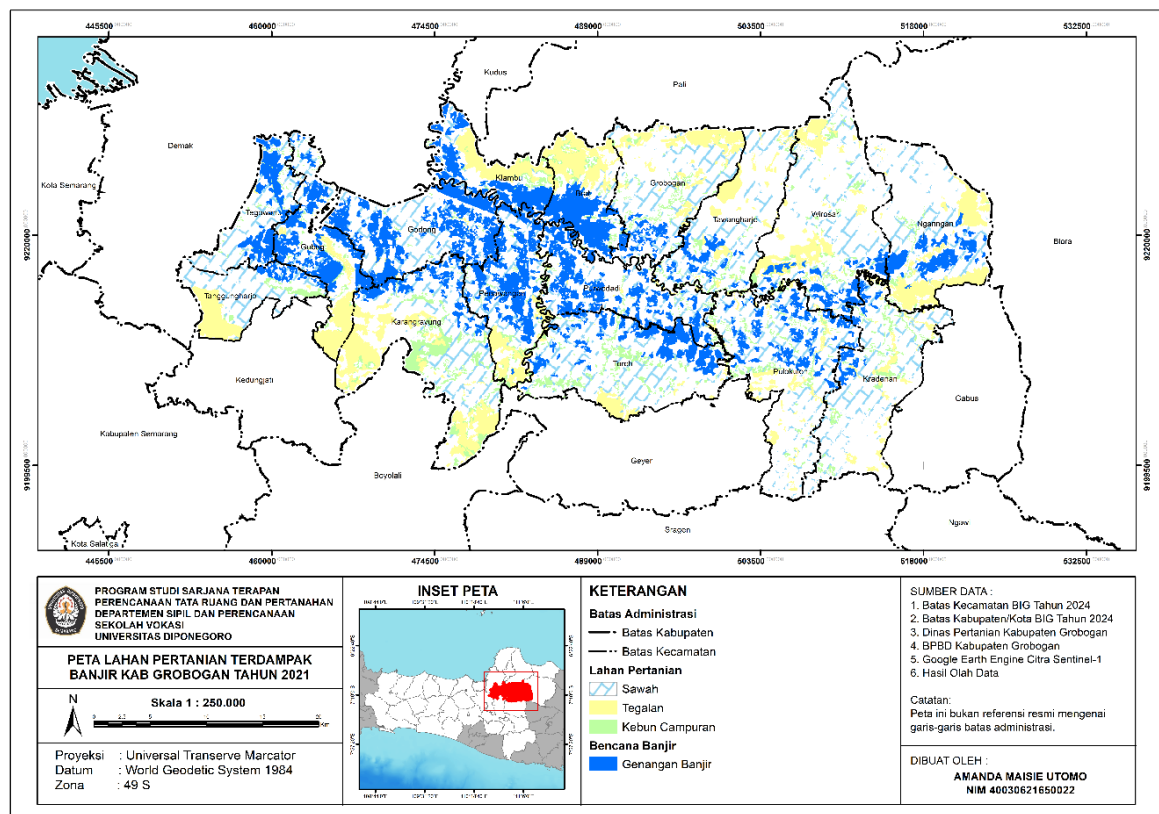
Bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2021 menurut data BNPB terjadi sebanyak 13 kejadian. Kejadian banjir yang paling berdampak terjadi pada hari Rabu, 31 Maret 2021. Banjir yang ada disebabkan oleh curah hujan tinggi dan meluapnya sungai di beberapa wilayah. Banjir ini menggenangi ribuan hektar lahan pertanian, seperti lahan sawah, hortikultura, dan perkebunan. Selain itu, intensitas hujan yang terus menerus memperparah kondisi banjir, menyebabkan kerusakan infrastruktur, serta meningkatkan risiko gagal panen di berbagai kecamatan terdampak. Dampak yang luas dari kejadian ini menunjukkan pentingnya upaya mitigasi dan adaptasi terhadap bencana banjir di Kabupaten Grobogan.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 46 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2021

Pada tahun 2021, banjir melanda 17 kecamatan di Kabupaten Grobogan, dengan dampak yang cukup luas terhadap lahan pertanian. Kecamatan Godong kembali menjadi wilayah yang paling terdampak, dengan luas genangan mencapai 3.517,75 hektare. Kecamatan ini memang sering mengalami banjir karena lokasinya yang berada di daerah dataran rendah serta berdekatan dengan aliran sungai utama. Selain Godong, Kecamatan Purwodadi juga mengalami dampak banjir yang cukup signifikan, dengan luas genangan mencapai 2.535,39 hektare, disusul oleh Kecamatan Penawangan yang terdampak seluas 2.532,43 hektare. Genangan air yang luas ini mengakibatkan banyak lahan pertanian terendam, menyebabkan kerusakan tanaman dan berpotensi menurunkan hasil produksi pertanian di wilayah tersebut. Dengan keadaan ini, diperlukan upaya lebih lanjut untuk menangani banjir dan mengurangi bencana, seperti meningkatkan kapasitas drainase. Berikut ini merupakan peta lahan pertanian terdampak banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2021.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 47 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2021

Berdasarkan peta diatas, banjir berdampak pada berbagai jenis lahan pertanian, dengan sawah menjadi sektor yang paling terdampak, mencakup luas 24.070, 54 hektar atau 12% dari luas administrasi keseluruhan di Kabupaten Grobogan. Kondisi ini mengganggu pertumbuhan tanaman padi yang masih dalam tahap perkembangan dan berisiko menurunkan hasil panen, bahkan dapat menyebabkan gagal panen di beberapa lokasi yang tergenang selama waktu yang lama. Selain itu, 603,22 hektar lahan hortikultura terdampak, terutama pada komoditas utama seperti bawang merah, cabai, dan semangka, yang berkontribusi besar pada produksi pertanian daerah. Sementara itu, 68,95 hektar lahan perkebunan terdampak yang berisiko mengganggu pertumbuhan akar dan menurunkan kualitas hasil panen. Berikut merupakan perhitungan kerugian pertanian pada Tahun 2021 yang disebabkan oleh bencana banjir.

Tabel 4. 14 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2021

Kecamatan	Tahun 2021				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	1.012,75	1.434,00	Rp6.701	Rp9.731.739.833,04

Kecamatan	Tahun 2021				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	0,82	875,00	Rp38.563	Rp27.656.082,35
	Tanaman Pangan	2.490,20	1.252,00	Rp6.701	Rp20.891.930.192,15
Penawangan	Hortikultura	42,19	3.261,00	Rp6.686	Rp919.912.496,26
	Perkebunan	0,04	728,00	Rp38.563	Rp1.142.973,82
	Tanaman Pangan	1.904,91	1.482,00	Rp6.701	Rp18.917.406.519,50
Toroh	Hortikultura	0,01	2.748,00	Rp6.686	Rp222.276,16
	Perkebunan	0,39	699,00	Rp38.563	Rp10.644.664,71
	Tanaman Pangan	1.585,54	1.512,00	Rp6.701	Rp16.064.558.995,58
Pulokulon	Hortikultura	0,49	7.972,00	Rp6.686	Rp26.015.645,12
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
	Tanaman Pangan	499,88	1.424,00	Rp6.701	Rp4.769.967.016,59
Kradenan	Hortikultura	1,85	2.602,00	Rp6.686	Rp32.212.995,48
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
	Tanaman Pangan	1.144,59	1.316,00	Rp6.701	Rp10.093.604.175,99
Ngaringan	Hortikultura	43,74	4.281,00	Rp6.686	Rp1.252.045.413,11
	Perkebunan	0,03	1.761,00	Rp38.563	Rp1.701.910,61
	Tanaman Pangan	895,25	1.450,00	Rp6.701	Rp8.698.688.753,32
Wirosari	Hortikultura	138,89	2.698,00	Rp6.686	Rp2.505.411.136,06
	Perkebunan	0,20	1.149,00	Rp38.563	Rp8.985.758,50
	Tanaman Pangan	618,61	1.321,00	Rp6.701	Rp5.475.949.922,79
Tawangharjo	Hortikultura	9,94	5.241,00	Rp6.686	Rp348.293.596,35
	Perkebunan	0,79	165,00	Rp38.563	Rp4.996.908,78
	Tanaman Pangan	506,13	1.325,00	Rp6.701	Rp4.493.877.652,33
Grobogan	Hortikultura	0,25	1.383,00	Rp6.686	Rp2.336.612,73
	Perkebunan	2,12	407,00	Rp38.563	Rp33.214.084,38
	Tanaman Pangan	2.530,98	1.250,00	Rp6.701	Rp21.200.148.265,13
Purwodadi	Hortikultura	3,88	2.565,00	Rp6.686	Rp66.487.444,80
	Perkebunan	0,53	667,00	Rp38.563	Rp13.595.613,47
	Tanaman Pangan	1.837,29	1.268,00	Rp6.701	Rp15.611.168.238,26
Brati	Hortikultura	7,56	2.372,00	Rp6.686	Rp119.880.155,37
	Perkebunan	6,27	294,00	Rp38.563	Rp71.061.084,52
	Tanaman Pangan	1.763,72	1.223,00	Rp6.701	Rp14.454.219.441,00
Klambu	Hortikultura	37,88	2.107,00	Rp6.686	Rp533.666.192,11
	Perkebunan	24,20	190,00	Rp38.563	Rp177.323.137,60
	Tanaman Pangan	3.256,07	1.106,00	Rp6.701	Rp24.131.763.683,73
Godong	Hortikultura	261,40	2.304,00	Rp6.686	Rp4.026.716.377,89
	Perkebunan	0,28	-	Rp38.563	Rp0,00
	Tanaman Pangan	2.237,99	1.168,00	Rp6.701	Rp17.516.235.090,96

