

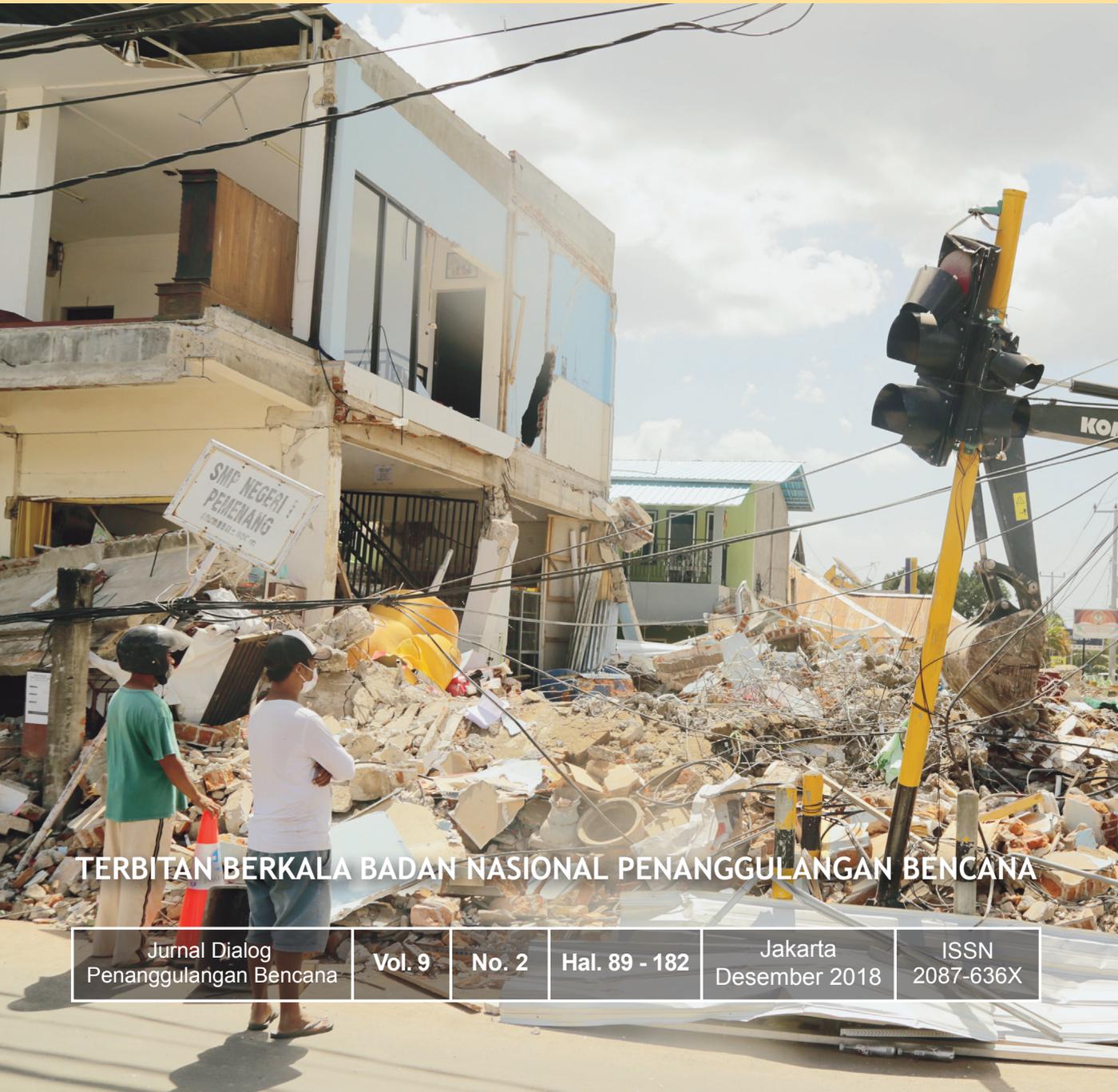
ISSN 2087-636X



**BNPB**

# JURNAL DIALOG PENANGGULANGAN BENCANA

VOLUME 9, NOMOR 2, TAHUN 2018



TERBITAN BERKALA BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA

Jurnal Dialog  
Penanggulangan Bencana

Vol. 9

No. 2

Hal. 89 - 182

Jakarta  
Desember 2018

ISSN  
2087-636X



ISSN 2087-636X



**B N P B**

# **JURNAL DIALOG PENANGGULANGAN BENCANA**

VOLUME 9, NOMOR 2, TAHUN 2018

**TERBITAN BERKALA BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA**

Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana	<b>Vol. 9</b>	<b>No. 2</b>	<b>Hal. 89 - 182</b>	Jakarta Desember 2018	ISSN 2087-636X
---	---------------	--------------	----------------------	--------------------------	-------------------



---

# JURNAL DIALOG PENANGGULANGAN BENCANA

---

Terbit 2 Kali setahun, mulai Oktober 2010

ISSN: 2087 636X

Volume 9, Nomor 2, Desember 2018

Pembina:

Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana

Penasihat:

Sekretaris Utama BNPB

Pemimpin/Penanggung Jawab Redaksi:

Kepala Pusat Data, Informasi dan Humas BNPB

Ketua Dewan Penyunting:

DR. Sutopo Purwo Nugroho, M.Si, APU  
Hidrologi dan Pengurangan Risiko Bencana

Anggota Dewan Penyunting:

DR. Sugimin Pranoto, M. Eng / Teknik Sipil dan Lingkungan  
Ir. Sugeng Tri Utomo, DESS / Pengurangan Risiko Bencana  
DR. Rudy Pramono / Sosiologi Bencana  
Ir. B. Wisnu Widjaja, M.Sc / Geologi dan Kesiapsiagaan Bencana  
DR. Ir. Agus Wibowo / Database & GIS

Mitra Bestari:

Prof. DR. rer. nat. Junun Sartohadi, MSc  
Prof. DR. Edvin Aldrian, MSc  
DR. Tri Handoko Seto, M.Si

Pelaksana Redaksi:

Teguh Harjito, Dian Oktiari,  
Suprpto, Ainun Rosyida, Nurul Maulidhini,  
Ratih Nurmasari, Theopilus Yanuarto,  
Andri Cipto Utomo, Ignatius Toto Satrio

Alamat Redaksi:

Pusat Data Informasi dan Humas  
Badan Nasional Penanggulangan Bencana  
GRAHA BNPB Jl. Pramuka Kav. 38 Jakarta Timur 13120 Indonesia  
Telp. 021-29827793 & Fax. 021-21281200,  
Email : Redaksijurnal@bnpb.go.id

Foto Cover :  
Gempa Lombok (Dok. BNPB)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas perkenan-Nya Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana Volume 9 No. 2 Tahun 2018 dapat selesai dengan baik.

Peningkatan pengetahuan dan teknologi kebencanaan semakin pesat. Begitu pula tingkat pengetahuan masyarakat akan pentingnya mitigasi bencana semakin baik. Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana merupakan salah satu sarana dalam mempopulerkan pengetahuan akan kebencanaan, guna mendukung terwujudnya masyarakat Indonesia yang tanggap, tangkas dan tangguh menghadapi bencana.

Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana Volume 9 No. 2 Tahun 2018 memuat beberapa kajian kebencanaan, yaitu strategi *recovery* di sektor pertanian setelah gempa di Lombok Utara, dan faktor-faktor kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi gempa dan tsunami. Erupsi Gunung Sinabung yang masih terus berlangsung juga dikaji dari kaca mata ketangguhan penyintasnya. Bencana banjir yang selalu menghampiri di kala musim penghujan dikaji dengan studi kasus banjir Dayeuhkolot. Banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon pun dibuat pemodelan spasial untuk bahaya dan kerentanannya. Pergerakan tanah di Mukapayung, Cianjur, menarik dibuat pengklasifikasian tingkat kerentanannya menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Terakhir, kajian risiko dan aksi adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Boalemo, Gorontalo, khususnya di sektor ketahanan pangan.

Kami berharap Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana ini dapat bermanfaat. Terima kasih atas partisipasi dan dukungan semua pihak yang terlibat dalam penerbitan Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana ini.

Tim Penyusun

# JURNAL DIALOG PENANGGULANGAN BENCANA

Volume 9, No. 2, Desember 2018

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Strategi <i>Recovery</i> Sektor Pertanian Pascabencana Gempa di Kabupaten Lombok Utara <b>Adam Abraham Wiwaha, Arkha Dhemas Gunanda, Ririn Krisnawati</b> .....	89-101
Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami <b>Ade Herman Surya Direja, Susilo Wulan</b> .....	102-115
Erupsi Tiada Henti Gunung Sinabung: Gambaran Ketangguhan dan Kesadaran Bencana pada Penyintas <b>Wiwik Sulistyaningsih dan Ari Widiyanta</b> .....	116-127
Banjir Dayeuhkolot: Kisah Lama dalam Cerita Baru <b>Budimansyah, Reiza D. Dienaputra, Kunto Sofianto</b> .....	128-141
Pemodelan Spasial Bahaya dan Kerentanan Bencana Banjir di Wilayah Timur Kabupaten Cirebon <b>Millary Agung Widiawaty dan Moh. Dede</b> .....	142-153
Klasifikasi Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah di Daerah Mukapayung dan Sekitarnya Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) <b>Dadi Setiadi, Dicky Muslim, Zufialdi Zakaria</b> .....	154-165
Kajian Risiko dan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Spesifik Ketahanan Pangan di Kabupaten Boalemo <b>Nurdin</b> .....	166-182

# STRATEGI RECOVERY SEKTOR PERTANIAN PASCABENCANA GEMPA DI KABUPATEN LOMBOK UTARA

Adam Abraham Wiwaha<sup>1</sup>, Arkha Dhemas Gunanda<sup>2</sup>, Ririn Krisnawati<sup>3</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada<sup>1</sup>, Direktorat Daerah Tertinggal Transmigrasi dan Perdesaan, Kedeputusan Regional, Bappenas<sup>2</sup>, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada<sup>3</sup>

E-mail: adamawiwaha@gmail.com, arkhadhemas@gmail.com, ririnkrisna19@gmail.com

## Abstract

*The Lombok earthquake caused devastated damage for Lombok Utara Regency. Agriculture sector in one of the sectors that affected by the earthquake, but the damage in the farming sector is not as worst as the other sectors. However, the farming sector has smallholders farmers that have limited assets and acces for capital. That condition gave the farmers hard time to recover. Thus this research is aiming to give strategies for farmers so that they can recover after the impact of disaster. Rapid Rural Appraisal is used to observe the general condition of the region. Secondary data analysis, SWOT, and literature review is used to formulate the strategies. The main strategies are seeds and equipments distribution, land reconstruction, and sustainable capacity building.*

**Keywords :** Earthquake, Lombok Utara, Agriculture, Post-disaster, Strategies.

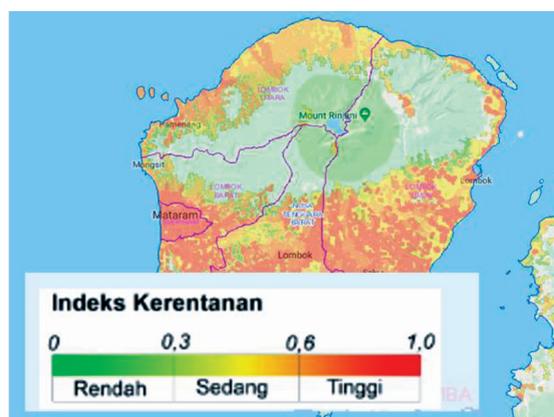
## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pascagempa yang mengguncang Pulau Lombok dan wilayah sekitarnya, aktivitas sosial dan ekonomi terhambat karena berbagai faktor, seperti kerusakan infrastruktur, kehilangan aset, dan beban psikis pascabencana. Menurut data BNPB (2018) diketahui telah terjadi 729 gempa susulan dengan lima gempa besar pada bulan Juli hingga Agustus dengan pusat gempa yang berada di Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Lombok Timur, dan wilayah perairan di sekitar Pulau Lombok. Menurut hasil pengkajian terhadap data kerusakan dan kerugian pascabencana oleh BNPB, maka diketahui kerugian total adalah sebesar Rp. 8,2 Triliun untuk lima kabupaten di Pulau Lombok dengan Kabupaten Lombok Utara dan Kabupaten Lombok Barat sebagai daerah dengan kerugian terparah.

Peta kerentanan bencana gempa di Pulau Lombok (Gambar 1) menunjukkan bahwa

Kabupaten Lombok Utara memiliki kerentanan yang sedang hingga tinggi di wilayah utaranya.

