

# PEMODELAN SPASIAL BAHAYA DAN KERENTANAN BENCANA BANJIR DI WILAYAH TIMUR KABUPATEN CIREBON

Millary Agung Widiawaty<sup>1</sup> & Moh. Dede<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jalan Dr. Setiabudhi no. 229, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia (40154)

E-mail: millary@student.upi.edu

## Abstract

*As a tropical climate region in the world, Indonesia has high vulnerable to floods disaster. In West Java, flood is annual disaster that occurs in the eastern region of Cirebon Regency. On 2018, there are thirteen sub-districts in the region have flood up to 2 meters. The study aims to determine the flood hazard and vulnerability in the eastern region of Cirebon Regency. The analysis of flood hazard includes six parameters such as elevation, slope, rainfall, infiltration capacity, distance to river, and surface runoff. Whereas, the flood vulnerability analysis includes parameters of land use, population, and road network. All parameters is analysed using overlay analysis with geographic information system to result the flood hazard and vulnerability model. The results shows the eastern region of Cirebon Regency has flood hazard in very high category reach 22.98 percent, high 33.54 percent, medium 21.80 percent, low 16.60 percent and 5.07 very low percent. Meanwhile, the flood vulnerability map show the cultivation land and built-up land use are most affected by the disaster. The potential number of vulnerable population is very high and high category reach 609,738 peoples who spread in the southeast of region. Whereas, the flood vulnerability to road network reach 3.3 to 6.84 km / km<sup>2</sup>. The flood hazard occurs in the alluvial plains, floodplains, and back swamps between Cisanggarung and Ciberes watersheds who known as suitable for settlement. Thus, up-land management is sustainable effort to resolve the problem.*

**Keywords :** *flood hazard, flood vulnerability, spatial modeling.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bencana diartikan sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007). Indonesia tergolong sebagai salah satu negara yang memiliki kerawanan bencana tertinggi.

Wilayah Indonesia terletak pada zona

pertemuan lempeng bumi serta memiliki iklim tropis basah dengan curah tinggi (Sudibaktyo, 2011). Pada tahun 2017 terjadi 2.341 kejadian bencana secara nasional yang menyebabkan 377 jiwa meninggal, 1.005 jiwa luka-luka dan 3.494.319 jiwa mengungsi (BNPB, 2017). Dampak lain akibat bencana adalah kerugian material yang mencapai puluhan triliun rupiah serta menciptakan rasa trauma bagi korban yang selamat.

Bila dirinci, sekitar 80 persen bencana yang terjadi di Indonesia tergolong dalam bencana hidrometeorologis seperti banjir, longsor, dan angin puting beliung. Banjir memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak, karena berkontribusi sebesar 37 persen

atas keseluruhan bencana yang terjadi secara nasional (BNPB, 2017). Banjir terjadi bila volume air yang mengalir pada saluran drainase atau sungai melebihi kapasitas aliran dan daya serap lahan kering disekitarnya (Rosyidie, 2013). Setiap tahunnya, intensitas maupun luasan area banjir senantiasa meningkat akibat kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh manusia, sehingga laju aliran permukaan meningkat dan luas lahan resapan air berkurang yang hampir terjadi diseluruh kawasan daerah aliran sungai (DAS) di Indonesia (Tjasyono, Juaeni, dan Harijono, 2007; Suryanto, 2016).

Di Indonesia, salah satu wilayah yang mendapat sorotan nasional perihal bencana banjir adalah wilayah timur Kabupaten Cirebon. Sepanjang 2018 tercatat 13 (tiga belas) kecamatan (72,2 persen) di wilayah ini terdampak banjir dengan ketinggian yang bervariasi hingga mencapai 2 (dua) meter meliputi Losari, Ciledug, Pasaleman, Pabuaran, Pabedilan, Waled, Pangenan, Babakan, Astanajapura, Mundu, Lemahabang, Susukan Lebak dan Gebang menyebabkan 50 ribu jiwa terdampak, 20 ribu rumah terendam, serta 431 hektar lahan pertanian terancam gagal panen dengan kerugian yang ditaksir mencapai 55 milyar (Wamad, 2018; Masithoh, 2018). Banjir tahun 2018 di wilayah ini memiliki cakupan yang lebih luas dari bencana serupa pada tahun sebelumnya yang hanya melanda tiga kecamatan yakni Waled, Gebang, dan Astanajapura.

Banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon disebabkan oleh kondisi geomorfologisnya yang relatif datar, sehingga kecepatan aliran air menjadi lambat dan menimbulkan genangan disekitar dataran banjir terutama di DAS Cisanggarung dan Ciberes (Bappeda Jawa Barat, 2016). Kerusakan wilayah hulu sungai akibat alih fungsi lahan maupun aktivitas penambangan pasir menyebabkan lahan resapan air berkurang dan jumlah koloid *surface run-off* meningkat yang pada akhirnya meningkatkan sedimentasi fluvial (Widiawaty, 2018c). Dengan demikian, banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon terbagi atas banjir lokal dan banjir kiriman.

Permasalahan banjir perlu ditanggulangi

secara antisipatif dengan melibatkan berbagai parameter lingkungan. Antisipasi banjir yang tepat, ketat dan teratur bertujuan agar penanggulangan bencana adaptif terhadap pola perubahan iklim dan alih fungsi lahan di masa mendatang (Nasiri, Yusof, dan Ali, 2016). Salah satu upaya penanggulangan banjir adalah mengukur bahaya dan kerentanan bencana tersebut, sehingga seluruh *stakeholder* dapat mengadopsi langkah-langkah yang efektif (Takemoto, 2011).