Kecamatan	Tahun 2021				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
	Hortikultura	24,89	2.869,00	Rp6.686	Rp477.389.599,27
	Perkebunan	5,20	165,00	Rp38.563	Rp33.093.564,28
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.420,51	1.447,00	Rp6.701	Rp13.773.735.756,40
	Hortikultura	30,25	3.224,00	Rp6.686	Rp651.956.184,18
	Perkebunan	28,09	698,00	Rp38.563	Rp756.185.656,26
Tanggungharjo	Tanaman Pangan	366,12	1.523,00	Rp6.701	Rp3.736.441.528,00
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
Total		2.742,71	74.926	Rp702,139	Rp221.663.582.629

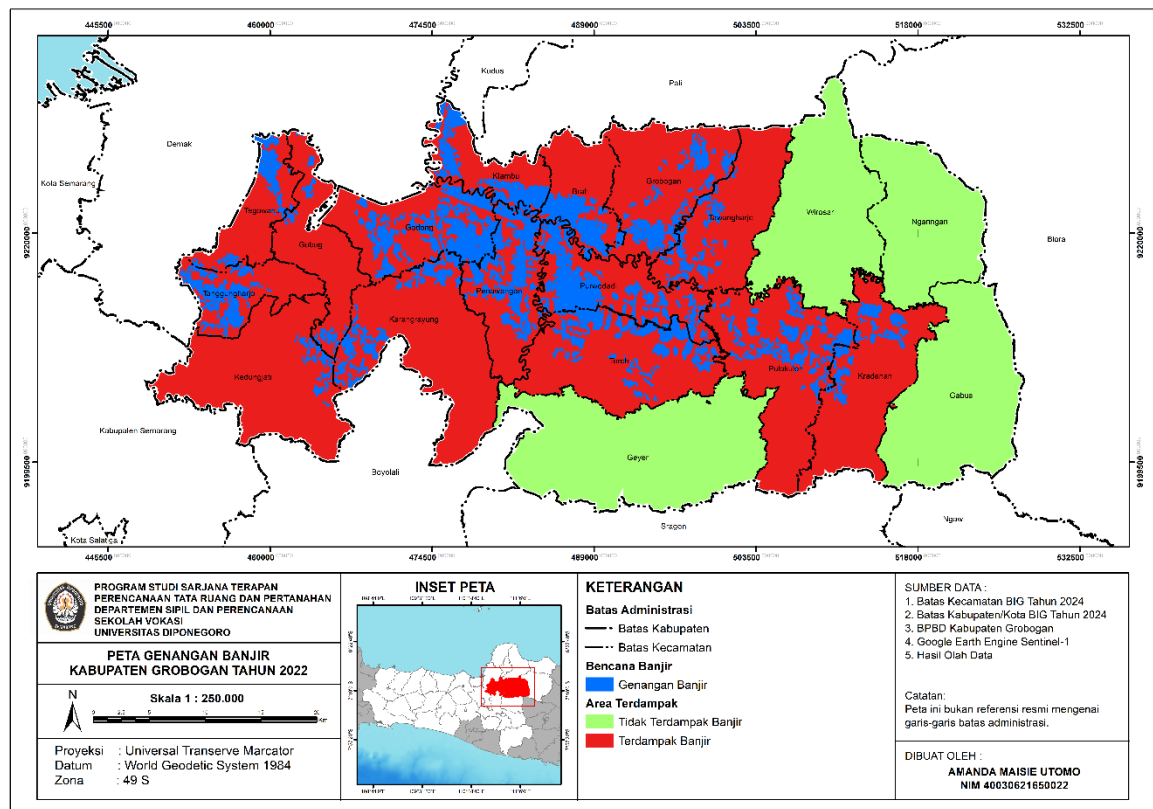
Sumber: Olah Data, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan metode valuasi ekonomi kerugian, bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2021 menyebabkan kerugian total sektor pertanian sebesar Rp 221,66 miliar. Kecamatan Godong mengalami kerugian tertinggi, mencapai Rp 28,15 miliar. Tingginya kerugian ini disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak, terutama hortikultura dan sawah, yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Genangan air yang berkepanjangan merusak tanaman secara signifikan, menyebabkan banyak petani gagal panen dan kehilangan pendapatan. Dampak ini tidak hanya berdampak pada kondisi ekonomi petani, tetapi juga berdampak pada stabilitas ketahanan pangan di wilayah tersebut. Hal ini disebabkan oleh belum adanya infrastruktur seperti bendungan di wilayah rawan banjir menjadi faktor utama penyebab banjir di Kabupaten Grobogan. Tanpa fasilitas ini, air hujan dan limpasan dari daerah hulu tidak dapat tertampung dengan optimal, sehingga langsung mengalir ke sungai dan meningkatkan debit air secara cepat. Dampaknya, banjir semakin sering terjadi dan memberikan pengaruh besar terhadap produktivitas pertanian serta kehidupan masyarakat setempat.

4.4.8 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2022

Bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2022 terjadi sebanyak 17 kejadian, jumlah ini paling banyak daripada tahun-tahun sebelumnya. Banjir yang terjadi disebabkan oleh curah hujan tinggi yang berlangsung dalam waktu yang lama mengakibatkan meluapnya sungai sehingga genangan banjir merendam lahan pertanian seperti sawah, hortikultura, dan kebun. Selain meluapnya sungai, banjir terjadi akibat kiriman dari Kota

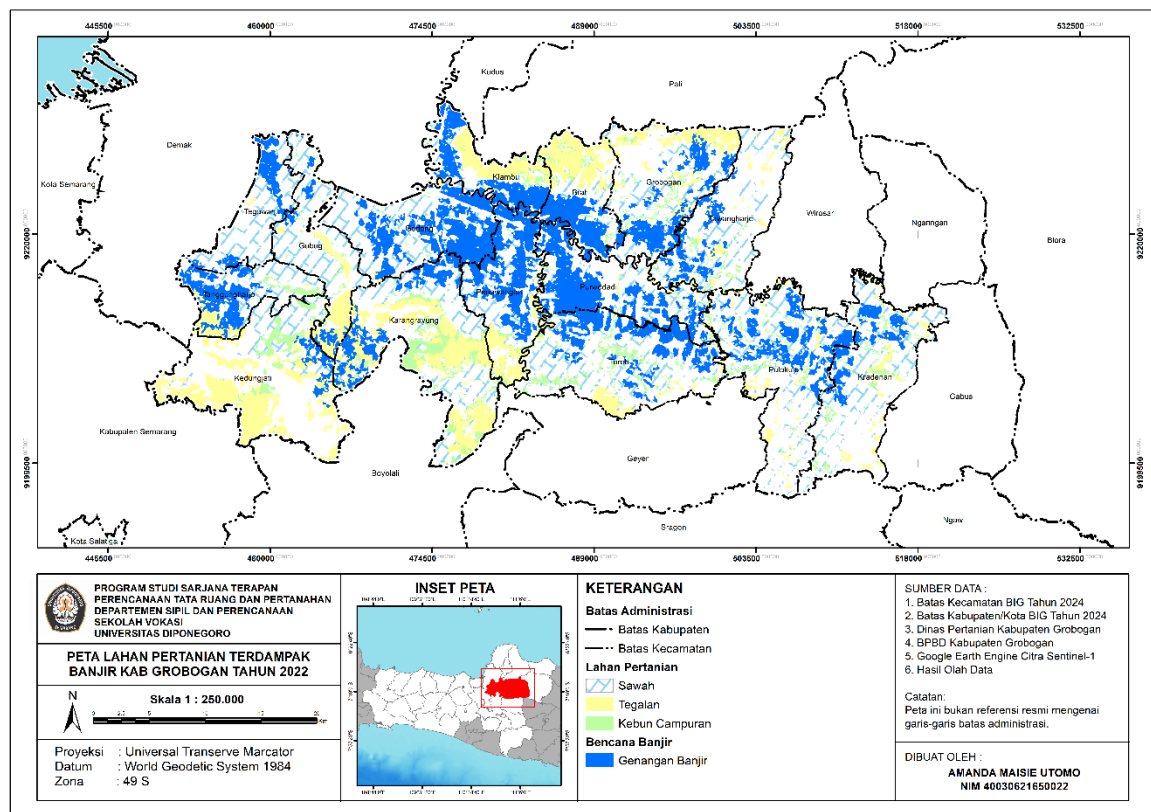
Salatiga yang berdampak signifikan sehingga memberikan penurunan kualitas pertanian dan memberikan dampak ekonomi secara langsung kepada petani.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 48 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2022