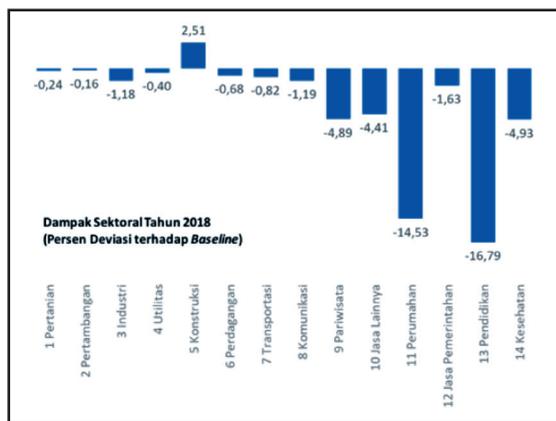


Gambar 1. Peta Indeks Kerentanan Pulau Lombok. Sumber: BNPB, 2018.

Sedangkan kerentanan di Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Timur dengan tingkat sedang hingga tinggi tersebar di wilayah dengan profil yang relatif datar dan bergelombang di sebelah utara dan selatan. Berdasarkan uraian di atas maka dapat

diketahui bahwa Kabupaten Lombok Utara merupakan wilayah yang terdampak terparah, memiliki kerusakan dan kerugian yang tinggi, dan kerentanan terhadap bencana gempa di wilayah utara.

Wilayah Kabupaten Lombok Utara dengan kerentanan sedang hingga tinggi adalah seluas 36.919 hektar atau 47 persen dari total luas daerahnya. Wilayah dengan kerentanan tinggi hingga sedang tersebar di seluruh kecamatan. Penggunaan lahan pada wilayah dengan kerentanan tinggi hingga sedang tersebut bervariasi, yaitu permukiman, pertanian, perkebunan, tegalan, dan lain-lain.



Gambar 2. Dampak Sektoral Pascagempa.  
Sumber: Bappenas, 2018.

Sektor paling terdampak akibat bencana gempa secara umum menurut Gambar 2 di level provinsi ada di sektor pendidikan, yaitu dengan turunnya *output* sebesar 16,79% disusul dengan sektor perumahan, sektor pariwisata, sektor jasa lainnya, dan sektor kesehatan. Sedangkan sektor pertanian terdampak paling kecil, yaitu hanya menurunkan *output* sektor sebesar - 0,24 %. Sektor-sektor yang memiliki penurunan *output* yang relatif tinggi dibanding sektor lain adalah sektor-sektor yang sangat berhubungan dengan infrastruktur pelayanan dasar, perdagangan dan jasa. Dapat diasumsikan bahwa bencana gempa memberikan dampak kerusakan yang cukup besar pada infrastruktur yang mendukung sektor-sektor tersebut. Sedangkan untuk pertanian, penurunan *output* disebabkan oleh

ketidakmampuan petani untuk bekerja di lahan dengan optimal, akses ke lahan yang terputus, dan infrastruktur pertanian yang rusak. Tren tersebut dapat diasumsikan juga terjadi pada level kabupaten, terutama di Kabupaten Lombok Utara yang merupakan wilayah paling terdampak dan memiliki kerusakan yang tertinggi.

Sektor pertanian memiliki penurunan *output* yang paling rendah dibandingkan dengan sektor lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh kerusakan dan kerugian dari sektor pertanian tidak sebesar kerugian yang sektor pendidikan, perumahan dan sektor lainnya yang sangat bergantung pada infrastruktur. Namun tidak berarti sektor pertanian menjadi sektor yang tidak prioritas untuk ditangani. Kerusakan dan kerugian yang terjadi pada sektor yang berbasis pada infrastruktur umumnya mempengaruhi masyarakat yang memiliki aset dan modal yang lebih. Sementara itu pada sektor pertanian, umumnya sektor tersebut sangat berdampak pada petani dan masyarakat dengan aset dan modal yang terbatas. Botero dan Salinas (2013) dan Brandenburg, Lee *et al.*, (2014) menyatakan bahwa bencana alam dan perubahan pada lingkungan yang berdampak pada aset baik dari segi infrastruktur maupun sumber daya manusia sangat berdampak pada kegiatan pertanian. Menurut Statistik Ketenagakerjaan Kabupaten Lombok (2017) 47,95 persen penduduk usia 15 tahun ke atas bekerja pada sektor pertanian. Menurut Chapagain dan Raizada (2017) daerah dengan sektor pertanian yang kuat sangat rentan terhadap dinamika lingkungan seperti bencana alam. Jamir *et al.*, (2013) merumuskan bahwa terdapat 4 indikator yang sangat mempengaruhi kerentanan daerah dengan ciri perdesaan dan pertanian, yaitu biofisik, agrikultur demografi, dan sosial ekonomi. Indikator-indikator tersebut setidaknya juga memiliki pengaruh pada sektor pertanian di Kabupaten Lombok Utara dimana indikator biofisik seperti kebencanaan, agrikultur seperti luas dan kondisi lahan, demografi seperti pendidikan petani, dan sosial ekonomi seperti usaha sampingan selain pertanian dan akses pada aset.

Sebagai bentuk afirmasi kepada petani yang memiliki kerentanan yang relatif lebih tinggi dibanding dengan masyarakat golongan menengah ke atas maka disusun kajian mengenai strategi pemulihan sektor pertanian pascagempa dengan tujuan menganalisis alternatif langkah strategis yang dapat dilakukan petani untuk dapat segera bangkit dari kondisi terpuruk pascabencana.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kerusakan dan kerugian pada lahan pertanian terdampak bencana dan menyusun strategi *recovery* untuk usaha tani di Kabupaten Lombok Utara.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di seluruh kecamatan di Kabupaten Lombok Utara. Penelitian dilakukan pascabencana gempa di Lombok akhir Juli hingga Agustus 2018.

### 2.2. Data dan Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui *Rapid Rural Appraisal*. Selain itu *Rapid Rural Appraisal* juga digunakan untuk mengamati kondisi lahan pertanian secara deskriptif. Data sekunder yang digunakan adalah data kerusakan dan kerugian yang diperoleh dari kajian BNPB (2018) yang kemudian dilengkapi dengan data pertanian, kesejahteraan, dan data pendukung lainnya dari BPS. Data sekunder tersebut menjadi data dasar untuk melakukan analisis terhadap kerusakan dan kerugian di setiap kecamatan yang nantinya menjadi karakteristik kondisi kecamatan pascabencana. Variabel yang menjadi karakteristik dan kondisi pascabencana adalah sebagai berikut:

1. Kerusakan dan kerugian sektor pertanian.
2. Kerusakan dan kerugian sektor perkebunan.

3. Dominasi lahan pertanian dan perkebunan.
4. Kerusakan infrastruktur (jalan, rumah dan pasar).
5. Kondisi geografi (bentuk lahan).

Selain pada variabel di atas karakteristik kecamatan juga dijelaskan dengan variable geografi, yaitu dan bentuk lahan. Analisis yang digunakan pada pengamatan variabel tersebut adalah dengan menggunakan analisis spasial menggunakan *software* pemetaan.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan *trend* dari setiap variabel. Dilakukan juga analisis kerentanan sosial berdasarkan Peraturan Kepala BNPB nomor 2 tahun 2012. Analisis kerentanan hanya dilakukan pada kerentanan sosial untuk membatasi pembahasan pada aspek sosial masyarakat. Parameter kerentanan sosial adalah sebagai berikut:

1. Kepadatan penduduk
  2. Rasio Jenis Kelamin
  3. Rasio Kemiskinan
  4. Rasio Disabilitas
  5. Rasio Kelompok Umur (Usia Rentan)
- Klasifikasi dan perhitungan kerentanan sosial adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Parameter Kerentanan Sosial.

Parameter	Bo bot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kepadatan Penduduk (X1)	60	<500 jiwa/k m <sup>2</sup>	<500 - 1000 jiwa/km <sup>2</sup>	>1000 jiwa/k m <sup>2</sup>
% Penduduk Pra Sejahtera (X2)	40	<20%	20-40%	>40%
% Usia Rentan (X3)				
Sex Ratio (X4)				
% Disabilitas (X5)				
Perhitungan Total	$(X1*0,6)+(X2*0,1)+(X2*0,1)+(X3*0,1)+(X4*0,1)+(X5*0,1)$			

Sumber: BNPB, 2012.

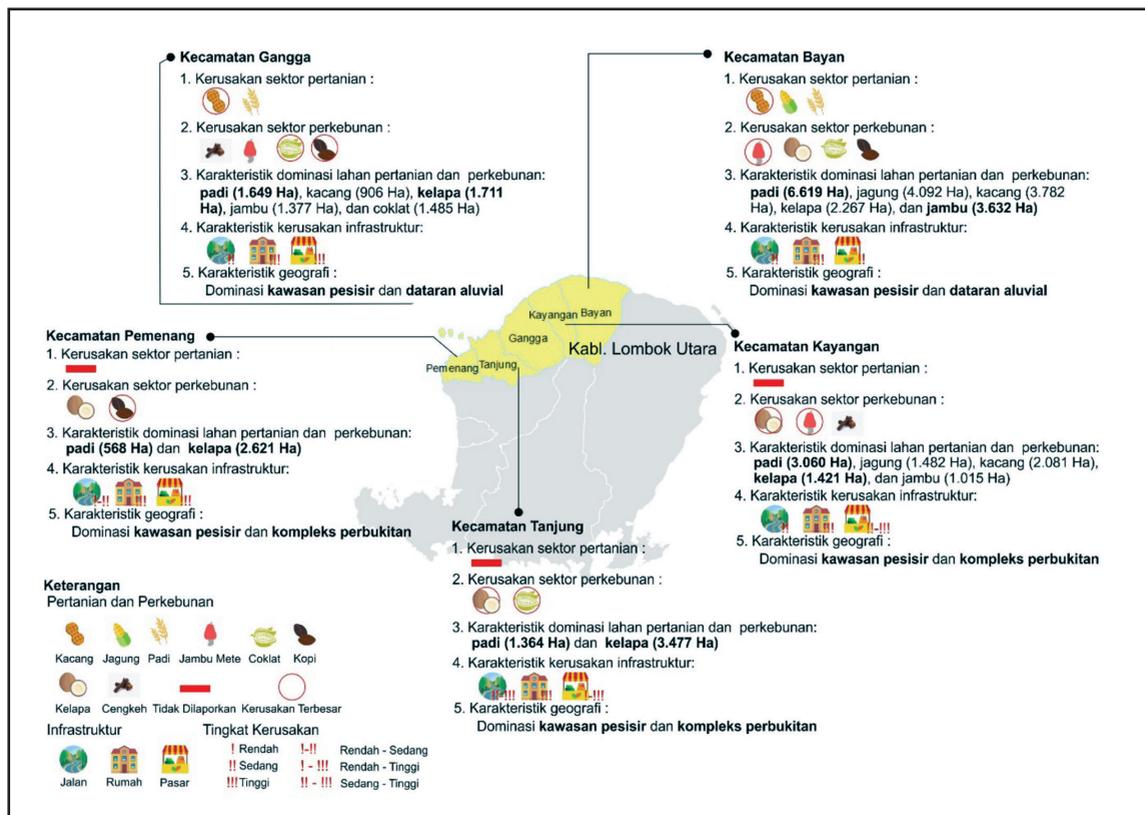
Sementara itu untuk analisis strategi dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis karakteristik setiap kecamatan dan kajian kerentanan. Penentuan strategi dilakukan dengan metode SWOT yang kemudian dibandingkan dengan strategi-strategi pada penelitian sebelumnya untuk mengkaji kemungkinan implementasi, pendetilan informasi dan menentukan pembagian (*staging*) dari implementasi strategi.

terhadap potensi sektor pertanian dan perkebunan setiap kecamatan dan kondisi pascabencana, juga digunakan sebagai dasar menyusun strategi kemudian menentukan strategi *recovery* usaha tani sesuai dengan *staging* rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana.

Karakteristik kerusakan untuk sektor pertanian di Kecamatan Bayan dan Gangga dilaporkan terjadi pada komoditas kacang dan padi. Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui tren mengenai kerusakan dua komoditas tersebut, yaitu kerusakan dan kerugian yang sangat tinggi terjadi pada komoditas kacang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

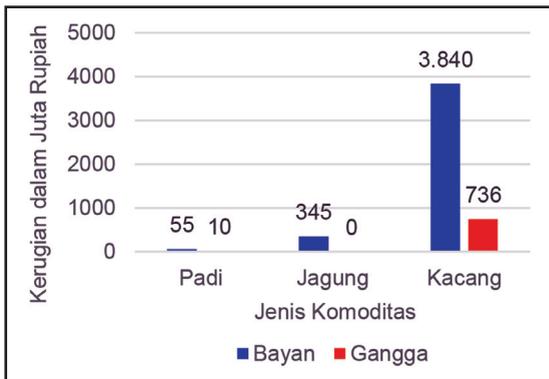
#### 3.1. Kerusakan dan Kerugian



Gambar 3. Peta Karakteristik Kerusakan Pascabencana.  
 Sumber: Analisis data BPS dan Kajian dan Analisis Dampak Bencana - BNPB, 2018.