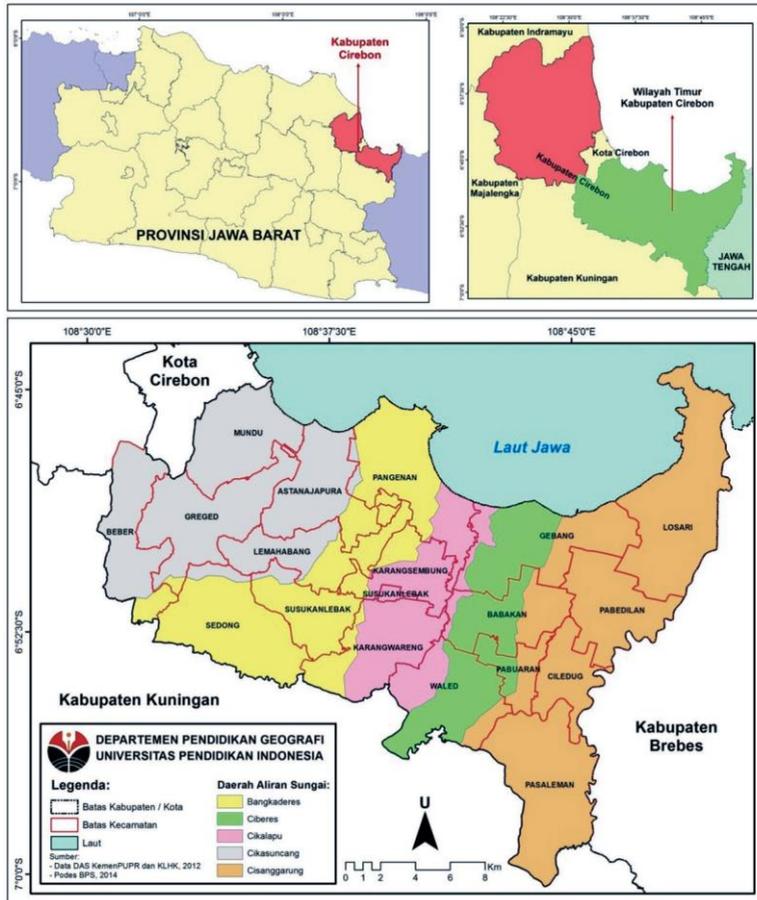
Analisis bahaya dan kerentanan banjir adalah salah satu komponen penting dalam penanggulangan risiko dan penilaian dampak banjir. Nilai kerentanan dan bahaya banjir diperoleh dari sejumlah faktor alamiah dan sosial yang secara lokal dapat ditentukan melalui analisis spasial (Næss, 2006; Balica dan Wright, 2010; Huang, *et al*, 2012). Rendahnya informasi spasial mengenai wilayah yang potensial banjir dapat menambah dampak dan kerugian di masa mendatang, karena informasi spasial tersebut berguna untuk pengambilan keputusan (Seniarwan, Baskoro, Gandasasmita, 2013; Dede, Setiawan, dan Mulyadi, 2018).

Pemodelan spasial dalam memetakan bahaya dan kerentanan banjir mensimulasikan cakupan wilayah genangan maupun potensi dampaknya (Cahyono, Hadi, dan Mardiatno, 2015). Bahaya banjir dapat diperoleh dari pemetaan wilayah rawan genangan yang berpotensi menyebabkan banjir baik dari, limpasan permukaan, curah hujan, maupun aliran sungai. Informasi mengenai bahaya dan kerentanan banjir lebih lanjut dapat dipergunakan untuk analisis tingkat risiko bencana.

## 1.2. Tujuan

Pemodelan spasial kebencanaan umumnya menggunakan sistem informasi geografis (SIG) dengan melibatkan berbagai parameter. Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, antara lain:

1. Menentukan bahaya bencana banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon.
2. Menentukan kerentanan bencana banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon.



Gambar 1. Lokasi Penelitian.  
Sumber: Analisis Penulis.

Tabel 1. Dataset dan Akuisisi Parameter Penelitian.

No.	Variabel	Parameter	Dataset	Tahun	Sumber
1.	Bahaya Banjir	Elevasi lahan	Raster	2018	Aster Digital Elevation Mode (DEM)
		Kemiringan lereng	Raster	2018	Aster Digital Elevation Model (DEM)
		Curah hujan	Atribut	2012	Pos stasiun hujan wilayah Cirebon dan sekitarnya, Kementerian PUPR, Kementerian Pertanian, dan BMKG
		Jarak terhadap aliran sungai	Vektor	2011	WebGIS Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
		Kapasitas infiltrasi	Vektor	1992	Peta Geologi lembar Arjawinangun, Cirebon, dan Kuningan
		Limpasan permukaan	Atribut	2017	Koefisien limpasan permukaan tiap <i>landuse</i> (penggunaan lahan)
2.	Kerentanan Banjir	Penggunaan lahan	Vektor	2017	Peta RBI Digital Indonesia, Badan Informasi Geospasial
		Jumlah penduduk	Atribut	2017	BPS Kabupaten Cirebon
		Jaringan jalan	Vektor	2018	HOT Openstreetmap

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah timur Kabupaten Cirebon dan diselenggarakan pada bulan Agustus hingga September tahun 2018. Wilayah ini terbagi atas 18 Kecamatan dan 191 desa. Secara geografis, wilayah ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Brebes di sebelah timur, Kabupaten Kuningan di sebelah selatan, Kota Cirebon di sebelah barat, serta Laut Jawa di sebelah utara (Ati, *et al.*, 2017).

Wilayah timur Kabupaten Cirebon terletak pada  $108^{\circ} 30' 15,27''$  BT –  $108^{\circ} 50' 17,21''$  BT dan  $6^{\circ} 44' 26,36''$  LS –  $7^{\circ} 00' 23,27''$  LS. Selain itu, wilayah ini juga terbagi atas 5 (lima) daerah aliran sungai (DAS) yang merupakan bagian dari wilayah sungai Cimanuk-Cisanggarung dan bermuara ke Laut Jawa seperti DAS Cisanggarung, DAS Ciberes, DAS Cikalapu, DAS Cikasuncang, serta DAS Bangkaderes (Gambar 1).