Berdasarkan peta diatas menunjukkan bahwa banjir pada Tahun 2022 berdampak luas di Kabupaten Grobogan, dengan 15 kecamatan atau sekitar 79% dari total kecamatan mengalami dampak signifikan. Seluas 2.927,82 hektar, Kecamatan Penawangan terdampak oleh genangan banjir. Daerah ini menjadi salah satu yang paling rentan terhadap banjir karena topografinya yang datar dan aliran sungainya yang sering meluap. Selain itu, area 2.499,65 hektar Kecamatan Godong mengalami genangan karena curah hujan yang tinggi dan sistem drainase yang belum optimal. Selain itu, Kecamatan Toroh, dengan luas 2.398,74 hektar, adalah wilayah ketiga yang terkena dampak. Meskipun area ini lebih kecil dibanding dua kecamatan sebelumnya, banjir masih mengganggu pertanian dan mengancam produktivitas. Berikut ini merupakan peta lahan pertanian terdampak di Kabupaten Grobogan Tahun 2022.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 49 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2022

Berdasarkan peta di atas menunjukkan bahwa bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2022 memiliki dampak yang signifikan pada sektor pertanian. 20.445,27 hektar sawah terkena dampak banjir, yang mengganggu produksi padi dan membahayakan ketahanan pangan lokal. Selain itu, banjir merusak 2.157,57 hektar lahan hortikultura, dan 101,03 hektar lahan perkebunan. Akibatnya, struktur tanah dan sistem perakaran tanaman rusak, yang dapat mengurangi produktivitas pertanian.

Tabel 4. 15 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2022

Kecamatan	Tahun 2022				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Kedungjati	Tanaman Pangan	222,86	1.452	Rp7.428	Rp2.403.655.785
	Hortikultura	223,07	3.001	Rp8.246	Rp5.520.224.910
	Perkebunan	0,66	201	Rp39.251	Rp5.242.338
Karangrayung	Tanaman Pangan	791,37	1.430	Rp7.428	Rp8.405.997.371
	Hortikultura	642,95	916	Rp8.246	Rp4.856.428.599
	Perkebunan	8,42	390	Rp39.251	Rp128.896.666
Penawangan	Tanaman Pangan	2.901,20	1.434	Rp7.428	Rp30.902.912.341
	Hortikultura	26,47	3.261	Rp8.246	Rp711.798.488

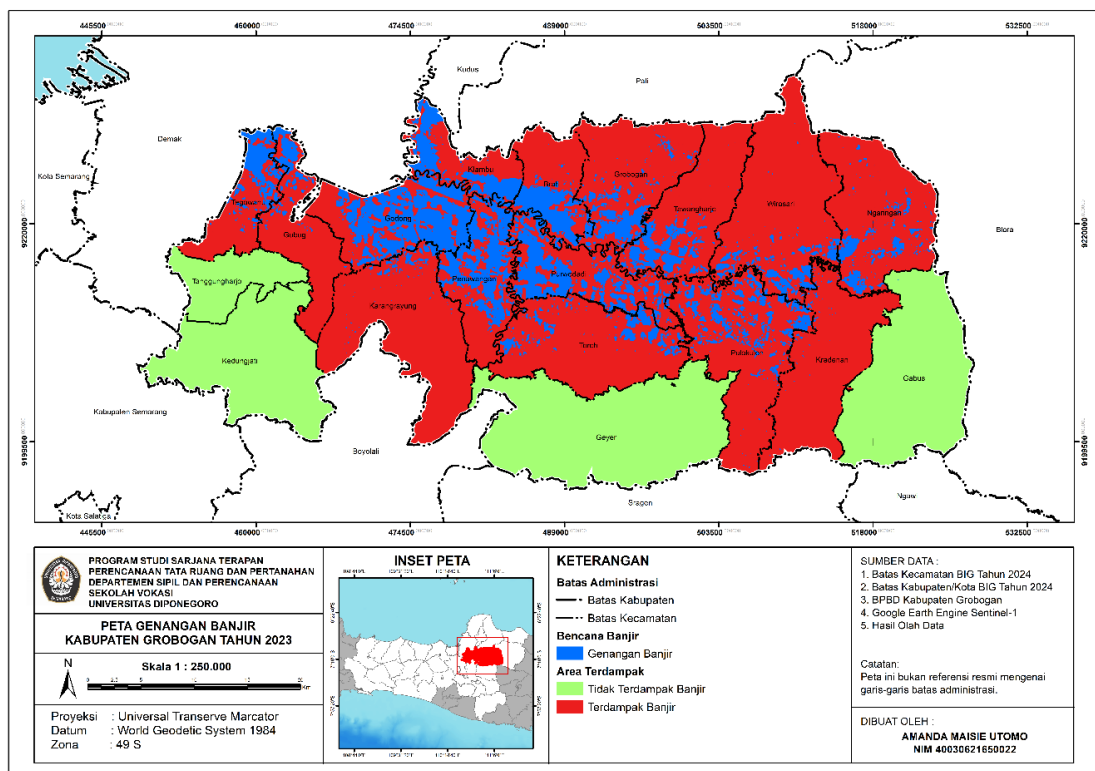
Kecamatan	Tahun 2022				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
	Perkebunan	0,15	635	Rp39.251	Rp3.680.529
Toroh	Tanaman Pangan	2.381,54	1.391	Rp7.428	Rp24.606.923.616
	Hortikultura	13,61	2.748	Rp8.246	Rp308.453.823
	Perkebunan	3,59	718	Rp39.251	Rp101.142.862
Pulokulon	Tanaman Pangan	1.142,61	1.445	Rp7.428	Rp12.264.158.731
	Hortikultura	24,56	3.743	Rp8.246	Rp758.026.767
	Perkebunan	14,35	943	Rp39.251	Rp531.206.923
Kradenan	Tanaman Pangan	828,10	1.436	Rp7.428	Rp8.833.024.276
	Hortikultura	25,54	2.602	Rp8.246	Rp547.929.072
	Perkebunan	36,22	1.359	Rp39.251	Rp1.932.024.456
Tawangharjo	Tanaman Pangan	737,63	1.269	Rp7.428	Rp6.952.952.255
	Hortikultura	60,14	5.241	Rp8.246	Rp2.599.214.640
	Perkebunan	0,03	170	Rp39.251	Rp0
Grobogan	Tanaman Pangan	1.315,72	1.414	Rp7.428	Rp13.819.291.037
	Hortikultura	157,40	1.383	Rp8.246	Rp1.794.990.777
	Perkebunan	2,95	297	Rp39.251	Rp0
Purwodadi	Tanaman Pangan	2.087,00	1.337	Rp7.428	Rp20.726.489.532
	Hortikultura	13,59	2.565	Rp8.246	Rp287.344.862
	Perkebunan	0,26	501	Rp39.251	Rp0
Brati	Tanaman Pangan	1.529,00	1.387	Rp7.428	Rp15.752.733.649
	Hortikultura	4,32	2.372	Rp8.246	Rp84.510.895
	Perkebunan	0,69	141	Rp39.251	Rp3.838.823
Klambu	Tanaman Pangan	1.822,40	1.407	Rp7.428	Rp19.046.257.918
	Hortikultura	2,68	2.107	Rp8.246	Rp46.605.804
	Perkebunan	7,31	188	Rp39.251	Rp53.934.080
Godong	Tanaman Pangan	2.310,00	1.397	Rp7.428	Rp23.970.675.960
	Hortikultura	184,99	2.304	Rp8.246	Rp3.514.528.718
	Perkebunan	4,67	-	-	Rp0
Gubug	Tanaman Pangan	264,92	1.419	Rp7.428	Rp2.792.307.587
	Hortikultura	220,87	2.869	Rp8.246	Rp5.225.410.677
	Perkebunan	0,01	166	Rp39.251	Rp63.808
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.023,75	1.287	Rp7.428	Rp9.786.851.306
	Hortikultura	-	-	-	Rp0
	Perkebunan	0,89	679	Rp39.251	Rp23.723.092
Tanggungharjo	Tanaman Pangan	1.087,17	1.446	Rp7.428	Rp11.677.157.146
	Hortikultura	557,38	3139	Rp8.246	Rp14.427.218.455
	Perkebunan	20,82	464	Rp39.251	Rp379.265.528
Total		22.703,87	66.054	Rp776.378	Rp255.787.094.099

Sumber: Olah Data, 2024

Berdasarkan perhitungan valuasi ekonomi kerugian, sektor pertanian Kabupaten Grobogan pada Tahun 2022 mengalami kerugian sebesar Rp255,78 miliar. Kecamatan Penawangan mengalami kerugian terbesar, sebesar Rp31,61 miliar. Banjir ini tidak hanya berdampak pada sektor pertanian, tetapi juga memengaruhi perekonomian masyarakat setempat, terutama petani dan pedagang hasil bumi yang bergantung pada hasil panen tahunan. Banjir ini terjadi akibat infrastruktur yang tidak memadai dalam mengelola aliran air. Drainase yang kurang efisien dan sering mengalami penyumbatan menghambat aliran air, sehingga menyebabkan genangan di lahan pertanian dalam waktu yang lama. Selain itu, berkurangnya kapasitas sungai akibat sedimentasi dan penyempitan aliran semakin meningkatkan risiko banjir, terutama saat curah hujan tinggi.