Analisis pada karakteristik kerusakan, dominasi lahan pertanian, kerusakan infrastruktur, dan faktor geografi (Gambar 3) selain digunakan untuk memberi gambaran

Sedangkan jika dibandingkan dengan potensi lahan yang ada, lahan padi memiliki luasan lahan yang lebih besar dibanding lahan pertanian untuk komoditas kacang.

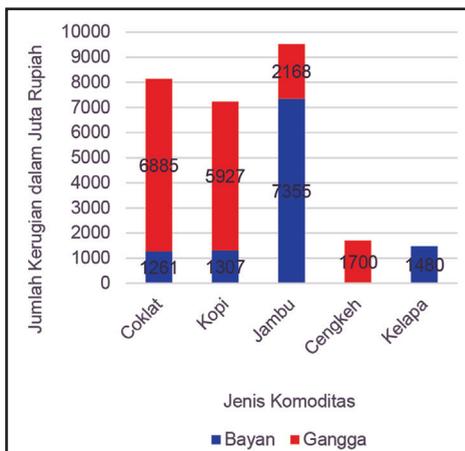


Gambar 4. Kerugian Sektor Pertanian (Dalam Juta Rupiah).

Sumber: Kajian dan Analisis Dampak Bencana - BNPB, 2018.

Namun demikian kerusakan dan kerugian pada komoditas padi nilainya jauh lebih kecil dibandingkan dengan kerusakan dan kerugian pada komoditas kacang.

Kerusakan dan kerugian pada sektor perkebunan terjadi di setiap kecamatan dengan komoditas, yaitu jambu mete, kelapa, coklat, dan kopi. Kerugian terbesar terjadi di Kecamatan Gangga dan Kecamatan Bayan pada komoditas coklat, kopi, dan jambu mete.

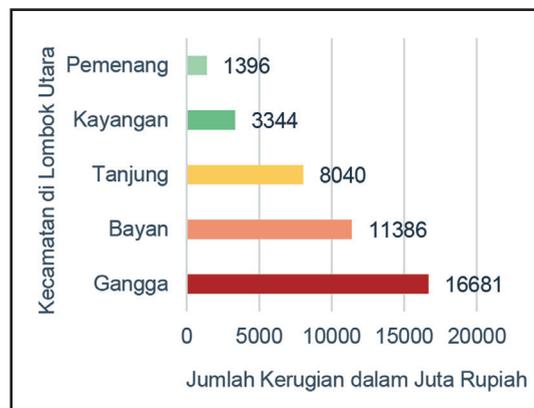


Gambar 5. Kerugian Sektor Perkebunan Kec. Bayan dan Kec. Gangga (Dalam Juta Rupiah).

Sumber: Kajian dan Analisis Dampak Bencana - BNPB, 2018.

Berdasarkan Gambar 5 komoditas jambu mete mengalami kerugian yang paling besar di Kecamatan Bayan. Sementara Kecamatan Gangga sendiri mengalami kerugian yang

cukup besar pada komoditas Kopi dan Coklat. Apabila melihat pada potensi lahan yang ada di dua kecamatan tersebut pada Gambar 3 maka dapat diketahui untuk komoditas yang mengalami kerusakan dan kerugian terbesar terjadi pada komoditas yang memiliki lahan perkebunan yang luas seperti coklat dengan luas lahan di Kecamatan Gangga (1.485 Ha) dan jambu mete dengan luas lahan di Kecamatan Bayan (3.632). Namun demikian untuk komoditas kopi, kerugian yang cukup tinggi terjadi di lahan perkebunan memiliki luas lahan dibawah 1000 hektar (lebih kecil dibandingkan dengan luas lahan komoditas lainnya). Sementara itu untuk kerusakan dan kerugian di tiga kecamatan lainnya (Pemenang, Tanjung, dan Kayangan), komoditas yang rusak tidak jauh berbeda dengan Kecamatan Bayan dan Kecamatan Gangga. Namun demikian nilai kerusakan dan kerugian relatif kecil dibanding dua kecamatan tersebut, yaitu pada rentang dua ratus juta rupiah hingga tiga koma lima miliar rupiah. Hasil rekapitulasi lebih rinci terkait kerugian pada kecamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



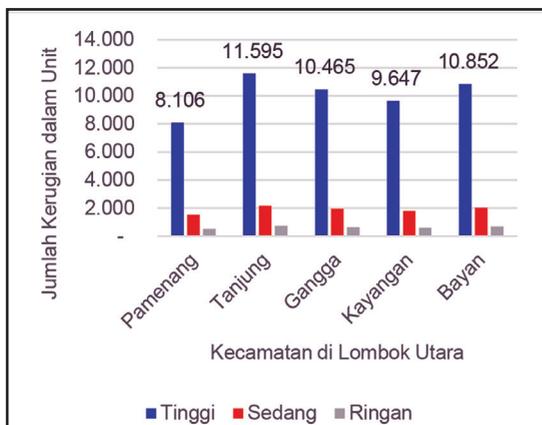
Gambar 6. Total Kerugian Sektor Perkebunan (Dalam Juta Rupiah).

Sumber: Kajian dan Analisis Dampak Bencana - BNPB, 2018.

Berdasarkan Gambar 6 dan melihat pada luas lahan perkebunan yang ada dari data BPS (2016) maka dapat diketahui tren kerugian relatif sebanding dengan luas lahan perkebunan yang ada dimana kerugian terbesar terjadi di Kecamatan Gangga dan Kecamatan Bayan

yang merupakan kecamatan dengan luasan perkebunan tertinggi di antara kecamatan lainnya.

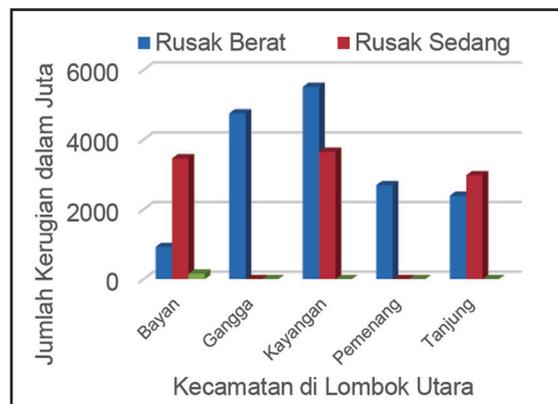
Karakteristik kerusakan berikutnya yaitu pada kerusakan infrastruktur aksesibilitas, hunian, dan perdagangan dilihat dari kerusakan jalan, rumah dan pasar. Kerusakan jalan di seluruh kecamatan menurut data kerusakan dan kerugian pascabencana (BNPB, 2018) didominasi pada kerusakan sedang, kecuali di Kecamatan Tanjung yang memiliki ruas jalan dengan kerusakan ringan hingga berat. Namun demikian total panjang jalan yang rusak di setiap kecamatan tidak terlalu panjang, yaitu berkisar antara 0,15 Km hingga 2,35 Km dengan rata-rata panjang ruas yang rusak adalah sepanjang 0,232 Km. Berdasarkan uraian tersebut sulit untuk dilakukan interpretasi apakah jalan yang ada dapat berpengaruh terhadap sektor pertanian. Hal tersebut dikarenakan tidak diketahui apakah setiap ruas jalan yang ada merupakan jalan akses ke lahan pertanian atau jalan yang menghubungkan pusat produksi ke pusat perdagangan.



Gambar 7. Tingkat Kerusakan Rumah Kabupaten Lombok Utara (Dalam Unit).  
Sumber: Kajian dan Analisis Dampak Bencana - BNPB, 2018.

Kerusakan infrastruktur hunian (rumah) yang diakibatkan oleh gempa berdasarkan Gambar 7 didominasi oleh rumah yang mengalami rusak berat di seluruh kecamatan. Kecamatan Tanjung dan Kecamatan Bayan merupakan kecamatan dengan jumlah kerusakan tertinggi baik di tingkat kerusakan

tinggi maupun kerusakan total (tanpa memperhatikan tingkat kerusakan). Kerusakan rumah menurut Dhading *et al.*, (2015) sangat berpengaruh pada keberlangsungan aktivitas pertanian. Hal tersebut disebabkan karena kecenderungan petani untuk menyimpan hasil pertanian dan modal lainnya di rumah. Kerusakan rumah dapat memberikan dampak yang besar kepada petani karena modal yang hilang dan rusak sementara itu para petani belum memiliki pendapatan setelah terjadinya bencana.



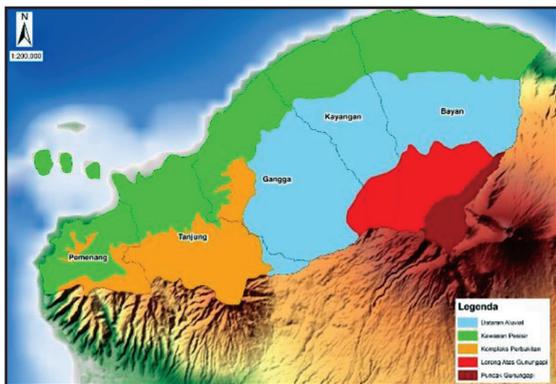
Gambar 8. Tingkat Kerugian Pasar di Kabupaten Lombok Utara.

Sumber: Kajian dan Analisis Dampak Bencana - BNPB, 2018.

Kerusakan dan kerugian infrastruktur selanjutnya, yaitu pada infrastruktur pasar yang dapat dilihat pada Gambar 8 Dapat diketahui bahwa untuk kerugian pada infrastruktur pasar, kerugian dialami relatif didominasi pada tingkat kerusakan berat dan disusul dengan kerusakan sedang. Komponen yang menjadi perhitungan kerusakan antara menurut data kerusakan dan kerugian pascabencana (BNPB, 2018) adalah kios, kios pasar, kantor pengelola, dan mebel. Nilai kerugian terbesar ada pada komponen kios pasar. Kerusakan dan kerugian pada infrastruktur pasar dapat dijadikan dasar asumsi bahwa aktivitas perdagangan sehari-hari di setiap kecamatan akan terganggu. Selain itu distribusi logistik dan penjualan hasil pertanian akan mengalami kendala karena infrastruktur pasar yang mengalami kerusakan.

Kejadian gempa di Lombok Utara berdasarkan waktu dan data kerugian yang dilaporkan, terjadi pada saat masa panen. Adanya kerusakan infrastruktur pada kasus ini selain menyebabkan kehilangan modal juga menyulitkan petani untuk meneruskan dan memulai kembali aktivitas pertaniannya. Hal tersebut disebabkan karena, sebagaimana yang diungkapkan dalam Gauchan *et al.*, (2015) dan Dhading *et al.*, (2015), petani akan lebih fokus untuk dapat membangun kembali rumah yang rusak, sulit untuk mengakses pasar, tidak memiliki tempat menyimpan hasil pertanian, dan mengalami trauma psikis pascabencana. Akibatnya terdapat potensi hasil panen yang akan mengalami penurunan kualitas atau bahkan busuk karena tidak terpanen atau tidak tersimpan di tempat yang layak dan segera didistribusikan.

### 3.2. Analisis Geografi



Gambar 9. Peta Bentuk Lahan Kab. Lombok Utara. Sumber: Data SRTM Indonesia.

Berdasarkan kondisi bentuk lahan sesuai Gambar 9, Kabupaten Lombok Utara didominasi oleh bentuk lahan vulkanik, fluvial, hingga *marine*. Hal ini diperkuat dengan letak Kabupaten Lombok Utara yang berada di bawah kaki Gunung Rinjani. Kecamatan Bayan, merupakan kecamatan yang paling banyak memiliki komoditas pertanian dan perkebunan di Kabupaten Lombok Utara, hal ini disebabkan karena Kecamatan Bayan terletak persis di bawah kaki Gunung Rinjani pada sisi sebelah utara dengan kecenderungan memiliki tanah

vulkanik yang cenderung subur bagi tanaman. Berbeda halnya dengan Kecamatan Pemenang dan Kecamatan Tanjung yang didominasi oleh bentuk lahan kompleks perbukitan dan bentuk lahan *marine*. Berdasarkan hasil pendataan baik melalui BPS (2018) ataupun data kerusakan dan kerugian pascabencana (BNPB, 2018), kedua kecamatan tersebut bukan merupakan kecamatan dengan dominasi lahan produktif baik pertanian maupun perkebunan. Kondisi lahan yang didominasi bentuk lahan *marine* dan perbukitan tersebut menjadikan kondisi tanah yang ada kurang mendukung untuk tanaman produktif.

### 3.3. Kerentanan Sosial

Tabel 2. Komposit Nilai Kerentanan Sosial.