### 2.2. Sampling dan Analisis Penelitian

Penelitian ini menggunakan kaidah *sampling* jenuh yang mana seluruh populasi kecamatan di wilayah timur Kabupaten Cirebon dipergunakan sebagai sampel. Analisis bahaya banjir menggunakan parameter elevasi, kemiringan lereng, curah hujan, kapasitas infiltrasi, jarak terhadap aliran sungai, dan nilai limpasan permukaan (*runoff*). Sedangkan analisis kerentanan banjir meliputi parameter penggunaan lahan dan jumlah penduduk. Informasi selengkapnya mengenai *dataset* penelitian tersaji pada Tabel 1.

Analisis spasial mempergunakan metode *overlay* tipe *union* dan *intersect* dengan *software* ArcGIS 10.4, MapInfo 16, dan Global Mapper 19 berdasarkan data sekunder dari berbagai sumber yang relevan. Metode *overlay* menggabungkan seluruh data parameter untuk tiap aspek yang sebelumnya telah diberikan skor (harkat) dan bobot secara proporsional guna memperoleh informasi baru (Widiawaty, Dede, dan Ismail, 2018a; Riadi, 2017).

### 2.2.1. Penentuan Bahaya Banjir

Penentuan bahaya banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon diawali dengan melakukan pengharkatan tiap parameter berdasarkan kelas dan kriterianya. Parameter elevasi lahan diperoleh dari ekstraksi citra Aster DEM dan membaginya dengan interval 30 meter menjadi 5 (lima) kelas (Tabel 2).

Tabel 2. Pengharkatan Elevasi Lahan.

No.	Elevasi (m)	Keterangan	Skor
1	0 – 30	Sangat Rendah	5
2	30 – 60	Rendah	4
3	60 – 90	Sedang	3
4	90 – 120	Tinggi	2
5	> 120	Sangat Tinggi	1

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

Data Aster DEM juga dipergunakan untuk menentukan nilai kemiringan lereng. Pengklasifikasian kelas kemiringan lereng diperoleh dari perbandingan beda tinggi dan jarak datar. Dalam penelitian ini, kemiringan lereng diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas (Tabel 3).

Tabel 3. Pengharkatan Kemiringan Lereng.

No.	Kemiringan Lereng (%)	Keterangan	Skor
1	0 – 8	Datar	5
2	8 – 15	Landai	4
3	15 – 25	Bergelombang	3
4	25 – 40	Curam	2
5	> 40	Sangat Curam	1

Sumber: Ariyora, Budisusanto dan Prasasti, 2015.

Data curah hujan berasal data stasiun hujan milik BMKG, Kementerian Pertanian dan Kementerian PUPR di Ambit, Jatiseeng, Gebang Udik, Losari, Karangwareng, Seuseupan, dan Sindanglout. Parameter curah hujan diperoleh dari hasil interpolasi menggunakan teknik *radial basis function (spline)*, karena memiliki *mean error (ME)* dan *RMSE* yang kecil (Widiawaty, Dede,

dan Ismail, 2018b). Hasil tersebut membagi wilayah penelitian atas 5 (lima) kelas (Tabel 4).

Tabel 4. Pengharkatan Curah Hujan.

No.	Curah Hujan (mm)	Keterangan	Skor
1	0 – 500	Sangat Rendah	1
2	> 500 – 1000	Rendah	2
3	> 1500 – 1500	Sedang	3
4	> 1500 – 2000	Tinggi	4
5	> 2000	Sangat Tinggi	5

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

Sementara itu, pengharkatan parameter jarak terhadap aliran sungai (JAS) diperoleh dari hasil analisis *buffering*. Penentuan jarak mengacu pada kriteria lokasi dataran banjir yang umumnya sejauh 50 hingga 500 meter dari aliran sungai (Tabel 5).

Analisis banjir juga dapat dikaitkan dengan kesetimbangan air yang melibatkan parameter laju infiltrasi dan limpasan permukaan (*runoff*). Pengharkatan laju infiltrasi ditentukan berdasarkan tekstur litologis (Tabel 6).

Tabel 5. Pengharkatan JAS.

No.	JAS	Keterangan	Skor
1	0 – 50 m	Sangat Dekat	5
2	50 – 100 m	Dekat	4
3	100 – 250 m	Sedang	3
4	250 – 500 m	Jauh	2
5	> 500 m	Sangat Jauh	1

Sumber: Modifikasi dari Haghizadeh, dkk., 2017 .

Tabel 6. Pengharkatan Laju Infiltrasi.

No.	Tekstur (mm)	Laju infiltrasi	Skor
1	< 1/256	Sangat Lambat	1
2	1/256 – 1/16	Lambat	2
3	1/16 – 1/4	Sedang	3
4	1/4 – 2	Cepat	4
5	> 2	Sangat Cepat	5

Sumber: Modifikasi dari Haghizadeh, dkk., 2017 .

Pengharkatan parameter *runoff* ditentukan berdasarkan tutupan lahan (*landcover*) atau penggunaan lahan (*landuse*). Pada penelitian ini, nilai *runoff* diklasifikasi menjadi 5 (lima) kelas seperti yang tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengharkatan Limpasan Permukaan.

No.	Tutupan Lahan	Koefisien	Skor
1	Lahan terbangun	0,30 – 0,95	5
2	Lahan pertanian	0,20 – 0,40	4
3	Rumput dan Semak	0,10 – 0,30	3
4	Perkebunan	0,15 – 0,25	2
5	Hutan	0,02 – 0,10	1

Sumber: Modifikasi dari Arsyad, 2012.

Setelah pengharkatan, pembobotan dapat diberikan untuk tiap parameter *dataset*. Proses ini mengacu pada kaidah rasional, dimana faktor penyebab utama memiliki nilai bobot yang lebih tinggi dan dapat dilakukan secara berurutan.