4.4.9 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2023

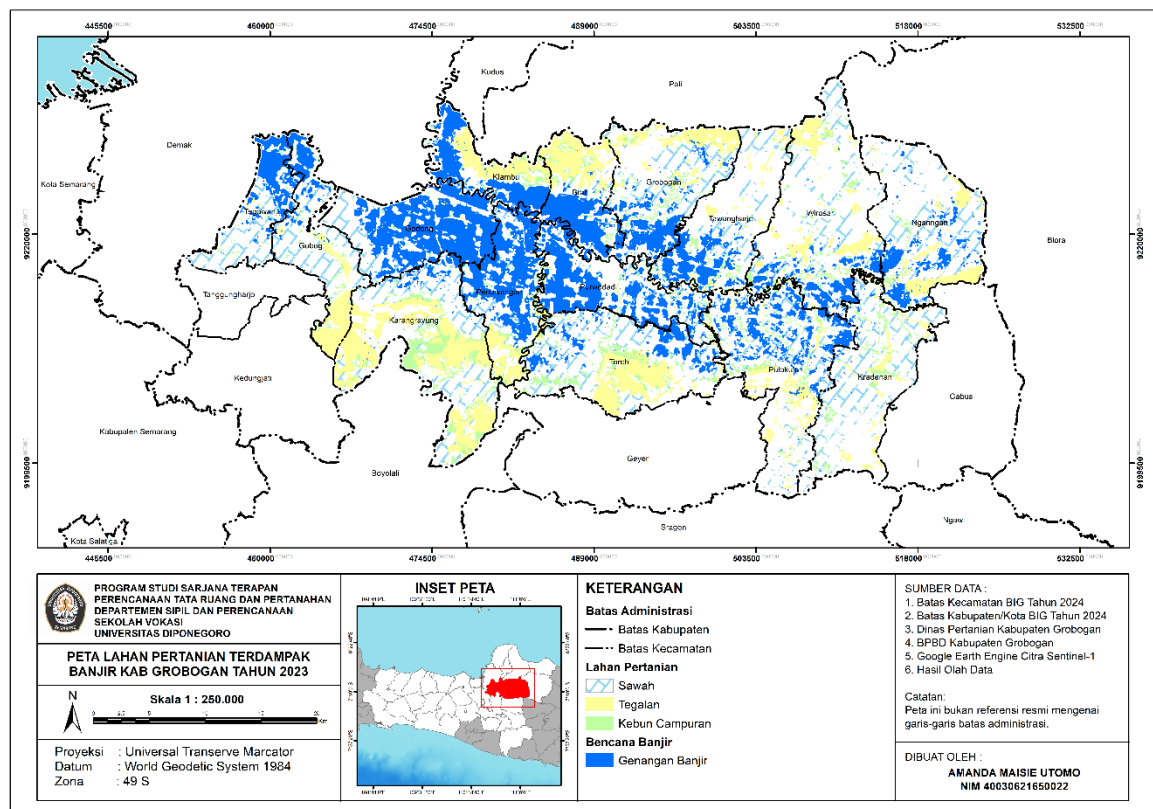
Pada tahun 2023, Kabupaten Grobogan mengalami 6 kejadian banjir, menunjukkan penurunan dibandingkan tahun sebelumnya. Banjir terparah terjadi pada Hari Selasa, 28 Maret 2023, akibat curah hujan yang tinggi. Hujan yang terjadi secara terus menerus menyebabkan sungai meluap, merendam sawah, hortikultura, dan kebun. Selain hujan lokal, aliran air dari Kota Salatiga juga berkontribusi pada genangan banjir yang luas.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 50 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2023

Pada tahun 2023, banjir melanda 15 kecamatan di Kabupaten Grobogan, dengan dampak yang cukup luas terhadap lahan pertanian. Kecamatan Godong kembali menjadi wilayah yang paling terdampak, dengan luas genangan mencapai 5.166,45 hektar. Kecamatan ini memang sering mengalami banjir karena lokasinya yang berada di daerah dataran rendah serta berdekatan dengan aliran sungai utama. Selain Godong, Kecamatan Penawangan juga mengalami dampak banjir yang cukup signifikan, dengan luas genangan mencapai 3.398,88 hektar, disusul oleh Kecamatan Purwodadi yang terdampak seluas 3.216,42 hektar. Banyak lahan pertanian terendam karena genangan air yang luas, yang menyebabkan kerusakan tanaman dan potensi penurunan hasil pertanian. Oleh karena itu, diperlukan upaya lebih lanjut untuk menangani banjir dan mengurangi bencana, seperti meningkatkan kapasitas drainase. Berikut ini merupakan peta lahan pertanian terdampak banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2023.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 51 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2023

Berdasarkan peta diatas, lahan pertanian sawah merupakan lahan pertanian yang paling terdampak oleh banjir mencakup 26.705,23 hektar atau 13% dari luas administratif Kabupaten Grobogan. Kondisi ini mengganggu pertumbuhan tanaman padi yang masih dalam tahap perkembangan dan berisiko menurunkan hasil panen, bahkan dapat

menyebabkan gagal panen di beberapa lokasi yang tergenang selama waktu yang lama. Selain itu, 419,50 hektar lahan hortikultura terdampak yang berkontribusi besar pada produksi pertanian daerah. Sementara itu, 56,69 hektar lahan perkebunan juga terdampak, terutama pada tanaman tahunan seperti kelapa dan tebu, yang berisiko mengganggu pertumbuhan akar dan menurunkan kualitas hasil panen. Berikut merupakan perhitungan kerugian pertanian pada Tahun 2023 yang disebabkan oleh bencana banjir.

Tabel 4. 16 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2023

Kecamatan	Tahun 2023				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	359,19	1.394,00	Rp7.944	Rp3.977.669.130,71
	Hortikultura	9,59	956,00	Rp8.415	Rp77.138.093,21
	Perkebunan	1,76	785,00	Rp39.517	Rp54.487.346,13
Penawangan	Tanaman Pangan	3.344,59	1.054	Rp7.944	Rp28.004.189.706,96
	Hortikultura	52,82	4.302	Rp8.415	Rp1.912.209.546,76
	Perkebunan	1,47	649	Rp39.517	Rp37.666.828,64
Toroh	Tanaman Pangan	1.148,10	1.377,00	Rp7.944	Rp12.558.905.771,39
	Hortikultura	19,81	2.724,00	Rp8.415	Rp454.055.222,47
	Perkebunan	0,20	795,00	Rp39.517	Rp6.176.113,53
Pulokulon	Tanaman Pangan	2.072,97	1.360	Rp7.944	Rp22.396.040.914,52
	Hortikultura	46,34	3.676	Rp8.415	Rp1.433.529.345,15
	Perkebunan	0,21	1.012	Rp39.517	Rp8.418.162,81
Kradenan	Tanaman Pangan	109,66	1.368,00	Rp7.944	Rp1.191.763.473,14
	Hortikultura	1,15	2.144,00	Rp8.415	Rp20.677.769,10
	Perkebunan	0,13	2.142,00	Rp39.517	Rp11.364.413,47
Ngaringan	Tanaman Pangan	1.112,02	1.221	Rp7.944	Rp10.786.172.103,54
	Hortikultura	30,40	5.110	Rp8.415	Rp1.307.329.961,17
	Perkebunan	0,48	2.010	Rp39.517	Rp37.852.118,12
Wirosari	Tanaman Pangan	1.287,36	1.380	Rp7.944	Rp14.113.003.858,36
	Hortikultura	6,16	2.778	Rp8.415	Rp143.974.853,84
	Perkebunan	0,32	996	Rp39.517	Rp12.517.777,52
Tawangharjo	Tanaman Pangan	1.485,40	1.291	Rp7.944	Rp15.233.791.846,29
	Hortikultura	14,53	2.928	Rp8.415	Rp358.109.196,49
	Perkebunan	4,65	182	Rp39.517	Rp33.417.013,75
Grobogan	Tanaman Pangan	1.533,51	1.194	Rp7.944	Rp14.545.530.342,73
	Hortikultura	18,22	2.203	Rp8.415	Rp337.696.055,76
	Perkebunan	7,61	160	Rp39.517	Rp48.124.248,56
Purwodadi	Tanaman Pangan	3.199,19	1.207	Rp7.944	Rp30.675.152.259,88
	Hortikultura	10,11	1.807	Rp8.415	Rp153.661.971,41
	Perkebunan	7,13	661	Rp39.517	Rp186.172.385,31