Kecamatan	X1	X2	X3	X4	X5	Kerentanan Sosial
Tanjung	2	3	3	3	1	2,2
Gangga	2	3	2	3	1	2,1
Pemenang	2	3	2	3	2	2,1
Kayangan	2	3	3	3	1	2,2
Bayan	2	3	3	3	1	2,2
X1	Kelas Kepadatan Penduduk					
X2	Kelas % Penduduk Pra Sejahtera					
X3	Kelas % Usia Rentan					
X4	Kelas Sex Ratio					
X5	Kelas % Disabilitas					
Keterangan	1 (Rendah) ; 2 (Sedang) ; 3 (Tinggi)					

Sumber: Analisis data BPS (2018).

Berdasarkan Tabel 2 kerentanan sosial di Kabupaten Lombok Utara tidak terlalu memiliki perbedaan tingkat kerentanan untuk seluruh kecamatan. Namun demikian terdapat beberapa perbedaan pada parameter penyusun kerentanan sosial. Hasil pengkategorian kelas yang rendah untuk seluruh kecamatan ada pada parameter kepadatan penduduk dan rasio orang cacat. Hal tersebut kurang representatif dengan kondisi di daerah tersebut. Kepadatan penduduk di Kabupaten Lombok Utara terukur rendah untuk seluruh kecamatan dikarenakan di dalamnya terdapat lereng hingga dataran fluvial dari Gunungapi Rinjani yang kemudian

disambung dengan kawasan pesisir. Kebanyakan masyarakat Lombok Utara tinggal di kawasan pesisir dan sebagian kecil dataran aluvial dan sebagian kecil wilayah kompleks perbukitan. Pernyataan tersebut didasarkan pada pengamatan citra, peta penggunaan lahan, dan asosiasi kebutuhan masyarakat terhadap sumber daya lahan dan perairan di dataran fluvial untuk perairan. Oleh karena itu kepadatan penduduk seharusnya dihitung dengan memperhitungkan pola persebaran permukiman dan aktivitas masyarakat yang dapat diketahui melalui interpretasi citra dan survey lapangan yang lebih komprehensif. Kepadatan penduduk yang terukur tinggi dengan memperhitungkan luas daerah dengan aktivitas sosial ekonomi yang intensif tentunya akan lebih representatif menggambarkan kerentanan sosial di Kabupaten Lombok Utara.

Tabel 3. Perhitungan Kelas Kerentanan Kepadatan Penduduk.

Kecamatan	Kepadatan Penduduk Kawasan Pesisir	Kelas	Keparatan Penduduk Murni	Kelas
Tanjung	976	2	414	1
Gangga	764	2	271	1
Pemenang	786	2	442	1
Kayangan	774	2	315	1
Bayan	504	2	147	1

Keterangan: 1: Rendah, 2: Sedang, 3: Tinggi.  
 Sumber: Analisis data BPS dan Peta Bentuk Lahan (2018).

Berdasarkan perhitungan ulang kepadatan penduduk dengan menggunakan kawasan pesisir sebagai luas wilayah (Tabel 3) maka diketahui terdapat perbedaan hasil klasifikasi kerentanan. Diketahui bahwa semua kecamatan berada pada kerentanan yang sedang bahkan pada Kecamatan Tanjung mempunyai kepadatan penduduk yang hampir termasuk ke dalam kelas tinggi. Kerentanan sosial total dengan menggunakan kepadatan penduduk kawasan pesisir juga menunjukkan peningkatan nilai dari rata-rata semula 1,55 menjadi 2,16.

Komponen kerentanan sosial dengan kelas tinggi adalah pada parameter rasio kemiskinan, rasio jenis kelamin dan rasio kelompok umur. Berdasarkan analisis pada data BPS (2018) dapat diketahui bahwa tiga dari lima kecamatan di Kabupaten Lombok Utara memiliki persentasi penduduk miskin di atas 50%, yaitu di Kecamatan Gangga, Kecamatan Kayangan dan kecamatan Bayan. Persentasi penduduk miskin tertinggi terdapat di Kecamatan Bayan dengan persentasi sebesar 65,6%. Selain itu Kecamatan Bayan juga memiliki penduduk rentan (usia di bawah 10 tahun dan di atas 55 tahun) yang cukup tinggi, yaitu 51%, disusul dengan Kecamatan Kayangan dan Kecamatan Tanjung. Rakhman dan Kuswardani (2012) menyatakan bahwa korban bencana gempa yang berada di dalam kelompok anak-anak memiliki kecenderungan mudah mengalami trauma. Hal ini berarti pada tahapan awal penanganan pascabencana perlu ada penanganan khusus untuk mengurangi trauma dari anak-anak korban bencana gempa.

Petani di Kabupaten Lombok Utara didominasi oleh petani kecil yang tinggal di daerah hasil proses vulkanik dari Gunungapi Rinjani dan hasil proses *marine*. Gauchan *et al.*, (2015) menyatakan bahwa petani kecil yang tinggal di daerah pegunungan rentan terkena dampak negatif dari sisi ekonomi, agrikultur, pangan, kesejahteraan dan kesehatan. Dampak ekonomi dan agrikultur yang dirasakan dapat dirasakan dari kegiatan pertanian yang terhambat karena berbagai faktor sedangkan dampak kesejahteraan dan kesehatan dapat disebabkan oleh kehilangan aset dan akses terhadap aset serta tekanan psikis. Menurut Gauchan *et al.*, (2015) perlu ada langkah strategis, yaitu dengan melakukan pembinaan pada petani melalui pemberian bantuan sarana prasarana produksi pertanian dan pendampingan untuk dapat menyiapkan kapasitas petani dan menekan kerentanan yang dimiliki. Pendekatan ini diharapkan nantinya dapat membuat petani lebih *resilience*/tangguh dalam menghadapi ancaman baik berupa bencana atau kondisilain yang dapat mengganggu kondisi ekonomi petani. Ketangguhan menurut

Rokhmand dan Kuswardani (2006) merupakan modal sosial penting bagi masyarakat untuk dapat mengantisipasi dan beradaptasi dengan ancaman bencana yang ada di dalam wilayahnya. Pembangunan ketangguhan dapat dilakukan Dengan pendekatan kultural yang berasal dari masyarakat.

### 3.4. Analisis Strategi

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, kerugian di bidang pertanian dan perkebunan akibat gempa utamanya disebabkan oleh beberapa hal. Hal tersebut meliputi tidak adanya petani yang mampu mengolah lahan dikarenakan sakit atau masih mengalami trauma pascabencana, rusaknya alat untuk mengolah lahan pertanian atau perkebunan, dan rusaknya infrastruktur baik berupa bangunan maupun jalan. Beberapa strategi kemudian dirumuskan menggunakan analisis SWOT dengan tujuan mendorong petani untuk bangkit kembali dari kondisi terpuruk pascabencana.

Sektor pertanian dan perkebunan memiliki potensi kontributor terbesar untuk meningkatkan dan menggerakkan perekonomian di Kabupaten Lombok Utara pasca terjadinya gempa pada Bulan Agustus 2018 silam. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu upaya untuk mengoptimalkan sektor tersebut sehingga mampu memproduksi secara maksimal dari masa peralihan tanggap darurat ke masa transisi pemulihan. Upaya tersebut dirumuskan menjadi suatu alternatif strategi yang ditunjukkan pada Tabel 1 yang didasarkan pada analisis SWOT.

Kesehatan para petani menjadi perhatian utama pasca terjadinya gempa. Pengobatan perlu dilakukan secepatnya terhadap petani yang menjadi korban luka akibat gempa. Pada kondisi ini bantuan berupa obat dan *first aid kit* sangat diperlukan untuk mengurangi infeksi dan penyebaran luka. Selanjutnya perlu dilakukan terapi trauma pascagempa untuk mengembalikan kestabilan psikis para petani sehingga siap untuk melakukan kegiatan pertanian kembali. Selain itu pembersihan area lahan yang terdampak perlu segera dibersihkan untuk menghindari kerusakan lahan yang lebih

parah ataupun munculnya wabah penyakit.

Kebutuhan untuk pengolahan lahan pertanian meliputi bibit tanaman, pupuk, irigasi dan alat penunjang pertanian atau perkebunan. Beberapa infrastuktur bangunan dilaporkan mengalami kerusakan termasuk tempat penyimpanan benih tanaman, pupuk maupun alat pertanian. Hal tersebut membuat benih tanaman dan pupuk mengalami kerusakan akibat tertimbun bangunan. Ketersediaan benih dan pupuk menjadi berkurang. Bantuan berupa benih tanaman dan pupuk sangat diperlukan pada kondisi ini. Distribusi benih dan pupuk diharapkan dapat berjalan optimal karena kerusakan jalan hanya pada dominasi sedang sehingga proses distribusi masih dapat berlangsung. Selain itu petani juga dapat membuat pupuk sendiri. Pupuk tersebut dapat dibuat dari sisa hasil pertanian atau perkebunan serta tambahan dari fermentasi kotoran ternak. Pembuatan pupuk mandiri akan mengurangi penggunaan pupuk kimia yang harus dibeli sedangkan petani belum mempunyai cukup pendapatan untuk membelinya. Pengolahan lahan akan lebih cepat jika menggunakan bantuan alat atau teknologi. Bantuan berupa alat pertanian maupun perkebunan hendaknya mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: alat tersebut tergolong sangat dibutuhkan, dapat digunakan berulang, murah, efisien, ringan dan kompak, tersedia dalam skala besar, serta mudah digunakan (Chapagain dan Raizada, 2017). Berdasarkan kriteria tersebut, berikut beberapa bantuan alat penunjang kegiatan pertanian dan perkebunan yang dapat diberikan untuk menunjang kegiatan pertanian di Lombok Utara yaitu plastik untuk tempat penyimpanan biji maupun hasil panen, sarung tangan untuk membersihkan lahan, alat pertanian sederhana seperti cangkul, sekop, atau sabit.

Terdapat beberapa hasil perkebunan seperti kopi, coklat, cengkeh, jambu mete, dan kelapa belum dilakukan pemanenan. Produk tersebut berpotensi menjadi salah satu faktor untuk mempercepat kegiatan ekonomi. Produk pascapanen perlu segera didistribusikan agar tidak mengalami penurunan kualitas karena penyimpanan. Pendistribusian produk

pascapanen mengalami kesulitan dikarenakan pasar mengalami kerusakan sehingga tidak dapat dilakukan proses jual beli. Selain itu koperasi yang juga biasa digunakan sebagai pengepul produk pascapanen maupun kegiatan simpan pinjam juga mengalami kerusakan. Rekonstruksi pasar perlu segera dilakukan untuk mendukung percepatan kegiatan perekonomian masyarakat. Dalam masa tunggu rekonstruksi infrastruktur, produk pascapanen akan terus mengalami pematangan hingga akhirnya mengalami pembusukan. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu pengolahan produk lebih lanjut untuk memperpanjang masa simpan produk dan tetap menjaga nilai ekonomisnya.

Salah satu komoditas perkebunan yang banyak dijumpai di Kecamatan Gangga, Bayan, Kayangan, Pamenang dan Tanjung adalah kelapa. Kelapa merupakan komoditas utama pada ketiga kecamatan tersebut namun juga banyak dilaporkan kerugiannya (Gambar 3). Kerugian tersebut diakibatkan tidak dilakukan pemanenan. Umumnya kelapa memiliki masa simpan yang lama dan tidak mudah busuk. Oleh sebab itu, distribusi kelapa masih dapat dilakukan pada masa pemulihan pascagempa. Komoditas jambu mete yang merupakan komoditas utama di Kecamatan Bayan. Komoditas tersebut juga dilaporkan mengalami kerugian terbesar di Kecamatan Bayan akibat belum dilakukan pemanenan. Jambu mete merupakan komoditas yang mudah mengalami pembusukan daripada kelapa. Oleh sebab itu perlu dilakukan segera pemanenan dan

penyortasian. Buah yang masih layak jual segera didistribusikan sedangkan buah yang mengalami penurunan kualitas dapat diolah menjadi produk hilir sehingga tetap memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Strategi lain yang dapat digunakan dalam kasus ini adalah dengan pendekatan kearifan lokal. Penerapan strategi kearifan lokal menurut Rakhman dan Kuswardani (2012) merupakan salah satu strategi yang efektif mendorong semangat masyarakat untuk bangkit kembali. Salah satu pendekatan kearifan lokal yang telah diterapkan pada kejadian gempa Yogyakarta pada tahun 2006 adalah melalui semangat gotong royong. Gotong royong menurut Effendi (2013) merupakan modal sosial yang dapat menjadi dasar semangat berjuang mencapai tujuan. Gotong royong merupakan budaya yang lama telah berkembang di Indonesia dan sangat aplikatif untuk diterapkan. Gotong royong selain sebagai pendekatan yang berdasarkan kearifan lokal juga menjadi salah satu bentuk pengelolaan bencana berbasis komunitas (Herianto, 2015). Gotong royong dianggap dapat mendisiplinkan dan memandirikan masyarakat dalam menghadapi bencana. Sedangkan menurut Hafani (2008) penting untuk memberikan pengetahuan tentang kebencanaan kepada masyarakat untuk dapat meminimalisir kerusakan bencana. Berdasarkan uraian di atas maka salah satu strategi yang penting diterapkan adalah melalui edukasi berbasis gotong royong untuk memperkuat modal sosial dan meningkatkan resiliensi.