Tabel 8. Pembobotan Parameter Bahaya Banjir.

No.	Paramater	Nilai	Bobot
1	Kapasistas infiltrasi	4,76	1
2	Kemiringan lereng	9,52	2
3	Elevasi	14,28	3
4	Limpasan permukaan	19,04	4
5	Curah hujan	23,81	5
6	Jarak terhadap aliran sungai	28,57	6

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

## 2.2.2. Penentuan Kerentanan Banjir

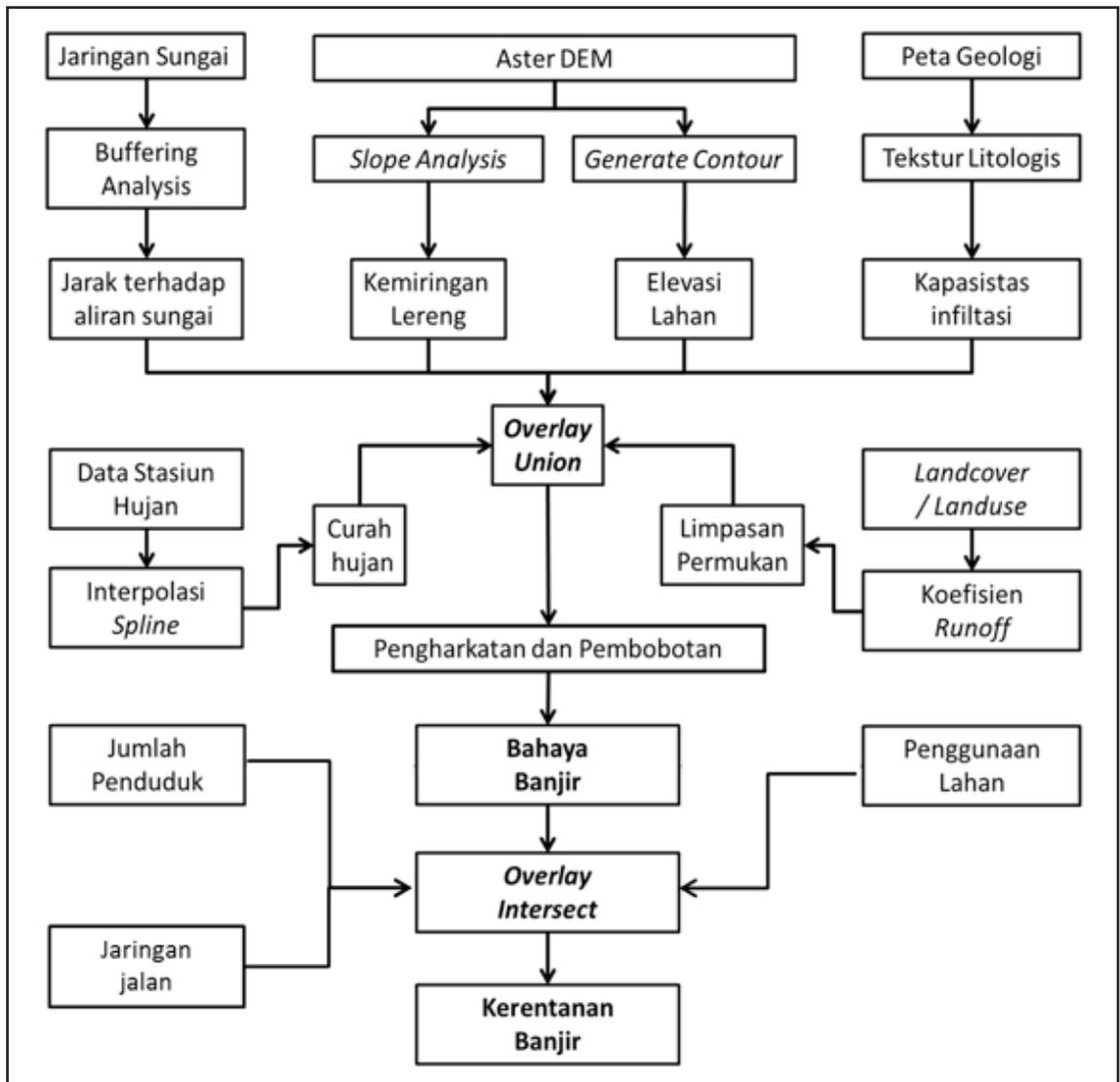
Kerentanan banjir merupakan kondisi lingkungan fisik dan sosial yang terdampak akibat bencana tersebut. Penentuan

kerentanan banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon diperoleh dari hasil analisis jumlah penduduk (secara aritmatik dan *de jure*), penggunaan lahan, dan jaringan jalan terhadap bahaya bencana banjir yang telah ditentukan di setiap kecamatan. Secara spasial, nilai kerentanan banjir dapat diperoleh dari analisis *overlay* tipe *intersect* yakni perpotongan spasial diantara semua parameter. Lebih jelasnya mengenai alur dan parameter penelitian tersaji pada Gambar 2 dan Gambar 3.