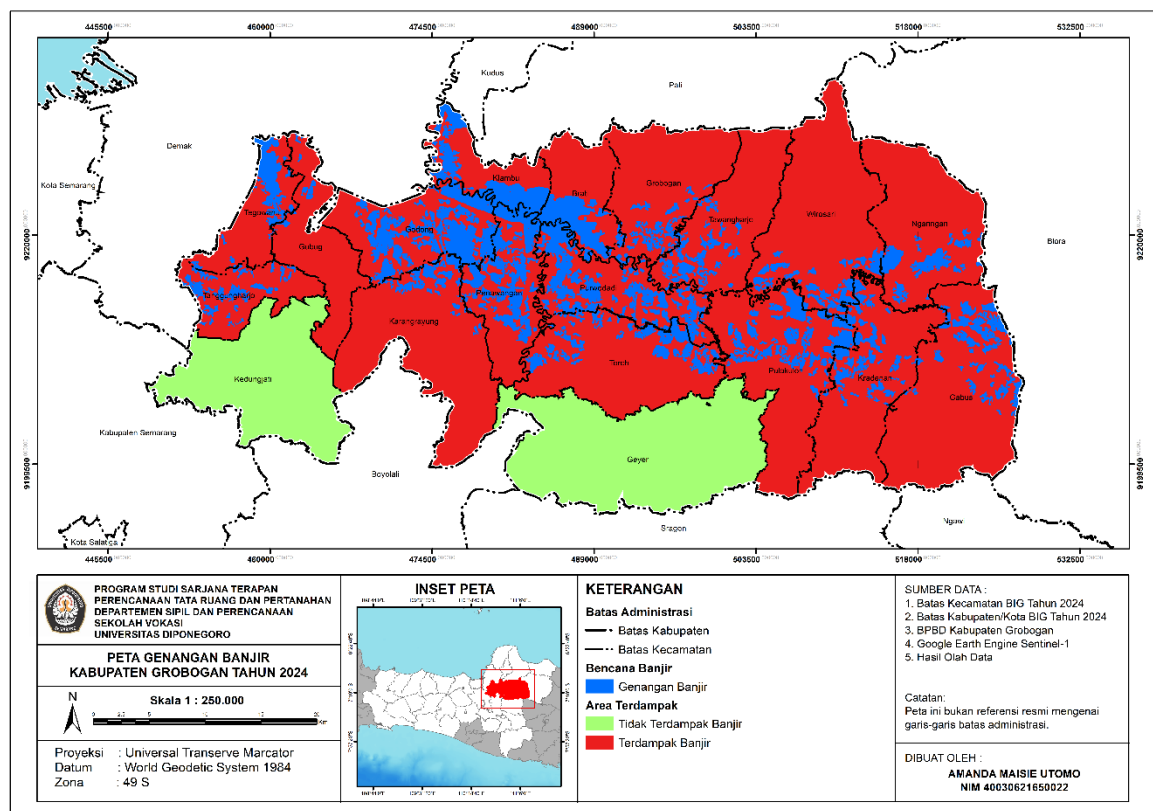
Kecamatan	Tahun 2023				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Brati	Tanaman Pangan	1.699,66	1.271	Rp7.944	Rp17.161.179.982,70
	Hortikultura	14,16	1.486	Rp8.415	Rp177.077.556,80
	Perkebunan	5,12	130	Rp39.517	Rp26.290.030,90
Klambu	Tanaman Pangan	2.003,54	1.297	Rp7.944	Rp20.643.209.094,02
	Hortikultura	31,61	2.081	Rp8.415	Rp553.508.217,16
	Perkebunan	15,81	183	Rp39.517	Rp114.318.657,44
Godong	Tanaman Pangan	5.039,10	973	Rp7.944	Rp38.949.787.771,74
	Hortikultura	120,57	2.322	Rp8.415	Rp2.355.923.574,06
	Perkebunan	6,77	-	Rp0	Rp0,00
Gubug	Tanaman Pangan	809,99	1.150	Rp7.944	Rp7.399.765.297,55
	Hortikultura	34,47	3.131	Rp8.415	Rp908.323.649,99
	Perkebunan	2,56	116	Rp39.517	Rp11.740.210,04
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.500,94	1.209	Rp7.944	Rp14.415.464.435,00
	Hortikultura	9,56	1.536	Rp8.415	Rp123.577.600,71
	Perkebunan	2,48	961	Rp39.517	Rp94.255.107,41
Total		27.181,42	68.712	Rp798.623	Rp263.051.219.016

Sumber: Olah Data, 2024

Tabel di atas menunjukkan bahwa kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan pada tahun 2023 mencapai 263,05 miliar, dengan Kecamatan Godong mengalami kerugian terbesar sebesar 41,30 miliar. Kerugian ini sebagian besar disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak banjir, khususnya sawah yang mengalami gagal panen. Selain itu, genangan air merusak tanaman dan mengurangi produksi di perkebunan dan hortikultura. Karena berkurangnya hasil panen menyebabkan penurunan pendapatan dan peningkatan harga komoditas di pasar, petani merasakan dampak ekonomi dari kerugian ini secara khusus. Banjir di Kabupaten Grobogan disebabkan oleh infrastruktur yang kurang memadai, faktor alam, dan aktivitas manusia. Curah hujan tinggi serta topografi wilayah rendah meningkatkan risiko genangan. Perubahan tata guna lahan, seperti alih fungsi lahan resapan dan deforestasi di hulu, mempercepat aliran air ke dataran rendah. Selain itu, aktivitas pertambangan dan pengerukan pasir menyebabkan sedimentasi sungai, mengurangi kapasitas tampung air. Faktor-faktor ini menyebabkan banjir semakin sering terjadi dengan dampak besar bagi masyarakat dan sektor pertanian.

4.4.10 Analisis Dampak Kerugian Bencana Banjir Tahun 2024

Bencana banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2024 terjadi sebanyak 7 kejadian. Kejadian banjir paling parah terjadi pada Hari Senin, 5 Februari 2024. Bencana banjir yang terjadi pada tahun 2022 di Kabupaten Grobogan disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan berlangsung dalam waktu lama, sehingga mengakibatkan sungai meluap serta terbentuknya genangan di berbagai wilayah. Seperti tahun-tahun sebelumnya, sistem drainase yang kurang optimal memperparah dampak banjir, menyebabkan air menggenang lebih lama dan sulit surut. Luapan air ini tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga berdampak besar pada sektor pertanian, yang menjadi sumber utama mata pencaharian bagi sebagian besar yaitu petani. Berikut ini merupakan peta genangan banjir di Kabupaten Grobogan Tahun 2024.