Tabel 4. Analisis SWOT.

<b>Faktor Internal</b>          <b>Faktor Eksternal</b>	<b>Kekuatan/Strength (S)</b>	<b>Kelemahan/Weakness (W)</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lahan pertanian dan perkebunan tidak banyak mengalami kerusakan.</li> <li>2. Tersedia tenaga kerja produktif.</li> <li>3. Kekerabatan dan hubungan personal antar masyarakat.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komoditas hasil pertanian maupun perkebunan belum dilakukan pemanenan.</li> <li>2. Hasil panen yang belum dipanen rawan mengalami <i>over ripening</i>.</li> <li>3. Hasil panen mengalami kerusakan.</li> <li>4. Petani masih mengalami trauma.</li> <li>5. Petani tidak memperoleh penghasilan.</li> <li>6. Alat penunjang kegiatan pertanian dan perkebunan mengalami kerusakan.</li> <li>7. Kurangnya atau tidak tersedia pupuk maupun bibit tanaman.</li> </ol>
<b>Peluang/Opportunity (O)</b>	<b>Strategi S-O</b>	<b>Strategi W-O</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infrastruktur jalan masih berfungsi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petani dapat melakukan kegiatan penanaman kembali pada lahan pertanian atau</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petani melakukan pemanenan komoditas hasil pertanian maupun perkebunan dengan melakukan penyortasian terhadap produk</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Adanya bantuan dana dari pemerintah maupun masyarakat luar daerah terdampak.</li> <li>3. Tersedianya pinjaman modal dari pemerintah maupun lembaga non pemerintah.</li> </ol>	<p>perkebunan dengan pupuk dan bibit yang tersedia untuk mengembalikan produktivitas lahan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Pemenuhan kebutuhan lahan dapat dilakukan dengan pinjaman modal dari pemerintah atau lembaga non-pemerintah.</li> <li>3. Gotong royong dalam menghadapi situasi pascabencana.</li> </ol>	<p>pascapanen (<i>high grade</i> dan <i>low grade</i>) untuk selanjutnya didistribusikan atau diperdagangkan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Melakukan pengolahan lebih lanjut terhadap produk <i>low grade</i> sehingga mempunyai nilai jual yang lebih tinggi dan memiliki umur simpan yang lebih panjang.</li> <li>3. Pemberian bantuan alat pertanian dan perkebunan oleh pemerintah maupun lembaga non-pemerintah.</li> <li>4. Pemberian bantuan pupuk dan benih tanaman.</li> <li>5. Petani dapat membuat pupuk kompos dari produk pascapanen yang rusak maupun pupuk kandang.</li> <li>6. Pelatihan dan pendampingan usaha pertanian.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Ancaman/Threat (T)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terganggunya sistem distribusi logistik.</li> <li>2. Adanya wabah penyakit yang muncul pascagempa.</li> <li>3. Terjadinya perubahan iklim.</li> <li>4. Koperasi tidak dapat berfungsi.</li> <li>5. Pasar sebagai tempat jual beli mengalami kerusakan fisik.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Strategi S-T</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pembersihan terhadap lahan terdampak dan sekitarnya.</li> <li>2. Melakukan pemeriksaan kesehatan petani dan <i>trauma healing</i> untuk mencegah tersebarnya wabah penyakit.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Strategi W-T</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemerintah merekonstruksi pasar untuk mendukung kegiatan jual beli sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar.</li> <li>2. Memfungsikan kembali koperasi dengan pinjaman modal dari pemerintah maupun lembaga non- pemerintah.</li> </ol>

Sumber: Analisis Peta Karakteristik Kerusakan Pascabencana (2018).

### 3.5. Staging Strategi

Strategi pemulihan sektor pertanian dapat dilakukan secara bertingkat dari tingkat pemulihan tahap awal hingga pemulihan tahap berkelanjutan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5 Diharapkan melalui pemulihan yang bertahap, masyarakat Lombok Utara

mampu mengembangkan sektor pertaniannya secara mandiri dan lebih siap bangkit ketika menghadapi bencana serupa. Selain itu, pemberian bantuan pascabencana alam seperti gempabumi sangatlah dibutuhkan untuk mempercepat proses pemulihan khususnya di bidang pertanian dan perkebunan.

Tabel 5. *Staging Strategi*.

Kajian Bidang	Strategi <i>recovery</i> sektor pertanian tahap pertama	Strategi <i>recovery</i> sektor pertanian tahap kedua	Strategi <i>recovery</i> sektor pertanian tahap ketiga
Produksi di Lahan Pertanian maupun perkebunan	<p>Pendistribusian bantuan pupuk, bibit tanaman, alat pertanian dan perkebunan secara langsung guna menyambut musim penghujan di Bulan September-Maret.</p> <p>Gotong - royong memulai kembali aktivitas pertanian dengan semangat bangkit bersama.</p>	<p>Pendistribusian bantuan pupuk, bibit tanaman, alat pertanian dan perkebunan melalui koperasi maupun unit usaha tani.</p>	<p>Pendistribusian bantuan pupuk, bibit tanaman, alat pertanian dan perkebunan melalui koperasi maupun unit usaha tani.</p> <p>Penyediaan bibit tanaman dengan varietas berbeda yang lebih unggul.</p> <p>Pengadaan pelatihan manajemen lahan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya petani dalam mengolah lahan agar semakin efektif.</p>

Kajian Bidang	Strategi <i>recovery</i> sektor pertanian tahap pertama	Strategi <i>recovery</i> sektor pertanian tahap kedua	Strategi <i>recovery</i> sektor pertanian tahap ketiga
			Membuat pupuk sendiri dari limbah hasil pertanian dan limbah peternakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bantuan pupuk.
Infrastruktur	Perbaikan dan pembangunan rumah bagi petani - petani kecil dengan keterbatasan modal.  Revitalisasi pasar. Perbaikan beberapa titik infrastruktur irigasi yang mengalami kerusakan. Perbaikan jalan.		Meningkatkan kapasitas saluran irigasi dan memperbanyak jalur distribusi irigasi.
Produk pascapanen	Melakukan sortasi terhadap produk pascapanen secara langsung dan disimpan sesuai dengan kualitasnya ( <i>high, medium</i> atau <i>low grade</i> ).	Meningkatkan efektivitas metode penyimpanan untuk memperpanjang masa simpannya.	Melakukan pengolahan terhadap hasil pascapanen untuk meningkatkan umur simpan dan nilai jualnya.
Infrastruktur perumahan, pertanian, perdagangan, dan aksesibilitas	Perbaikan dan pembangunan rumah bagi petani-petani kecil dengan keterbatasan modal.  Revitalisasi pasar. Perbaikan beberapa titik infrastruktur irigasi yang mengalami kerusakan. Perbaikan jalan.	Memperbaiki infrastruktur menggunakan pinjaman maupun bantuan dari pemerintah atau lembaga lain dengan mempertimbangkan efisiensi penggunaan lahan gudang penyimpanan maupun area pembenihan.	Melakukan pengembangan infrastruktur seperti menambah akses jalan ke kota maupun antardesa.  Meningkatkan kapasitas saluran irigasi dan memperbanyak jalur distribusi irigasi.
Koperasi atau unit usaha tani		Memperbaiki koperasi atau unit usaha tani yang mengalami kerusakan	Meningkatkan kegiatan perekonomian masyarakat melalui koperasi atau unit usaha tani melalui kegiatan pemusatan distribusi pupuk, bibit maupun hasil panen serta pengadaan simpan pinjam.
Penguatan Kapasitas SDM	Melakukan pemeriksaan kesehatan petani dan trauma healing untuk mencegah tersebarnya wabah penyakit.  Mendorong semangat petani untuk dapat memulai kegiatannya kembali melalui kegiatan pendampingan.	Pelatihan dan pendampingan usaha pertanian berkelanjutan dengan bekerjasama dengan Koperasi, BUMDES, BUMD, Pemerintah dan Swasta.	Pelatihan dan pendampingan usaha pertanian berkelanjutan dengan bekerjasama dengan Koperasi, BUMDES, BUMD, Pemerintah dan Swasta.

Sumber: Analisis Peta Karakteristik Kerusakan Pascabencana (2018).

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

1. Kecamatan Gangga dan Kecamatan Bayan mengalami kerugian terbesar pada sektor pertanian dan perkebunan

dengan kerugian pada sektor pertanian tidak sebanding dengan potensi lahan pertanian yang ada sementara untuk sektor perkebunan memiliki kerugian yang sebanding dengan potensi lahan perkebunan.

2. Hasil rumusan strategi dilakukan

*staging* dengan memperhatikan analisis SWOT sehingga diperoleh strategi *recovery* yang meliputi pendistribusian bantuan sarana prasarana produksi pertanian untuk memudahkan petani memulai kembali kegiatan pertaniannya; perbaikan infrastruktur perumahan, pertanian, perdagangan, dan aksesibilitas; dan penguatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan pendampingan usaha pertanian berkelanjutan.

#### 4.2. Saran

Penelitian ini masih perlu didukung dengan penelitian lanjutan melalui wawancara langsung dengan beberapa narasumber atau kunjungan secara langsung di daerah terdampak guna mendalami permasalahan lebih lanjut sehingga strategi *recovery* yang dirumuskan tepat sasaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Lombok Utara. 2018. Kabupaten Lombok Utara Dalam Angka Tahun 2018. Lombok Utara. Badan Pusat Statistik.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2015. Peta Kerentanan Bencana Gempabumi di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Jakarta. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2018. Kajian Kebutuhan Pascabencana. Jakarta. Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2018. Kajian dan Analisis Dampak Bencana Gempa Lombok. Dipresentasikan di Bappeda Provinsi NTB. 5-7 oktober 2018
- Botero Diana Gonzales, Salinas Adria Bertran. 2013. Assessing Farmer's Vulnerability to Climate Change: a Case Study in Karnataka, India. Barcelona. Universitat Autonoma de Barcelona
- Brandenberg Scott J, Lee Hyunok, Summer Daniel A. 2014. Earthquake and California. CSSC Publication Number 2014-05
- Chapagain, Tajendra dan Raizada, Manish. 2017. Impact of Natural Disaster on Smallholder Farmers: Gaps and Recommendations. *Agricultural and Food Security*. 6:39
- Dhading, Dolokha, Gorkha, Nuwakot, Rasuwa, Sindhu. 2015. Nepal Earthquake: Agricultural Livelihood Impact Appraisal in Six Most Affected Districts. Nepal ALIA.
- Effendi Tajjudin Noer. 2013. Budaya Gotong Royong Masyarakat Dalam Perubahan Sosial Saat Ini. *Jurnal Pemikiran Sosiologi* Vol. 2, No. 1, Mei 2013
- Gauchan Devendra, Ghimire Krishna, Joshi Bal Krishna. 2017. Impact of 2015 Earthquake on Economy, Agriculture and Agrobiodiversity in Nepal. *Proceedings on Sharingshop*. 18 Dec 2017, Kathmandu; Nepal.
- Herianto Ridwan, Nulhaqim Soni Akhmad, Rachim Hadiyanto A. 2015. Community Based Disaster Management. *Prosiding KS: Riset dan PKM* Vol. 2 No.3
- Rakhman Arie Noor, Kuswardani Istiana. 2012. Studi Kasus Gempabumi Yogyakarta 2006: Pemberdayaan Kearifan Lokal sebagai Modal Masyarakat Tangguh Bencana. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III*, Yogyakarta, 3 November 2012.
- Badan Pusat Statistik. 2016. <https://lombokutarakab.bps.go.id/subject/55/hortikultura.html#subjekViewTab3>. Diakses oleh Arkha Demas G pada 25 September 2018 pukul 13.14 WIB

# FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KESIAPSIAGAAN TENAGA KESEHATAN DALAM MENGHADAPI BENCANA GEMPABUMI DAN TSUNAMI

Ade Herman Surya Direja<sup>1</sup>, Susilo Wulan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Keperawatan STIKES Tri Mandiri Sakti Bengkulu

<sup>2</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKES Tri Mandiri Sakti Bengkulu