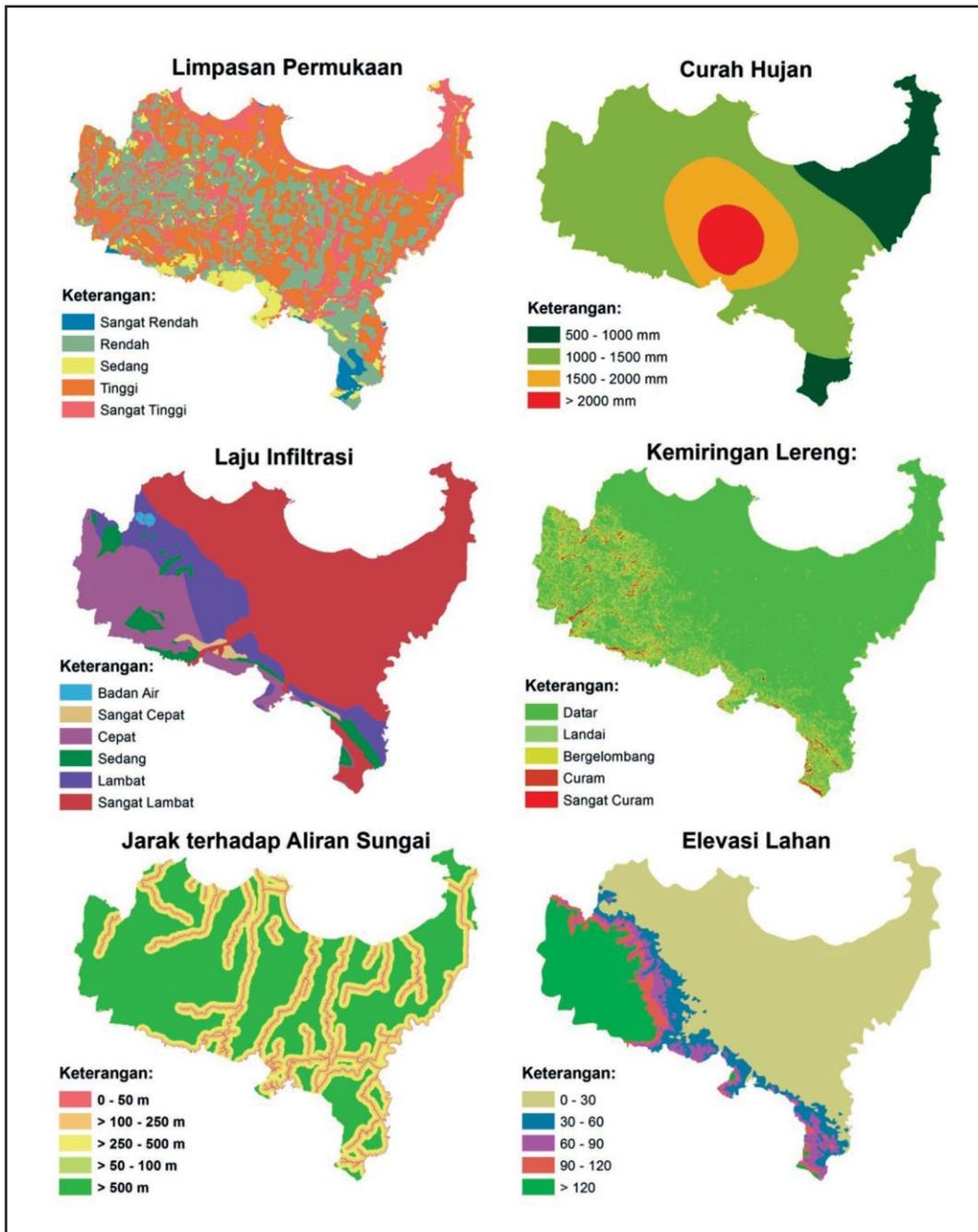
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Distribusi Bahaya Bencana Banjir

Analisis *overlay* menghasilkan peta bahaya bencana banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon. Guna memudahkan interpretasi, hasil tersebut diklasifikasikan ulang (reklasifikasi) dengan metode *quantile* ke dalam lima kelas bahaya banjir, yakni sangat rawan, rawan, sedang (medium), aman, dan



Gambar 2. Alur Penelitian.  
Sumber: Analisis Penulis, 2018.



Gambar 3. Peta Parameter Bahaya Bencana Banjir.  
 Sumber: Analisis Penulis, 2018.

sangat aman. Reklasifikasi *quantile* membagi jajaran data menjadi beberapa kelas dengan nilai yang sama banyaknya.

Wilayah timur Kabupaten Cirebon memiliki bahaya bencana banjir untuk kategori sangat tinggi mencapai 22,98 persen, tinggi

33,54 persen, sedang 21,80 persen, rendah 16,60 persen, dan sangat rendah 5,07 persen (lihat Tabel 9). Wilayah dengan status bahaya bencana banjir dengan kategori tinggi dan sangat tinggi umumnya berada pada satuan lahan dataran alluvial, dataran banjir, serta rawa belakang. Lahan tersebut umumnya subur, memiliki material bertekstur halus, dan topografisnya cukup landai (Kementrian PU, 2012).

Tabel 9. Luas Bahaya Bencana Banjir.

Status Bahaya Banjir	Persentase (%)	Luas (Ha)
Sangat rendah	5,07	2564,376
Rendah	16,60	8391,928
Sedang	21,80	11021,089
Tinggi	33,54	16953,179
Sangat Tinggi	22,98	11613,826

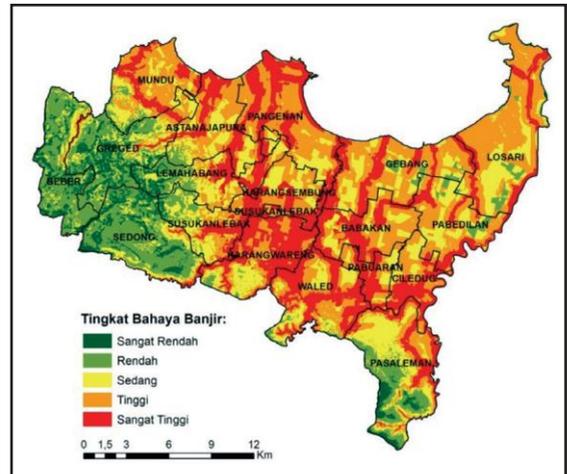
Sumber: Analisis Penulis, 2018.