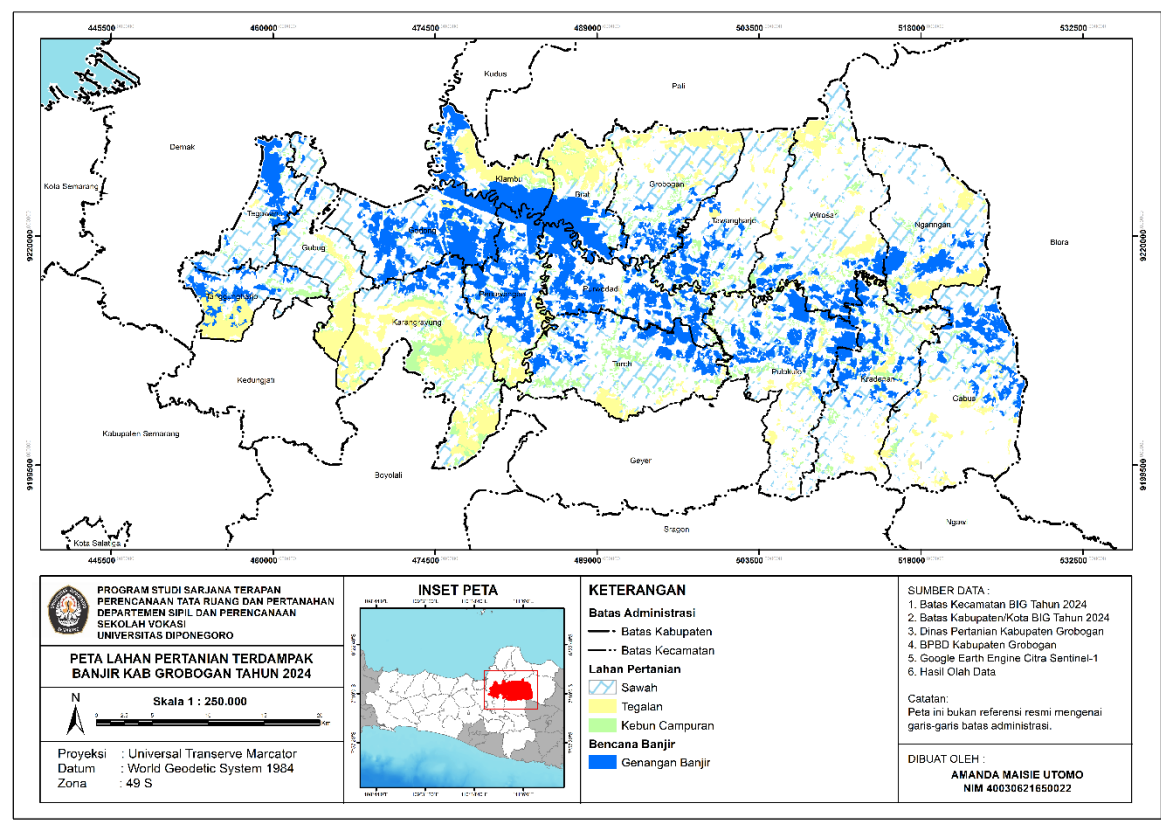


Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 52 Peta Bencana Banjir Kab Grobogan Tahun 2024

Berdasarkan peta yang diatas, sebanyak 89% dari total kecamatan di Kabupaten Grobogan mengalami dampak banjir pada Tahun 2024. Tiga kecamatan dengan luas genangan terluas yaitu Kecamatan Godong, yang terdampak dengan total 3.934,20 hektar, diikuti oleh Kecamatan Purwodadi dengan luas genangan 3.234,37 hektar, serta Kecamatan Penawangan yang terdampak seluas 2.892,53 hektar. Genangan banjir di wilayah-wilayah

tersebut sebagian besar merendam lahan pertanian, termasuk sawah, hortikultura, dan perkebunan, sehingga berdampak signifikan terhadap sektor pertanian dan perekonomian masyarakat setempat.



Sumber: Olah Data, 2024

Gambar 4. 53 Peta Lahan Pertanian Terdampak Banjir Kabupaten Grobogan Tahun 2024

Bencana banjir pada Tahun 2024 di Kabupaten Grobogan berdampak besar pada sektor pertanian, seperti yang ditunjukkan pada peta di atas. Genangan banjir menggenangi seluas 28.263,73 hektar sawah, mengganggu produksi padi, dan mengancam ketahanan pangan lokal. Genangan juga menggenangi 493,32 hektar lahan hortikultura, dan 69,29 hektar lahan perkebunan. Akibatnya, struktur tanah dan sistem perakaran tanaman rusak, yang dapat mengurangi produktivitas pertanian dalam jangka panjang dan berdampak pada hasil panen saat ini.

Tabel 4. 17 Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2024

Kecamatan	Tahun 2024				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Karangrayung	Tanaman Pangan	842,45	1.364,00	Rp8.056	Rp9.257.129.284,20
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	1,87	791,00	Rp39.638	Rp58.671.113,51

Kecamatan	Tahun 2024				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Penawangan	Tanaman Pangan	2.880,30	980,00	Rp8.056	Rp22.739.615.806,29
	Hortikultura	12,14	4.013,00	Rp8.501	Rp414.271.707,60
	Perkebunan	0,09	628,00	Rp39.638	Rp2.155.762,14
Toroh	Tanaman Pangan	1.875,16	1.315,00	Rp8.056	Rp19.864.725.389,00
	Hortikultura	0,90	3.316,00	Rp8.501	Rp25.302.500,02
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
Pulokulon	Tanaman Pangan	2.389,70	1.234,00	Rp8.056	Rp23.756.236.758,05
	Hortikultura	1,61	4.901,00	Rp8.501	Rp67.006.404,77
	Perkebunan	0,07	1.026,00	Rp39.638	Rp2.880.182,77
Kradenan	Tanaman Pangan	1.420,23	1.371	Rp8.056	Rp15.680.702.355,78
	Hortikultura	18,24	3.129	Rp8.501	Rp485.090.739,98
	Perkebunan	15,02	2.467	Rp39.638	Rp1.469.281.663,16
Gabus	Tanaman Pangan	1.756,73	1.397	Rp8.056	Rp19.773.753.441,91
	Hortikultura	12,51	6.331	Rp8.501	Rp673.229.149,80
	Perkebunan	0,26	1.985	Rp39.638	Rp20.072.114,21
Ngaringan	Tanaman Pangan	1.153,73	1.193	Rp8.056	Rp11.089.605.216,93
	Hortikultura	14,75	6.112	Rp8.501	Rp766.469.039,06
	Perkebunan	-	-	-	Rp0,00
Wirosari	Tanaman Pangan	1.285,08	1.332	Rp8.056	Rp13.785.113.263,35
	Hortikultura	0,02	3.375	Rp8.501	Rp708.023,35
	Perkebunan	0,22	1.140	Rp39.638	Rp10.015.078,83
Tawangharjo	Tanaman Pangan	1.078,98	1.238,00	Rp8.056	Rp10.761.047.430,05
	Hortikultura	28,23	3.400,00	Rp8.501	Rp815.952.885,98
	Perkebunan	1,61	133,00	Rp39.638	Rp8.480.447,26
Grobogan	Tanaman Pangan	860,51	1.184	Rp8.056	Rp8.206.438.297,52
	Hortikultura	0,17	2.613	Rp8.501	Rp3.782.594,81
	Perkebunan	3,66	154	Rp39.638	Rp22.423.665,86
Purwodadi	Tanaman Pangan	3.203,73	1.175,00	Rp8.056	Rp30.325.841.217,52
	Hortikultura	16,76	1.999,00	Rp8.501	Rp284.814.153,13
	Perkebunan	13,88	667,00	Rp39.638	Rp366.958.431,03
Brati	Tanaman Pangan	1.528,58	1.281,00	Rp8.056	Rp15.774.547.803,08
	Hortikultura	8,54	2.895,00	Rp8.501	Rp210.078.493,06
	Perkebunan	4,05	126,00	Rp39.638	Rp20.227.911,74
Klambu	Tanaman Pangan	1.968,86	1.200,00	Rp8.056	Rp19.033.328.597,62
	Hortikultura	10,81	2.744,00	Rp8.501	Rp252.199.122,81
	Perkebunan	17,49	177,00	Rp39.638	Rp122.721.763,77
Godong	Tanaman Pangan	3.849,75	1.001,00	Rp8.056	Rp31.044.623.088,61
	Hortikultura	79,77	2.546,00	Rp8.501	Rp1.726.533.925,77
	Perkebunan	4,67	-	-	Rp0,00

Kecamatan	Tahun 2024				
	Sektor Pertanian	Lahan Tergenang (Ha)	Produktivitas (Kg/Ha)	Harga Pertanian (Kg)	Kerugian (Rp)
Gubug	Tanaman Pangan	238,25	1.124	Rp8.056	Rp2.157.981.210,16
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	0,13	111	Rp39.638	Rp570.188,12
Tegowanu	Tanaman Pangan	1.281,63	1.190,00	Rp8.056	Rp12.286.548.468,91
	Hortikultura	-	-	-	Rp0,00
	Perkebunan	5,36	961,00	Rp39.638	Rp204.161.578,29
Tanggungharjo	Tanaman Pangan	650,08	1.552,00	Rp8.056	Rp8.127.855.467,07
	Hortikultura	288,87	2.555,00	Rp8.501	Rp6.274.242.162,66
	Perkebunan	0,91	979,00	Rp39.638	Rp35.134.564,13
Total		28.536,57	82.407	Rp810.903	Rp288.008.528.464

Sumber: Olah Data, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan metode valuasi ekonomi kerugian, bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2024 menyebabkan kerugian total sektor pertanian sebesar Rp 288 miliar. Kecamatan Godong mengalami kerugian tertinggi, mencapai Rp 32,77 miliar. Tingginya kerugian ini disebabkan oleh luasnya lahan pertanian yang terdampak, terutama hortikultura dan sawah, yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Genangan air yang berkepanjangan merusak tanaman secara signifikan, menyebabkan banyak petani gagal panen dan kehilangan pendapatan. Banjir yang terjadi di Kabupaten Grobogan disebabkan oleh infrastruktur yang belum memadai dalam mengendalikan aliran air. Sistem drainase yang kurang efektif dan sering tersumbat menyebabkan air tidak dapat mengalir dengan lancar, sehingga menggenangi lahan pertanian dalam waktu lama. Selain itu, kapasitas sungai yang terbatas akibat sedimentasi dan penyempitan alur memperparah risiko banjir, terutama saat curah hujan tinggi. Kurangnya infrastruktur pengendalian banjir seperti tanggul, embung, dan bendungan juga memperburuk kondisi, karena air tidak dapat ditampung atau dialirkan dengan baik.