E-mail: adehermansuryadireja@gmail.com

## Abstract

*The purpose of this study is to determine factors associated with preparedness of health provider in facing earthquake and tsunami disasters. The method of this study is survey analytic with cross sectional approach. Population in this study were health provider in all primary health care Bengkulu City. Sampling technique in this study was Proportional Random Sampling and obtained sample were 84 respondent. Data analysis in this study using univariate, bivariate, and multivariate using Chi-Square ( $\chi^2$ ) and logistic regression. The results of this study showed (1) from 84 people there were 14 (16,7%) does not prepared in facing earthquake and tsunami disasters, there were 18 (21,4%) quite prepared in facing earthquake and tsunami disasters, and there were 52 (61,9%) prepared in facing earthquake and tsunami disasters, (2) from 84 people there were 4 (4,8%) lack of knowledge, there were 8 (9,5%) moderate knowledge, and 72 (85,7%) good knowledge, (3) from 84 people there were 29 (34,5%) with negative attitude and 55 (65,5%) positive attitude. (4) from 84 people there were 10 (11,9%) with lack of motivation, 7 (8,3%) with moderate motivation and 67 (79,8%) with good motivation (5) from 84 people there were 51 (60,7%) does not following disaster drill and 33 (39,3%) following disaster drill, (6) there is significant relationship between knowledge, attitude, experiencing following disaster drill with preparedness of health provider in facing earthquake and tsunami disasters (7) dominant variable is motivation following disaster drill with value of coefficient regression ( $\beta$ ) was 7.652 greater than other variable.*

**Keywords :** Knowledge, Attitude, Experiencing following disaster drill, preparedness of health provider in facing earthquake and tsunami disasters.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki banyak wilayah yang rawan bencana. Secara geografis Indonesia merupakan Negara kepulauan yang berada pada cincin api (*Ring of Fire*) yakni pertemuan tiga lempeng tektonik besar yaitu Indo Australia, Eurasia, dan Pasifik, sehingga jika terjadi pergerakan salah satunya maka akan dapat menyebabkan bencana seperti gempa bumi. Gempa bumi menjadi ancaman

bencana alam yang berpotensi merusak terbesar di Indonesia, karena datang secara tiba-tiba (*Sudden Onset*) dan dampaknya bisa sangat luas, tidak terkecuali wilayah padat perkotaan. Hampir setiap tahun, setidaknya kurang lebih 3 gempa berkekuatan 7 SR atau lebih terjadi di Indonesia dan menimbulkan korban jiwa dan kerusakan infrastruktur atau lingkungan (Palang Merah Indonesia, 2016).

Provinsi Bengkulu secara geografis terletak di sepanjang pantai barat Sumatera lebih kurang 525 Km dari gugusan Pulau Enggano yang berada lebih kurang 90 mil

laut di Lautan Hindia sebelah selatan Provinsi Bengkulu dan merupakan salah satu provinsi yang berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia. Posisi geografis yang berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia tersebut menjadikan Bengkulu sebagai salah satu daerah yang rentan/rawan bencana gempa. Berdasarkan Peta Kajian Bahaya Puslitbang Geologi ESDM Bandung (2006) terlihat bahwa zona tingkat risiko kegempaan Kota Bengkulu yang paling rentan adalah wilayah sepanjang pesisir pantai.

Banyaknya peristiwa bencana yang terjadi dan menimbulkan korban jiwa serta harta benda yang besar, baik di Provinsi Bengkulu maupun di seluruh wilayah Indonesia, bahwa manajemen bencana di Negara ini masih jauh dari yang diharapkan. Selama ini, manajemen bencana dianggap bukan prioritas dan hanya datang sewaktu-waktu saja, padahal Indonesia adalah wilayah yang tergolong kawasan rawan terhadap bencana. Dalam Kepmenkes RI nomor 876/Menkes/SK/XI/2006 tentang kebijakan dan strategi nasional penanganan krisis dan masalah kesehatan lain, disebutkan bahwa penanganan krisis dan masalah kesehatan lain lebih menitikberatkan kepada upaya sebelum terjadinya bencana yaitu upaya pencegahan, mitigasi, dan kesiapsiagaan. Kesiapsiagaan yang dimaksudkan adalah kesiapsiagaan sumber daya sebelum menghadapi masalah kesehatan yang timbul akibat terjadinya bencana termasuk bencana gempa dan tsunami. Oleh karena itu tenaga kesehatan menjadi hal yang penting dan merupakan pelaksana teknis atau pelaksanaan kegiatan operasional sebelum terjadi bencana, saat terjadi bencana maupun pascabencana.

## 1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran faktor-faktor yang berhubungan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, mengetahui hubungan masing-masing variabel dan mengetahui faktor variabel yang paling dominan

terhadap kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di seluruh puskesmas yang ada di Kota Bengkulu, terdapat 20 puskesmas. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Agustus 2018.

### 2.2. Sampling dan Analisis Sampel

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *survey analytic* dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini yaitu tenaga kesehatan di seluruh puskesmas Kota Bengkulu. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah metode *Proportional Random Sampling* didapatkan sampel sebanyak 84 responden. Data yang digunakan adalah data primer diambil dengan menyebarkan kuesioner dan data sekunder diperoleh dari seluruh puskesmas Kota Bengkulu. Data dianalisis secara univariat, bivariat, dan multivariat menggunakan *Chi-Square* ( $\chi^2$ ) dan Regresi Logistik. Untuk mengetahui keeratan hubungan menggunakan *Contingency Coefficient* (C).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Laporan Penelitian

#### 3.1.1. Analisis Univariat

Tabel 1. Gambaran Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak Siap	14	16,7
Cukup Siap	18	21,4
Siap	52	61,9
Total	84	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 14 orang (16,7%) tidak siap menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami, 18 orang (21,4%) cukup siap menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami, dan 52 orang (61,9%) siap menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami. Kesiapsiagaan merupakan salah satu bagian dari proses manajemen bencana dan di dalam konsep pengelolaan bencana yang berkembang saat ini, peningkatan kesiapsiagaan merupakan salah satu elemen penting dari kegiatan pengurangan risiko bencana yang bersifat pro-aktif, sebelum terjadinya suatu bencana. Menurut Depkes RI (2007, P. 60) sumber daya yang di perlukan untuk kesiapsiagaan bencana salah satunya adalah sumber daya manusia terutama tenaga kesehatan sangat berpengaruh pada kesiapsiagaan bencana karena ketiadaan pakar kesehatan akan menjadi faktor penghalang dalam menangani situasi darurat. Di dalam proses pengelolaan bencana yang direpresentasikan sebagai model siklus, peningkatan kesiapsiagaan merupakan bagian dari proses pengelolaan risiko bencana ditekankan pada menyiapkan kemampuan untuk dapat melaksanakan kegiatan tanggap darurat secara cepat dan tepat.

Tabel 2. Gambaran Pengetahuan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Pengetahuan Tenaga Kesehatan	Frekuensi	Persentase (%)
Kurang	4	4,8
Cukup	8	9,5
Baik	72	85,7
Total	84	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 4 orang (4,8%) dengan pengetahuan kurang, 8 orang (9,5%) dengan pengetahuan cukup, dan 72 orang (85,7%) dengan pengetahuan baik. Pengetahuan mengenai bencana merupakan alasan utama seseorang untuk melakukan kegiatan perlindungan atau upaya kesiapsiagaan (Sutton dan Tierney,

2006). Pengetahuan merupakan faktor utama dan menjadi kunci untuk kesiapsiagaan, minimnya pengetahuan adalah penyebab utama tingginya korban akibat dinamika proses alam yang terus berlangsung. Pengetahuan yang dimiliki tenaga kesehatan dapat mempengaruhi kepedulian untuk siap dan siaga dalam mengantisipasi bencana, terutama bagi yang bertempat tinggal di daerah pesisir yang rentan terhadap bencana alam (LIPI-UNESCO/ISDR, 2006).

Menurut Syafrizal (2013) pengetahuan akan sangat membantu mengatasi kepanikan ketika bencana datang. Dalam hal ini tenaga kesehatan mengetahui risiko bencana yaitu suatu potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang berakibat hilangnya rasa aman, tenaga kesehatan mengetahui alur penyelamatan yang ada di pelayanan kesehatan, mengetahui kebijakan dan panduan yang harus tersedia yaitu dengan memiliki tim siaga bencana yang tepat dan efektif, mengetahui rencana untuk keadaan darurat bencana, mengetahui adanya sistem peringatan bencana, mengetahui adanya mobilisasi sumber daya dengan menjalin kerjasama dengan organisasi yang menangani gempa. (Hasna, 2012).

Tabel 3. Gambaran Sikap Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Sikap Tenaga Kesehatan	Frekuensi	Persentase (%)
Negatif	29	34,5
Positif	55	65,5
Total	84	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 29 orang (34,5%) dengan sikap negatif dan 55 orang (65,5%) dengan sikap positif menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami. Secara umum sebagian besar sikap tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu

sudah baik. Terbentuknya sikap yang baik sangat dipengaruhi oleh pengetahuan. Tujuan pentingnya pendidikan kebencanaan adalah untuk menanamkan sikap tanggap dan responsif terhadap bencana sehingga risiko yang fatal bisa dihindari dan mereka tidak hanya sekedar mengetahui dan memahami tentang bencana, tetapi yang lebih penting dan utama adalah bagaimana mereka bisa menghadapi bencana dengan sikap siaga dan responsif sehingga mampu meminimalkan dampak yang lebih parah (Tuhusetya, 2010).

Tabel 4. Gambaran Motivasi Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Motivasi Tenaga Kesehatan	Frekuensi	Persentase (%)
Kurang	10	11,9
Sedang	7	8,3
Baik	67	79,8
Total	100	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 10 orang (11,9%) dengan motivasi kurang, 7 orang (8,3%) dengan motivasi sedang dan 67 orang (79,8%) dengan motivasi baik dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami. Motivasi pada dasarnya adalah kondisi mental yang mendorong dilakukannya suatu tindakan (*action* atau *activities*) dan memberikan kekuatan yang mengarah kepada pencapaian kebutuhan, memberi kepuasan ataupun mengurangi ketidakseimbangan (Nurhasia, 2009). Penelitian Shiwaku *et al.*, (2007) Motivasi diri merupakan faktor yang paling efektif untuk mendorong kemauan individu dalam dalam mengumpulkan informasi terkait kesiapan bencana. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi terkait kesiapan bencana dapat dilakukan dengan membaca artikel terkait bencana di koran, buku, majalah, dan internet. Keterlibatan individu dalam kegiatan di komunitas juga meningkatkan motivasi individu untuk mengumpulkan informasi terkait bencana.

Tabel 5. Gambaran Pengalaman Mengikuti Kegiatan Pelatihan Penanggulangan Bencana Tenaga Kesehatan di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Pengalaman Mengikuti Kegiatan Pelatihan Penanggulangan Bencana	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak Pernah	51	60,7
Pernah	33	39,3
Total	100	100

Dari hasil penelitian antara hubungan pengetahuan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 10.436$  dengan  $p \text{ value} = 0,034 < \alpha (0,05)$ , secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dijelaskan bahwa sebagian besar tenaga kesehatan yang mempunyai pengetahuan baik lebih siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, begitupun sebaliknya tenaga kesehatan yang mempunyai pengetahuan kurang mereka pada umumnya tidak siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, artinya pengetahuan tenaga kesehatan akan menentukan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami. Menurut Notoatmodjo (2003), pengetahuan adalah hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui pancaindera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui indera pendengaran (telinga), dan indera penglihatan (mata). Pengetahuan adalah ranah kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (*overt behaviour*).

Menurut LIPI-UNESCO/ISDR (2006) bahwa pengetahuan mengenai kesiapsiagaan menghadapi bencana adalah kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap individu sebagai wujud dari kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempa bumi. Individu, tenaga kesehatan, atau masyarakat yang memiliki pengetahuan yang lebih baik terkait dengan bencana yang terjadi cenderung memiliki kesiapsiagaan yang lebih baik dibandingkan individu, tenaga kesehatan, atau masyarakat yang minim memiliki pengetahuan. Pemahaman dan pengetahuan tentang bencana adalah modal dasar dalam konsep mitigasi dan kesiapsiagaan terhadap bencana.

### 3.1.2. Analisis Bivariat

Tabel 6. Hubungan Pengetahuan Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Pengetahuan	Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Menghadapi Gempabumi dan Tsunami			Jumlah	X <sup>2</sup>	p	C
	Tidak Siap	Cukup Siap	Siap				
Kurang	3	0	1	4	10.436	0,034	0,332
Cukup	1	2	5	8			
Baik	10	16	46	72			
Total	14	15	52	84			

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui dari 4 orang dengan pengetahuan kurang terdapat 3 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 1 orang yang siap menghadapi gempa bumi dan tsunami. Dari 8 orang dengan pengetahuan cukup terdapat 1 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 2 orang cukup siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 5 orang yang siap menghadapi gempa bumi dan tsunami. Dari 72 orang dengan pengetahuan baik

terdapat 10 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 16 orang cukup siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 46 orang yang siap menghadapi gempa bumi dan tsunami.