Dari segi distribusinya, bagian tengah, tenggara, dan barat laut wilayah penelitian memiliki tingkat bahaya bencana banjir yang cukup mengkhawatirkan. Hal ini terjadi karena wilayah tersebut memiliki elevasi yang rendah yakni < 30 m dpl serta berada pada wilayah yang dekat dengan sungai utama (Gambar 4). Potensi bahaya banjir di wilayah kajian juga akan meningkat, bila intensitas curah hujan yang tinggi terjadi secara beriringan dengan fenomena pasang air laut (Yulianto, *et al.*, 2009). Kondisi ini menyebabkan air sungai terhambat untuk mengalir menuju laut.

Ditinjau pada satuan administratifnya, hanya 3 (tiga) kecamatan yang sebagian besar wilayahnya memiliki status aman dari bahaya bencana banjir yakni Beber, Sedong, dan Greded. Sementara itu, wilayah yang sebagian besarnya memiliki bahaya banjir yakni berada di sekitar aliran Ci Sanggarung, Ci Beres, sungai Ci Kalapu, dan Kali Bangkaderes, seperti Ciledug, Waled, Pabuaran, Pangenan, Gebang, Karang Wareng, Babakan, Losari, dan Astanajapura.

Hasil ini juga menunjukan bahwa restorasi lingkungan DAS di wilayah timur

Kabupaten Cirebon harus segera dilakukan dengan pendekatan terpadu, terutama pada bagian hulu (*up-land management*) yang telah mengalami alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pertambangan pasir, pemukiman, maupun pertanian.



Gambar 4. Bahaya Banjir di Wilayah Timur Kabupaten Cirebon.

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

### 3.2. Kerentanan Bencana Banjir

Penilaian kerentanan banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon atas parameter *land use* menunjukkan bahwa lahan budidaya terdampak paling dominan di antara yang lainnya. Bila mengacu pada tingkat bahaya bencana banjir level tinggi dan sangat tinggi, lahan budidaya yang berpotensi terdampak mencapai 206,87 km<sup>2</sup> dengan rincian 30,36 persen sangat tinggi dan 69,64 persen tinggi. Dari jumlah tersebut, lahan pesawahan memiliki kerentanan hingga 57,51 persen. Padahal wilayah ini dikenal sebagai lahan subur untuk kegiatan pertanian padi di Pantura Jawa Barat (Dede, *et al.*, 2016).

Kondisi serupa terjadi pada lahan terbangun dan pemukiman. Jenis lahan ini memiliki kerentanan mencapai 75,36 persen (57,2 km<sup>2</sup>) yang mana seluas 38,77 km<sup>2</sup> memiliki kerentanan sangat tinggi. Lahan tersebut umumnya merupakan hasil alih fungsi lahan pesawahan, sehingga secara nilai guna

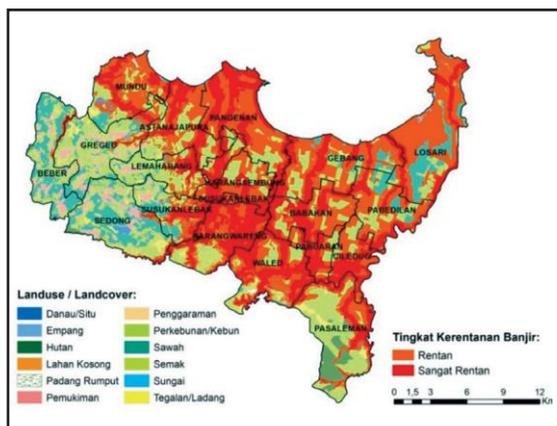
dapat dialokasikan untuk lahan terbangun meskipun memerlukan upaya rekayasa seperti pemasangan tanggul dan pengurangan agar terbebas dari masalah banjir.

Pada lahan non-budidaya, kerentanan bencana banjir hanya berdampak sebesar 23,8 persen atau seluas 6,29 km<sup>2</sup>. Sebagian besar lahan non-budidaya yang terdampak adalah lahan semak belukar dengan luas mencapai 3,9 km<sup>2</sup>. Vegetasi semak belukar dijumpai pada area sekitar *meander* sungai dan daratan pinggir pantai. Informasi mengenai kerentanan bencana banjir terhadap penggunaan lahan tersaji di Tabel 10 dan Gambar 5.

Tabel 10. Kerentanan Penggunaan Lahan.

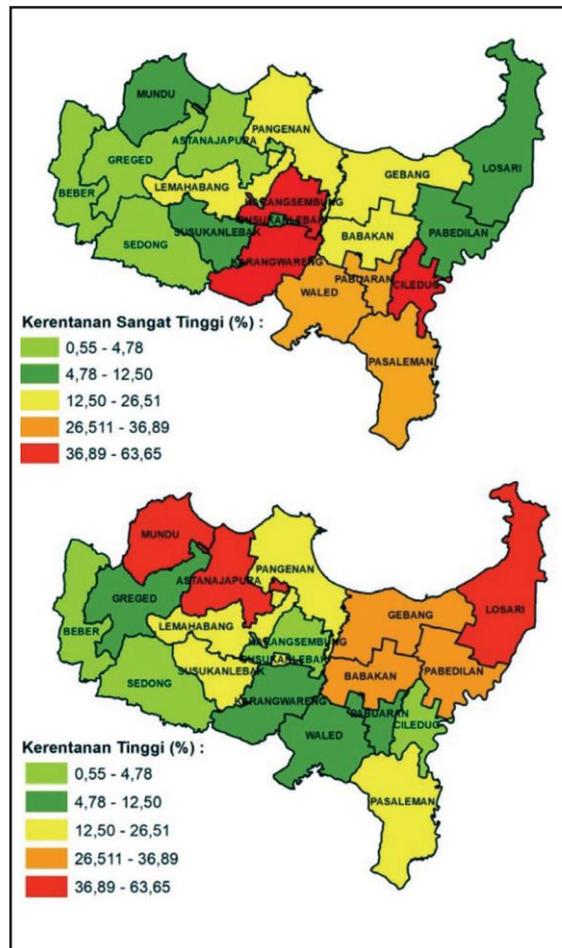
Penggunaan Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )
Pesawahan	118,98
Perkebunan	47,27
Empang	32,72
Tegalan	6,00
Penggaraman	1,90
Hutan	0,66
Lahan kosong	0,38
Semak	3,90
Padang rumput	1,36
Lahan terbangun & pemukiman	57,20
<b>Total</b>	<b>270,37</b>

Sumber: Analisis Penulis, 2018.