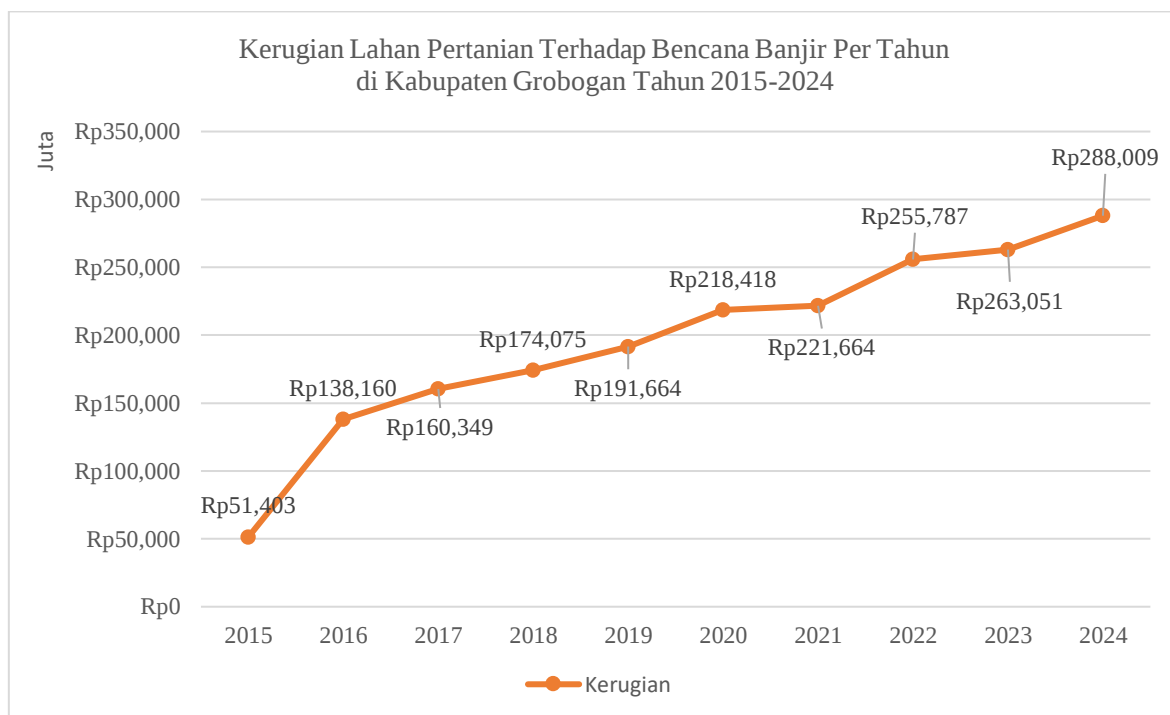
Secara keseluruhan, kerugian total lahan pertanian di Kabupaten Grobogan selama kurun waktu 2015-2024 menunjukkan tren fluktuatif, dengan beberapa tahun mengalami dampak yang lebih besar akibat curah hujan ekstrem atau banjir besar yang melanda wilayah tersebut. Data ini memberikan gambaran mengenai tingkat kerentanan lahan pertanian terhadap bencana banjir. Berikut merupakan kerugian lahan pertanian total di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024.

Tabel 4. 18 Kerugian Lahan Pertanian Total di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024

Tahun	Luas Genangan Banjir (Ha)	Kerugian Lahan Pertanian (Rp)
2015	5.884,12	Rp51.402.994.261
2016	16.579,71	Rp138.159.958.958
2017	16.889,31	Rp160.348.609.353
2018	21.997,24	Rp174.074.511.996
2019	23.088,38	Rp191.663.844.733
2020	23.430,81	Rp218.418.063.191
2021	25.315,57	Rp221.663.582.629
2022	27.697,08	Rp255.787.094.099
2023	28.073,84	Rp263.051.219.016
2024	29.946,00	Rp288.008.528.464
Total		Rp1.962.578.406.700

Sumber: Olah Data, 2025

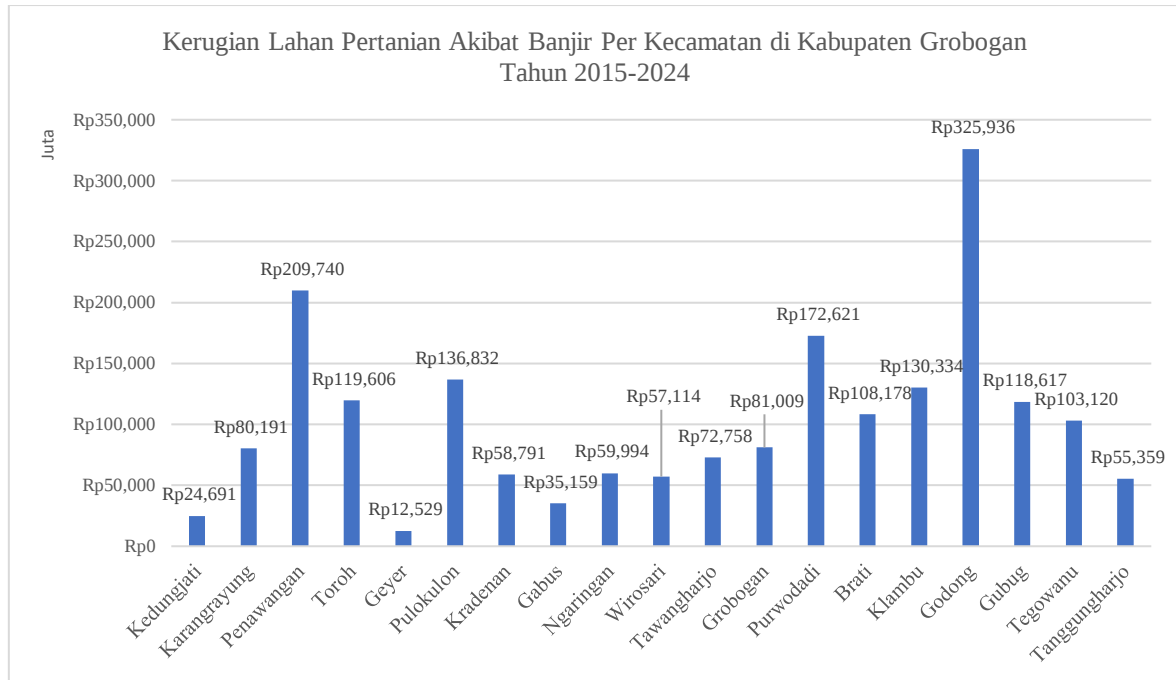
Dalam periode 2015–2024, total kerugian lahan pertanian akibat banjir di Kabupaten Grobogan mencapai Rp1,96 triliun. Tahun 2024 mencatat kerugian tertinggi sebesar Rp288 miliar, mencerminkan dampak banjir yang lebih luas dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh curah hujan tinggi, sistem drainase yang kurang optimal, atau bertambahnya lahan terdampak. Kerugian besar ini tidak hanya berdampak pada hasil panen dan biaya pemulihan, tetapi juga memengaruhi kondisi sosial-ekonomi petani yang bergantung pada sektor pertanian.



Sumber: Olah Data, 2025

Gambar 4. 54 Kerugian Lahan Pertanian Per Tahun di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa kerugian lahan pertanian akibat banjir di Kabupaten Grobogan mengalami kenaikan secara terus-menerus setiap tahun dari tahun 2015 hingga tahun 2024. Tren peningkatan ini menunjukkan bahwa dampak banjir terhadap sektor pertanian semakin besar seiring waktu, baik dari segi luas lahan yang terdampak maupun nilai kerugian ekonominya.



Sumber: Olah Data, 2025

Gambar 4. 55 Kerugian Lahan Pertanian Per Kec di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024

Berdasarkan kerugian lahan pertanian per Kecamatan di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024. Didapatkan bahwa Kecamatan yang paling terdampak yaitu Kecamatan Godong dengan kerugian mencapai Rp325 miliar. Kecamatan terdampak kedua yaitu Kecamatan Penawangan dengan kerugian mencapai Rp209 miliar. Sementara itu, Kecamatan Purwodadi berada di posisi ketiga dengan total kerugian mencapai Rp172 miliar. Banjir di Kabupaten Grobogan ini disebabkan oleh infrastruktur pengelolaan air yang belum memadai. Sistem drainase yang kurang efektif dan sering tersumbat menghambat aliran air, menyebabkan genangan berkepanjangan di lahan pertanian. Selain itu, minimnya kapasitas embung dan bendungan membuat air hujan serta limpasan dari daerah hulu tidak dapat tertampung dengan baik, sehingga langsung mengalir ke sungai dan meningkatkan debit air secara drastis. Sedimentasi dan penyempitan aliran sungai akibat aktivitas manusia juga memperburuk kapasitas tampungnya, meningkatkan risiko banjir di wilayah tersebut.