Untuk mengetahui hubungan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu digunakan uji statistik Pearson *Chi-Square*. Berdasarkan hasil uji Pearson *Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 10.436$  dengan  $p \text{ value} = 0,034 < \alpha (0,05)$ , secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana

gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Sedangkan hasil uji *Contingency Coefficient* didapat nilai  $C = 0,332$  dengan  $\text{approx. sig}(p) = 0,034 < 0,05$  berarti signifikan, nilai  $C$  tersebut dibandingkan dengan nilai  $C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$  dimana  $m$  adalah nilai terkecil dari baris atau kolom. Dalam hal ini nilai  $m = 2$  maka nilai  $C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = 0,707$  Jadi nilai  $\frac{C}{C_{\text{max}}} = \frac{0,332}{0,707} = 0,46$ , karena nilai ini terletak dalam interval  $0,40 - 0,60$  maka kategori hubungan sedang.

Tabel 7. Hubungan Sikap Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Sikap	Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Menghadapi Gempabumi dan Tsunami			Jumlah	X <sup>2</sup>	p	C
	Tidak Siap	Cukup Siap	Siap				
Negatif	11	8	10	29	18,180	0,000	0,000
Positif	3	10	42	55			
Total	14	18	52	84			

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui dari 29 orang tenaga kesehatan dengan sikap negatif terdapat 11 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 8 orang yang cukup siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 10 orang siap menghadapi gempa bumi dan tsunami. Dari 55 orang tenaga kesehatan dengan sikap positif terdapat 3 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 10 orang yang cukup siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 42 orang siap menghadapi gempa bumi dan tsunami.

Untuk mengetahui hubungan sikap dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu digunakan uji statistik *Pearson Chi-Square*. Berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 18,180$  dengan  $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ , secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara sikap dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Sedangkan hasil uji *Contingency Coefficient* didapat nilai  $C = 0,422$  dengan  $\text{approx.sig}(p) = 0,000 < 0,05$  berarti signifikan, nilai  $C$  tersebut dibandingkan dengan nilai  $C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$  dimana  $m$  adalah nilai terkecil dari baris atau kolom. Dalam hal ini nilai  $m=2$  maka nilai  $C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = 0,707$ . Jadi nilai  $\frac{C}{C_{\text{max}}} = \frac{0,332}{0,707} = 0,59$ , karena nilai ini terletak dalam interval  $0,40-0,60$  maka kategori hubungan sedang.

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui dari 10 orang tenaga kesehatan dengan motivasi

kurang terdapat 9 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 1 orang yang cukup siap menghadapi gempa bumi. Dari 7 orang tenaga kesehatan dengan motivasi sedang terdapat 1 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 5 orang yang cukup siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 1 orang siap menghadapi gempa bumi dan tsunami. Dari 67 orang tenaga kesehatan dengan motivasi baik terdapat 4 orang yang tidak siap menghadapi gempa bumi dan tsunami, 12 orang yang cukup siap menghadapi gempa bumi dan tsunami dan 51 orang yang siap menghadapi gempa bumi.

Untuk mengetahui hubungan motivasi dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu digunakan uji statistik *Pearson Chi-Square*. Berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 56.995$  dengan  $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ , secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara motivasi dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Sedangkan hasil uji *Contingency Coefficient* didapat nilai  $C = 0,636$  dengan  $\text{approx.sig}(p) = 0,000 < 0,05$  berarti signifikan, nilai  $C$  tersebut dibandingkan dengan nilai  $C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$  dimana  $m$  adalah nilai terkecil dari baris atau kolom. Dalam hal ini nilai  $m=2$  maka nilai  $C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = 0,707$ . Jadi nilai  $\frac{C}{C_{\text{max}}} = \frac{0,332}{0,707} = 0,89$ , karena nilai ini terletak dalam interval  $0,80-1$  maka kategori hubungan sangat erat.

Tabel 8. Hubungan Motivasi Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Motivasi	Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Menghadapi Gempabumi dan Tsunami			Jumlah	X <sup>2</sup>	p	C
	Tidak Siap	Cukup Siap	Siap				
Kurang	9	1	0	10	56.995	0,000	0,636
Sedang	1	5	1	7			
Baik	4	12	51	67			
Total	14	18	52	84			

Tabel 9. Hubungan Pengalaman Mengikuti Kegiatan Pelatihan Penanggulangan Bencana Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Pengalaman Mengikuti Kegiatan Pelatihan Penanggulangan Bencana	Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Menghadapi Gempabumi dan Tsunami			Jumlah	X <sup>2</sup>	p	C
	Tidak Siap	Cukup Siap	Siap				
Tidak Pernah	13	16	22	51	19.441	0,000	0,434
Pernah	1	2	30	33			
Total	14	18	52	84			

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui dari 51 orang tenaga kesehatan yang tidak pernah mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana terdapat 13 orang yang tidak siap menghadapi gempabumi dan tsunami, 16 orang yang cukup siap menghadapi gempabumi dan tsunami. Dari 33 yang pernah mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana terdapat 1 orang yang tidak siap menghadapi gempabumi dan tsunami, 2 orang yang cukup siap menghadapi gempabumi dan tsunami dan 30 orang siap menghadapi gempabumi dan tsunami.

Untuk mengetahui hubungan pengalaman mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu digunakan

ditolak dan H<sub>a</sub> diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara pengalaman mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

### 3.1.3. Analisis Multiivariat

Sedangkan hasil uji *Contingency Coefficient* didapat nilai C= 0,434 dengan *approx.sig(p)*=0,000<0,05 berarti signifikan, nilai C tersebut dibandingkan dengan nilai  $C_{max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$  dimana m adalah nilai terkecil dari baris atau kolom. Dalam hal ini nilai m=2 maka nilai  $C_{max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = 0,707$  Jadi nilai  $\frac{C}{C_{max}} = \frac{0,332}{0,707} = 0,61$ , karena nilai ini terletak dalam interval 0,60-0,80 maka kategori hubungan erat.

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui ada tiga variabel independen yang layak masuk

Tabel 10. Analisis Variabel Dominan Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.

Variabel	Exp. B (Koef. Regresi Logistic)	S.E.	Wald	P
Pengetahuan	1.407	0.697	0.240	0.624
Sikap	5.302	0.890	3.510	0.061
Motivasi	7.652	0.525	15.051	0.000
Constant	0.069	1.393	3.705	0.054

uji statistik *Pearson Chi-Square*. Berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 19.441$  dengan *p value* = 0,000 <  $\alpha$  (0,05), secara statistik berarti signifikan sehingga H<sub>0</sub>

kedalam model multivariat diantaranya adalah variabel pengetahuan, sikap, dan motivasi. Dari ketiga variabel tersebut hanya ada satu variabel yaitu motivasi dimana nilai *p value*

0,000<0,05. Variabel dominan yang memiliki hubungan paling besar dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu adalah motivasi mengikuti pelatihan kebencanaan, karena memiliki nilai koefisien regresi ( $\beta$ ) yang paling besar yaitu 7.652.

### 3.2. Pembahasan

#### **Gambaran Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 14 orang (16,7%) tidak siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, 18 orang (21,4%) cukup siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, dan 52 orang (61,9%) siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami. Kesiapsiagaan merupakan salah satu bagian dari proses manajemen bencana dan di dalam konsep pengelolaan bencana yang berkembang saat ini, peningkatan kesiapsiagaan merupakan salah satu elemen penting dari kegiatan pengurangan risiko bencana yang bersifat pro-aktif, sebelum terjadinya suatu bencana. Menurut Depkes RI (2007, P. 60) sumber daya yang di perlukan untuk kesiapsiagaan bencana salah satunya adalah sumber daya manusia terutama tenaga kesehatan sangat berpengaruh pada kesiapsiagaan bencana karena ketiadaan pakar kesehatan akan menjadi faktor penghalang dalam menangani situasi darurat.

Di dalam proses pengelolaan bencana yang direpresentasikan sebagai model siklus, peningkatan kesiapsiagaan merupakan bagian dari proses pengelolaan risiko bencana ditekankan pada menyiapkan kemampuan untuk dapat melaksanakan kegiatan tanggap darurat secara cepat dan tepat. Kegiatan tanggap darurat meliputi langkah-langkah tindakan sesaat sebelum bencana, seperti: peringatan dini (bila memungkinkan) meliputi penyampaian peringatan dan tanggapan

terhadap peringatan; tindakan saat kejadian bencana, seperti: melindungi/ menyelamatkan diri, melindungi nyawa dan beberapa jenis benda berharga, tindakan evakuasi; dan tindakan yang harus dilakukan segera setelah terjadi bencana, seperti: SAR, evakuasi, penyediaan tempat berlindung sementara, perawatan darurat, dapur umum, bantuan darurat, survei untuk mengkaji kerusakan dan kebutuhan-kebutuhan darurat serta perencanaan untuk pemulihan segera. (LIPI- UNESCO/ISDR, 2006 p. 14-15).

#### **Gambaran Pengetahuan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 4 orang (4,8%) dengan pengetahuan kurang, 8 orang (9,5%) dengan pengetahuan cukup, dan 72 orang (85,7%) dengan pengetahuan baik. Pengetahuan mengenai bencana merupakan alasan utama seseorang untuk melakukan kegiatan perlindungan atau upaya kesiapsiagaan (Sutton dan Tierney, 2006). Pengetahuan merupakan faktor utama dan menjadi kunci untuk kesiapsiagaan, minimnya pengetahuan adalah penyebab utama tingginya korban akibat dinamika proses alam yang terus berlangsung. Pengetahuan yang dimiliki tenaga kesehatan dapat mempengaruhi kepedulian untuk siap dan siaga dalam mengantisipasi bencana, terutama bagi yang bertempat tinggal di daerah pesisir yang rentan terhadap bencana alam (LIPI-UNESCO/ISDR, 2006).

Menurut Syafrizal (2013) pengetahuan akan sangat membantu mengatasi kepanikan ketika bencana datang. Dalam hal ini tenaga kesehatan mengetahui risiko bencana yaitu suatu potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang berakibat hilangnya rasa aman, tenaga kesehatan mengetahui alur penyelamatan yang ada di pelayanan kesehatan, mengetahui kebijakan dan panduan yang harus tersedia yaitu dengan

memiliki tim siaga bencana yang tepat dan efektif, mengetahui rencana untuk keadaan darurat bencana, mengetahui adanya sistem peringatan bencana, mengetahui adanya mobilisasi sumber daya dengan menjalin kerjasama dengan organisasi yang menangani gempa, (Hasna, 2012).

### **Gambaran Sikap Tenaga Kesehatan dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 29 orang (34,5%) dengan sikap negatif dan 55 orang (65,5%) dengan sikap positif menghadapi bencana gempabumi dan tsunami. Secara umum sebagian besar sikap tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu sudah baik. Terbentuknya sikap yang baik sangat dipengaruhi oleh pengetahuan. Tujuan pentingnya pendidikan kebencanaan adalah untuk menanamkan sikap tanggap dan responsif terhadap bencana sehingga risiko yang fatal bisa dihindari dan mereka tidak hanya sekedar mengetahui dan memahami tentang bencana, tetapi yang lebih penting dan utama adalah bagaimana mereka bisa menghadapi bencana dengan sikap siaga dan responsif sehingga mampu meminimalkan dampak yang lebih parah (Tuhusetya, 2010).

### **Gambaran Motivasi Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 10 orang (11,9%) dengan motivasi kurang, 7 orang (8,3%) dengan motivasi sedang dan 67 orang (79,8%) dengan motivasi baik dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami. Motivasi pada dasarnya adalah kondisi mental yang mendorong dilakukannya suatu tindakan (*action* atau *activities*) dan

memberikan kekuatan yang mengarah kepada pencapaian kebutuhan, memberi kepuasan ataupun mengurangi ketidakseimbangan (Nurhasia, 2009). Penelitian Shiwaku *et al.*, (2007) Motivasi diri merupakan faktor yang paling efektif untuk mendorong kemauan individu dalam dalam mengumpulkan informasi terkait kesiapan bencana. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi terkait kesiapan bencana dapat dilakukan dengan membaca artikel terkait bencana di koran, buku, majalah, dan internet. Keterlibatan individu dalam kegiatan di komunitas juga meningkatkan motivasi individu untuk mengumpulkan informasi terkait bencana.

### **Gambaran Pengalaman Mengikuti Kegiatan Pelatihan Penanggulangan Bencana Tenaga Kesehatan di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 51 orang (60,7%) tidak pernah mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dan 33 orang (39,3%) pernah mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana. Salah satu yang dapat mempengaruhi kesiapsiagaan individu adalah dengan adanya pengalaman mengikuti pelatihan dalam penanggulangan bencana bagi tenaga kesehatan di puskesmas sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan dalam mitigasi, tanggap darurat, evakuasi, dan pertolongan kesehatan pascagempa/*post* dampak bencana baik yang bersifat masalah kesehatan fisik dan masalah psikologis akibat bencana seperti *post traumatic stress disorder*. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurudin (2015) bahwa pengalaman pelatihan penanggulangan bencana bagi tenaga kesehatan dapat meningkatkan pemahaman dan skill tentang bencana alam gempabumi dan tsunami yang mencakup pemberian materi, praktik, dan simulasi sehingga akan terbentuk kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami.