Gambar 5. Kerentanan Berbagai Jenis Penggunaan Lahan terhadap Bencana Banjir.  
Sumber: Analisis Penulis, 2018.

Sementara itu, potensi jumlah penduduk yang rentan terhadap banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon mencapai 609.738 jiwa yang terbagi atas kerentananan sangat tinggi (38,77 persen) dan tinggi (18,43 persen). Dari segi ditribusinya, bagian tenggara wilayah penelitian merupakan wilayah dengan kerentanan penduduk yang sangat tinggi terhadap bencana banjir seperti di Kecamatan Karangwareng Ciledug, dan Pabuaran (Gambar 6).



Gambar 6. Kerentanan Penduduk terhadap Bencana Banjir.  
Sumber: Analisis Penulis, 2018.

Selain menggunakan parameter penggunaan lahan dan jumlah penduduk, analisis kerentanan bencana banjir juga dapat

dilakukan dengan memasukkan parameter jaringan jalan. Pada kajian ini, jaringan jalan terdiri atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, jalan lingkungan, jalan tol, dan jalan lain sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.

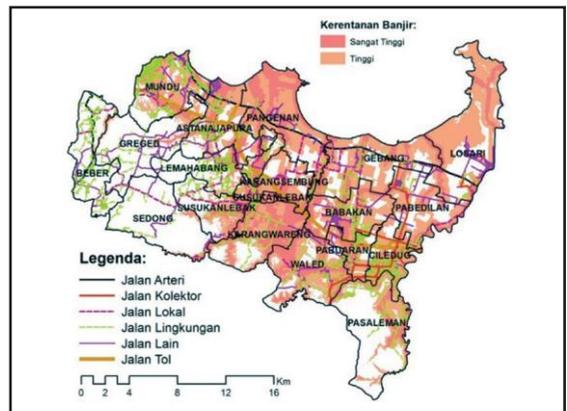
Wilayah timur Kabupaten Cirebon memiliki jaringan jalan sepanjang 1.191 km. Di wilayah ini, jaringan jalan yang memiliki kerentanan sangat tinggi terhadap bahaya bencana banjir mencapai 411,75 km (34,57 persen). Jumlah ini akan bertambah bila mengacu pada kerentanan tinggi, dimana terdapat 383,48 km (32,2 persen) jaringan jalan (Tabel 11). Tipe jalan lingkungan memiliki kerentanan tertinggi bila dibandingkan dengan tipe jalan lainnya yakni mencapai 51,76 hingga 64,8 persen. Kondisi ini menyebabkan kegiatan masyarakat di wilayah ini mengalami kelumpuhan bila bencana banjir melanda.

Tabel 11. Kerentanan Jaringan Jalan.

Kerentanan	Jenis Jalan	Panjang (km)
Sangat Tinggi	Jalan arteri	11,74
	Jalan kolektor	15,03
	Jalan lokal	41,14
	Jalan tol	17,06
	Jalan lingkungan	266,8
	Jalan lain	59,98
Tinggi	Jalan arteri	32,65
	Jalan kolektor	8,324
	Jalan lokal	34,2
	Jalan tol	30,42
	Jalan lingkungan	198,5
	Jalan lain	79,39

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

Berdasarkan informasi tersebut juga diketahui densitas jalan yang rentan terhadap banjir mencapai 3,3 hingga 6,84 km/km<sup>2</sup>. Densitas jalan tertinggi berlokasi pada bagian tenggara wilayah penelitian yang berperan juga sebagai kutub pertumbuhan bagi daerah lain di sekitarnya (Gambar 7).



Gambar 7. Kerentanan Jaringan Jalan Bencana Banjir.

Sumber: Analisis Penulis, 2018.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Wilayah timur Kabupaten Cirebon memiliki bahaya bencana banjir kategori sangat tinggi mencapai 22,98 persen, tinggi 33,54 persen, sedang 21,80 persen, rendah 16,60 persen, dan sangat rendah 5,07 persen. Wilayah dengan status bahaya bencana banjir kategori tinggi dan sangat tinggi berada pada satuan lahan dataran alluvial, dataran banjir, serta rawa belakang yang dikenal sebagai lahan subur, bertekstur halus, dan kondisi topografisnya yang cukup landai. Umumnya wilayah ini berada pada bagian tengah, tenggara, dan barat laut wilayah penelitian.

Parameter *land use* menunjukkan bahwa lahan yang paling terdampak terhadap bencana banjir adalah lahan budidaya terutama pesawahan, disusul oleh lahan terbangun dan pemukiman. Potensi jumlah penduduk yang rentan bencana banjir kategori sangat tinggi dan tinggi mencapai 609.738 jiwa yang tersebar di bagian tenggara wilayah penelitian. Dari parameter jaringan jalan diketahui bahwa densitas jalan yang rentan terhadap bencana banjir mencapai 3,3 hingga 6,84 km/km<sup>2</sup>. Densitas jalan tertinggi berlokasi di bagian tenggara wilayah timur Kabupaten Cirebon.