Oleh karena itu, dalam mengatasi masalah ini, diperlukan pengembangan infrastruktur yang lebih baik, seperti pembangunan dan rehabilitasi sistem drainase agar aliran air lebih lancar. Pembangunan embung dan bendungan di wilayah rawan banjir dapat membantu menampung air hujan sekaligus mendukung kebutuhan irigasi saat musim kemarau. Selain itu, pengerukan sungai secara berkala untuk mengurangi sedimentasi serta pembuatan kanal atau saluran pengalihan air dapat menjadi solusi untuk mengurangi tekanan pada sungai utama. Penguatan regulasi tata ruang juga diperlukan untuk mengendalikan konversi lahan resapan, sehingga wilayah pertanian dan permukiman lebih terlindungi dari ancaman banjir.

4.5 Analisis Prediksi Kerugian Lahan Pertanian Kabupaten Grobogan

Analisis prediksi kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan menggunakan metode regresi linear berganda merupakan pendekatan statistik yang digunakan untuk memprediksi besarnya kerugian lahan pertanian akibat banjir berdasarkan beberapa variabel yang berpengaruh. Metode ini memanfaatkan hubungan antara variabel dependen, yaitu kerugian lahan pertanian, dengan variabel independen seperti luas genangan banjir, luas panen, dan hasil produksi. Dengan menggunakan regresi linear berganda, dapat dianalisis sejauh mana masing-masing faktor berkontribusi terhadap tingkat kerugian, sehingga menghasilkan persamaan matematis yang dapat digunakan untuk memprediksikan kerugian di masa mendatang.

Tabel 4. 19 Variabel Dependen dan Independen untuk Prediksi Kerugian Pertanian

Kecamatan	X1 (Luas Panen)	X2 (Produksi)	X3 (Genangan Banjir)	Y (Kerugian)
Kedungjati	2.143	13.247	118	Rp2.473.415.874
Karangrayung	4.692	27.400	807	Rp7.961.613.114
Penawangan	3.596	55.850	2.382	Rp21.013.379.510
Toroh	5.607	42.527	1.274	Rp11.822.118.841
Geyer	6.665	50.524	17	Rp1.298.028.141
Pulokulon	6.667	41.277	1.510	Rp13.596.158.536
Kradenan	4.843	29.562	569	Rp5.922.058.069
Gabus	5.454	35.438	294	Rp3.598.150.628
Ngaringan	4.702	28.875	601	Rp6.126.031.596
Wirosari	5.755	36.056	540	Rp5.679.405.659
Tawangharjo	3.823	21.420	717	Rp7.257.312.651
Grobogan	3.980	24.202	840	Rp8.179.197.314
Purwodadi	3.532	23.998	1.931	Rp17.241.995.781
Brati	2.139	17.493	1.151	Rp10.892.643.934

Kecamatan	X1 (Luas Panen)	X2 (Produksi)	X3 (Genangan Banjir)	Y (Kerugian)
Klambu	2.185	23.500	1.384	Rp12.951.884.701
Godong	4.403	26.146	3.835	Rp32.671.399.039
Gubug	2.740	18.626	1.254	Rp11.795.815.322
Tegowanu	3.123	18.847	1.078	Rp10.283.909.884
Tanggungharjo	2.819	20.192	487	Rp5.493.322.077
Kab Grobogan	78.869	555.181	20.788	Rp 196.257.840.670

Sumber: Olah Data, 2025

Berdasarkan tabel di atas, variabel dependen (terikat) dalam analisis ini adalah kerugian lahan pertanian, yaitu besaran kerugian ekonomi yang dialami akibat dampak banjir terhadap sektor pertanian di Kabupaten Grobogan. Pada regresi linear berganda variabel independen (bebas) terdiri dari tiga faktor utama yang berkontribusi terhadap tingkat kerugian, yaitu:

1. Luas Panen

Menunjukkan total luas lahan pertanian yang berhasil dipanen dalam satu periode tertentu. Semakin luas lahan yang dapat dipanen sebelum terkena banjir, maka potensi kerugian akibat bencana bisa lebih rendah. Sebaliknya, jika luas panen berkurang akibat banjir, maka kerugian akan semakin besar.

2. Produksi

Mengacu pada total produksi lahan pertanian yang digunakan dalam satu periode tanam. Jika produksi tinggi tetapi terdampak banjir, maka akan terjadi penurunan hasil yang signifikan, yang pada akhirnya meningkatkan jumlah kerugian.

3. Genangan Banjir

Merupakan variabel yang mengukur luas dan durasi genangan banjir di area pertanian. Semakin luas dan lama genangan terjadi, maka semakin tinggi kemungkinan tanaman mengalami kerusakan atau gagal panen, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kerugian lahan pertanian.

Tabel 4. 20 Model Summary

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	1.000 ^a	1.000	1.000	17059558.92189	2.050

a. Predictors: (Constant), Luas Genangan Banjir, Produksi, Luas Panen

b. Dependent Variable: Y

Sumber: Olah Data, 2025

R Square sebagai ukuran kecocokan model atau nilai yang menunjukkan seberapa besar variable independent menjelaskan variabel dependen, R² pada persamaan regresi rentan terhadap penambahan variabel independen, dimana semakin banyak variabel independen yang terlibat, maka nilai R² akan semakin besar, Karena itulah digunakan R² adjusted pada analisis regresi linear berganda, terlihat nilai R Square adjusted sebesar 1,000, artinya variabel independen dapat menjelaskan variabel dependent sebesar 100%.

Tabel 4. 21 Uji ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	973554010360116300000.000	3	324518003453372100000.000	1115072.740	.000 ^b
	Residual	4365428259141354.000	15	291028550609423.600		
	Total	973558375788375400000.000	18			

a. Predictors: (Constant), Luas Genangan Banjir, Produksi, Luas Panen

b. Dependent Variable: Y

Sumber: Olah Data, 2025

Kriteria pengujiannya adalah:

- Jika nilai signifikansi > 0,05 maka keputusannya adalah terima H₀ atau variable independen secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
- Jika nilai signifikansi < 0,05 maka keputusannya adalah tolak H₀ atau variabel dependen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Berdasarkan penelitian ini, nilai keseluruhan sig., dibawah < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kerugian lahan pertanian dengan luas panen, produksi, dan luas genangan banjir secara simultan berpengaruh signifikan.

Tabel 4. 22 Nilai Signifikansi

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	1098110317.710	14627602.523		75.071	.000		
	Luas Panen	28499.782	12933.994	-.026	2.203	.044	.002	482.958
	Produksi	24972.464	2248.507	.139	11.106	.000	.002	525.802
	Luas Genangan Banjir	6857166.038	57443.261	.835	119.373	.000	.006	163.574

a. Predictors: (Constant), Luas Genangan Banjir, Produksi, Luas Panen

b. Dependent Variable: Y

Sumber: Olah Data, 2025

Rumusan hipotesis yang digunakan adalah:

H₀ : Variabel independen tidak mempengaruhi besarnya kerugian secara signifikan

H₁ : Variabel independen mempengaruhi besarnya kerugian secara signifikan

Nilai Unstandardized Coefficients B untuk masing-masing variabel, variabel luas panen mempengaruhi kerugian lahan pertanian yang disalurkan sebesar 0,044, Nilai ini positif artinya semakin luas panen yang terdampak, maka semakin besar pula kerugiannya, Demikian juga variabel luas genangan banjir berpengaruh positif terhadap kerugian sebesar 0,000.

Signifikansi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dapat dilihat dari nilai sig. pada kolom terakhir. Nilai signifikansi untuk variabel luas genangan banjir yaitu sebesar 0,000, artinya variabel ini berpengaruh secara signifikan terhadap kerugian lahan pertanian. Hal ini berlaku juga untuk variabel hasil produksi, dimana nilai signifikansinya < 0,05, sehingga kesimpulannya adalah ditolaknya H₀ atau dengan kata lain variabel dependen dan independen berpengaruh secara signifikan terhadap kerugian lahan pertanian. Berdasarkan analisis regresi linear berganda pada penelitian ini, didapatkan model regresi sebagai berikut:

$$y = 1.098.110.317,710 + 28.499,782_{X1} + 24.972,464_{X2} + 6.857.166,038_{X3}$$

Dimana:

Konstanta (1.098.110.317,710): nilai awal kerugian tanpa pengaruh variabel independen.

X1 (Luas Panen): setiap kenaikan 1 hektar luas panen menurunkan kerugian sekitar Rp28 ribu.

X2 (Hasil Produksi): setiap kenaikan 1 hektar hasil produksi yang terdampak menaikkan kerugian sekitar Rp24 ribu.

X3 (Luas Genangan Banjir): setiap kenaikan 1 ha luas genangan banjir meningkatkan kerugian sekitar Rp6,8 juta.