## 4.2. Saran

Kondisi DAS yang berada di wilayah timur Kabupaten Cirebon umumnya memprihatinkan. Hal ini disebabkan oleh laju alih fungsi lahan hutan menjadi pertambangan pasir, pemukiman serta lahan pertanian. Fenomena ini teramati dari selisih antara debit maksimum dan minimum yang sangat tinggi, sehingga bencana banjir dan kekeringan kerap terjadi di wilayah ini. Untuk itu perlu dilakukan penataan ulang DAS bagian hulu (*up-land management*), sedangkan pada bagian tengah dan hilir memerlukan rekayasa lingkungan agar luapan air sungai tidak menggenangi lahan pemukiman maupun budidaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyora, Y. K. S., Y. Susanto & Prasasti, I. 2015. Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh dan SIG untuk Analisa Banjir (Studi Kasus : Banjir Provinsi DKI Jakarta). *Jurnal Geoid*, 10 (2): 137 – 146.
- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press. Edisi Kedua.
- Ati, et. al. 2017. Socio-Cultural and Environmental Aspects on Toponymy System of Villages in The East Region of Cirebon. *Proceeding of The 2nd International Conference of Sociology Education*, 1: 150 – 156.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. 2016. *Penurunan Indeks Risiko Bencana di Indonesia*. Jakarta: Direktorat PRB, BNPB.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. 2017. 2.341 Kejadian Bencana, 377 Tewas dan 3,5 Juta Jiwa Mengungsi dan Menderita Akibat Bencana Tahun 2017. Tersedia [online] <https://bit.ly/2zmtSE>. Diakses 20 Agustus 2018.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Provinsi Jawa Barat [Bappeda Jawa Barat]. 2016. *Laporan Akhir: Rencana Kebutuhan Investasi di Metropolitan Cirebon Raya*. Bandung: Bappeda Jawa Barat.
- Balica, S. & Wright, N. G. 2010. Reducing the Complexity of The Flood Vulnerability Index. *Environ. Hazards*, 9: 321 – 339.
- Cahyono, T., M. P. Hadi, & Mardiatno, D., 2015. *Pemodelan Spasial untuk Pembuatan Peta Rawan Banjir dan Peta Tingkat Risiko Banjir Bengawan Solo di Kota Surakarta*. *Majalah Geografi Indonesia*. 29 (1): 60 – 72.
- Dede, M., et. al. 2016. Analisis Potensi Perekonomian Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan serta Pertambangan dan Penggalian di Pantura Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Epicentrum 5.5*, Bandung, Indonesia.
- Dede, M., I. Setiawan & Mulyadi, A. 2017. Application GIS to Analyse Crime Risk in Bandung. *Proceeding The 2nd International Conference of Sociology Education*, 1: 597 – 602.
- Haghizadeh, A., et al. 2017. Forecasting Flood-Prone Areas using Shannon's Entropy Model. *Journal Earth Syst. Sci*: 26 – 39.
- Huang, D., et al. 2012. An Assessment of Multidimensional Flood Vulnerability at the Provincial Scale in China Based on the DEA Method. *Nat Hazards*, 64 :1575 – 1586.
- Kementrian PU. 2012. *Pedoman Pembuatan Peta Rawan Longsor dan Banjir Badan Akibat Runtuhnya Bendungan Alam*. Jakarta: KemenPU dan JICA.
- Masithoh, S. 2018. Kerugian Infrastruktur Akibat Banjir di Kabupaten Cirebon Mencapai Rp 55 Miliar. Tersedia [online] <https://bit.ly/2OGFZg0>. Diakses 20 Agustus 2018.
- Næss L. O. 2006. Data and Processes Linking Vulnerability Assessment to Adaptation Decision-Making on Climate Change in Norway. *Glob. Environ. Change*, 16: 221 – 233.

- Nasiri, H., Yusof, M. J. M., & Ali, T. A. M. 2016. "An Overview to Flood Vulnerability Assessment Methods". *Sustainable Water Resources Management*, 2 (3): 331 – 336.
- Riadi, B. 2017. Analisis Spasial Risiko Bahaya Banjir di Lahan Sawah di Kabupaten Karawang. Prosiding Seminar Nasional Geomatika 2017: Inovasi Teknologi Penyediaan Informasi Geospasial untuk Pembangunan Berkelanjutan. 14 November 2017. Bogor.
- Rosyidie, A. 2013. Banjir: Fakta dan Dampaknya, serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24 (3): 241 – 249.
- Seniarwan, Baskoro, D. P. T., & Gandasasmita, K. 2013. Analisis Spasial Risiko Banjir Wilayah Sungai Manggottong di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *J. Tanah Lingk.*, 15 (1): 39 – 44.
- Sudibyakto, H. A. 2011. Pengembangan Analisis Risiko Multi-Bencana dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim DiIndonesia. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Suryanto, D. 2016. Tanah Airku Salah Kelola Hujan. Yogyakarta: Deepublish.
- Takemoto, S. 2011. Moving Towards Climate Smarts Flood Management in Bangkok And Tokyo. Master Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Boston.
- Tjasyono, B., I. Juaeani, & S. W. B. Harijono. 2007. Proses Meteorologis Bencana Banjir di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 8 (2): 64 – 78.
- Undang-Undang Republik Indonesia nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.
- Wamad, S. 2018. Banjir Capai 2 Meter di Cirebon, 20 Ribu Rumah Warga Terendam. Tersedia [online] <https://bit.ly/2xuShBK>. Diakses 20 Agustus 2018.
- Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A. 2018a. Analisis Tipologi Urban Sprawl di Kota Bandung Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional. 5 September 2018. Bogor.
- Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A. 2018b. Comparative Study Modeling of Ground Water Using Geographic Information System in Kayuambon village, Bandung Barat regency. *Jurnal Geografi GEA*, 18 (1): 63 – 71.
- Widiawaty, M. A. 2018c. Upaya Konservasi dan Rehabilitasi Pada Kawasan Tanah Timbul (Aanslibbing): Studi Kasus Pesisir Utara Cirebon Timur. dalam Panduan Teknis Konservasi dan Rehabilitasi sebagai Upaya Menyelamatkan Lahan. Bandung: FPIPS, UPI.
- Yulianto, F., et. al., 2009. "Model Simulasi Luapan Banjir Sungai Ciliwung di Wilayah Kampung Melayu – Bukit Duri Jakarta, Indonesia". *Jurnal Penginderaan Jauh*, 6: 43 – 53.