## **Hubungan Pengetahuan Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Dari hasil penelitian antara hubungan pengetahuan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 10,436$  dengan  $p \text{ value} = 0,034 < \alpha (0,05)$ , secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dijelaskan bahwa sebagian besar tenaga kesehatan yang mempunyai pengetahuan baik lebih siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, begitupun sebaliknya tenaga kesehatan yang mempunyai pengetahuan kurang mereka pada umumnya tidak siap menghadapi bencana gempabumi dan tsunami, artinya pengetahuan tenaga kesehatan akan menentukan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami. Menurut Notoatmodjo (2003), pengetahuan adalah hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui pancaindera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui indera pendengaran (telinga), dan indera penglihatan (mata). Pengetahuan adalah ranah kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (*overt behaviour*).

Menurut LIPI-UNESCO/ISDR (2006) bahwa pengetahuan mengenai kesiapsiagaan menghadapi bencana adalah kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap individu sebagai wujud dari kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempabumi. Individu, tenaga kesehatan, atau

masyarakat yang memiliki pengetahuan yang lebih baik terkait dengan bencana yang terjadi cenderung memiliki kesiapsiagaan yang lebih baik dibandingkan individu, tenaga kesehatan, atau masyarakat yang minim memiliki pengetahuan. Pemahaman dan pengetahuan tentang bencana adalah modal dasar dalam konsep mitigasi dan kesiapsiagaan terhadap bencana. Hal ini sejalan dengan penelitian Hely (2014) bahwa ada hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan kesiapsiagaan penanggulangan bencana gempa di Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin dengan nilai  $p \text{ value} 0,003 < 0,05$ .

## **Hubungan Sikap dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.**

Dari hasil penelitian antara hubungan sikap dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 18,180$  dengan  $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ , secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara sikap dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempabumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Sikap merupakan reaksi atau respon yang masih tertutup dari seseorang terhadap suatu stimulus atau objek. Sikap mempunyai 3 komponen pokok (Notoatmodjo, 2003) yaitu: (1) Kepercayaan (keyakinan), ide dan konsep terhadap suatu objek. (2) Kehidupan emosional atau evaluasi terhadap suatu objek. (3) Kecenderungan untuk bertindak. Sikap yang positif dari tenaga kesehatan akan menjadikan tenaga kesehatan memperhatikan dan peduli terhadap kesiapsiagaan bencana yang meliputi pra bencana, tanggap darurat, dan *post* dampak bencana. Menurut Pratiwi (2014) puskesmas sebagai sarana pelayanan tingkat pertama merupakan ujung tombak pelayanan kesehatan masyarakat, sehingga mempunyai tanggung

jawab yang besar dalam mengendalikan risiko bencana. Tenaga kesehatan di puskesmas sudah seharusnya memiliki sikap kesiapsiagaan bencana untuk melakukan tindakan persiapan menghadapi kondisi darurat secara cepat dan tepat, guna mengurangi dampak akibat bencana. Hasil penelitian Lenawida (2011), menunjukkan bahwa pengetahuan, sikap, dan dukungan anggota keluarga berpengaruh secara signifikan terhadap kesiapsiagaan rumah tangga dalam menghadapi bencana gempa bumi.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Bukhari, Mudatsir, dan Sri Adelila Sari (2013) mengenai hubungan sikap perawat terhadap kesiapsiagaan bencana gempa bumi di Badan Layanan Umum Daerah RS Ibu dan Anak Pemerintah Aceh dimana melalui uji statistik didapatkan bahwa nilai  $\chi^2$  hitung (13.682) >  $\chi^2$  tabel (3,841) sehingga hipotesa null ( $H_0$ ) ditolak yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara sikap dengan kesiapsiagaan bencana gempa bumi oleh perawat pelaksana, dengan nilai odds Ratio 8.750 yang menunjukkan bahwa sikap perawat yang baik dalam kesiapsiagaan bencana gempa bumi mempunyai peluang 8.750 kali untuk kesiapsiagaan yang baik dalam bencana gempa bumi.

### **Hubungan Motivasi Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu**

Dari hasil penelitian antara hubungan motivasi dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 56.995$  dengan  $\alpha$  value = 0,000 <  $\alpha$  (0,05), secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara motivasi dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa motivasi tenaga kesehatan dalam mengikuti kegiatan pelatihan kebencanaan akan menentukan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami, semakin tinggi motivasi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menghadapi bencana melalui pelatihan maka semakin tinggi pula kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana.

Motivasi petugas kesehatan dalam mengikuti pelatihan kebencanaan akan membuat mental yang tangguh, siap, dan siaga dalam menghadapi bencana baik pada fase pra bencana, tanggap darurat, dan pascabencana. Hal ini sejalan dengan Penelitian Shiwaku *et al.*, (2007). Motivasi diri merupakan faktor yang paling efektif untuk mendorong kemauan individu dalam dalam mengumpulkan informasi terkait kesiapan bencana.

### **Hubungan Pengalaman Mengikuti Kegiatan Pelatihan Penanggulangan Bencana Dengan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.**

Dari hasil penelitian antara hubungan pengalaman mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 19.441$  dengan  $p$  value = 0,000 <  $\alpha$  (0,05), secara statistik berarti signifikan sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara pengalaman mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu.

Pelatihan merupakan upaya untuk mengembangkan sumber daya manusia, terutama untuk mengembangkan kemampuan intelektual dan kepribadian. Pelatihan juga merupakan bagian dari suatu proses

pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan khusus seseorang atau kelompok orang. Pelatihan sangat penting dimaksimalkan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan petugas kesehatan mengenai bencana gempa dan kesiapan mereka menghadapinya. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Hely (2014) yang menemukan bahwa pelatihan penanggulangan bencana berpengaruh secara signifikan terhadap kesiapsiagaan tenaga kesehatan di RSUD Bunda Thamrin Medan dengan nilai  $p$  value  $0,000 < 0,05$  bahkan dalam penelitiannya variabel pengalaman pelatihan menjadi faktor yang paling dominan terhadap kesiapsiagaan penanggulangan bencana gempa di Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin dengan nilai koefisien regresi sebesar 3,200. Penelitian lain yang dilakukan di SMP Negeri 1 Imogiri Yogyakarta oleh Nurudin (2015) bahwa kesiapsiagaan siswa setelah diberikan pelatihan penanggulangan bencana terjadi kenaikan pada kesiapsiagaan, hal ini membuktikan bahwa setelah mendapatkan pelatihan penanggulangan bencana, terjadi peningkatan tingkat kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana gempa bumi.

### **Faktor Dominan Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Seluruh Puskesmas Kota Bengkulu.**

Dari hasil analisis multivariat didapatkan bahwa variabel dominan yang memiliki hubungan paling besar dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami di seluruh puskesmas Kota Bengkulu adalah motivasi mengikuti pelatihan kebencanaan, karena memiliki nilai koefisien regresi ( $\beta$ ) yang paling besar yaitu 7.652. Hal ini menunjukkan bahwa yang paling penting dari tenaga kesehatan dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami adalah motivasi dalam mengikuti kegiatan pelatihan kebencanaan. Apabila petugas kesehatan mempunyai motivasi yang tinggi untuk mengikuti kegiatan pelatihan kebencanaan maka akan memiliki

pengetahuan yang baik dan memiliki sikap yang positif dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana. Hal ini sejalan dengan Penelitian Shiwaku *et al.*, (2007). Motivasi diri merupakan faktor yang paling efektif untuk mendorong kemauan individu dalam dalam mengumpulkan informasi terkait kesiapan bencana.

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1. Kesimpulan**

1. Dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 14 orang (16,7%) tidak siap menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami, 18 orang (21,4%) cukup siap menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami, dan 52 orang (61,9%) siap menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami.
2. Dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 4 orang (4,8%) dengan pengetahuan kurang, 8 orang (9,5%) dengan pengetahuan cukup, dan 72 orang (85,7%) dengan pengetahuan baik.
3. Dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 29 orang (34,5%) dengan sikap negatif dan 55 orang (65,5%) dengan sikap positif menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami.
4. Dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 10 orang (11,9%) dengan motivasi kurang, 7 orang (8,3%) dengan motivasi sedang dan 67 orang (79,8%) dengan motivasi baik dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami.
5. Dari 84 orang tenaga kesehatan terdapat 51 orang (60,7%) dengan tidak pernah mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dan 33 orang (39,3%) pernah mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana.
6. Ada hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami dengan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 10.436$  dengan  $p$  value =  $0,034 < \alpha$  (0,05).

7. Ada hubungan yang signifikan antara sikap dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami dengan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 18,180$  dengan  $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ .
8. Ada hubungan yang signifikan antara motivasi dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami dengan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 56,995$  dengan  $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ .
9. Ada hubungan yang signifikan antara pengalaman mengikuti kegiatan pelatihan penanggulangan bencana dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami dengan hasil uji *Pearson Chi-Square* diperoleh nilai  $\chi^2 = 19,441$  dengan  $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ .
10. Variabel dominan yang memiliki hubungan paling besar dengan kesiapsiagaan tenaga kesehatan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami adalah Motivasi mengikuti pelatihan kebencanaan, karena memiliki nilai koefisien regresi ( $\beta$ ) yang paling besar yaitu 7.652.

#### 4.2. Saran

1. Bagi Tenaga Kesehatan  
Diharapkan bagi tenaga kesehatan di puskesmas seluruh Kota Bengkulu khususnya dapat terus meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami sehingga dapat meminimalisir akibat kerugian bencana, terlebih Kota Bengkulu berada dikawasan lempengan tektonik dan tepat dikelilingi oleh garis pantai sehingga rawan untuk terjadinya bencana gempa bumi dan tsunami.
2. Bagi Pemerintah  
Diharapkan kepada pemerintah Kota Bengkulu hasil penelitian ini dapat

menjadikan dasar untuk kebijakan program-program di puskesmas melalui peraturan daerah mengenai penanggulangan bencana dalam meningkatkan kesiapsiagaan tenaga kesehatan menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami untuk meminimalisir kerugian yang diakibatkan bencana.

#### 3. Bagi Peneliti Lain

Diharapkan bagi peneliti lain untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut terutama pada bidang sistem peringatan bencana (*warning system*), panduan kebijakan pemerintah tentang bencana, kesiapan masyarakat, sekolah, rumah sakit, dan instansi lain dalam menghadapi bencana, dan tidak hanya terfokus pada bencana gempa bumi dan tsunami saja tetapi bisa dicari variabel lain seperti banjir, kebakaran hutan, kerusakan, dan variabel lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arwani, M & Firmansyah, M.A. (2013) *Identifikasi Kerangka Pengetahuan Masyarakat Nelayan di Kota Bengkulu Dalam Kesiapsiagaan Bencana Sebagai Basis Dalam Merumuskan Model Pengelolaan Bencana*.
- Bukhari, Mudatsir, dan Sri Adelila Sari (2013). *Hubungan Sikap Tentang Regulasi, Pengetahuan dan Sikap Perawat Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Gempabumi di Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Ibu dan Anak Pemerintah Aceh Tahun 2013*. JIKA: *Jurnal Ilmu Kebencanaan*. Vol. 1, No. 2.
- Depkes (2006). *Pedoman Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) Kesehatan Dalam Penanggulangan Bencana*: Jakarta
- Depkes R.I. (2007). *Pedoman Teknis Penanggulangan Krisis Kesehatan Akibat Bencana*. Jakarta.

- Hasna, (2012). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesiapsiagaan Bencana di RSUDZA Banda Aceh. *Idea Nursing Journal* Vol. III No.2
- Hastono, Sutanto Priyo dan Sabri, Luknis, (2010). "Statistik Kesehatan", (Jakarta: Penerbit PT. Raya Grafindo Persada.
- Hely. 2013. Pengaruh Pengetahuan dan Pelatihan Kesiapsiagaan Penanggulangan Bencana Gempabumi Terhadap Kesiapsiagaan Tenaga Kesehatan di RSUD Bunda Thamrin Kota Medan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara
- Kajian Bahaya Puslitbang Geologi ESDM Bandung (2006)
- Lenawida. (2011). Pengaruh Pengetahuan, Sikap dan Dukungan Anggota Keluarga Terhadap Kesiapsiagaan Rumah Tangga Dalam Menghadapi Bencana Gempabumi di Desa Deyah Raya kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh.
- LIPI-UNESCO/ISDR. (2006). Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Mengantisipasi Bencana Gempabumi dan Tsunami.
- Notoatmodjo, S. 2003. Kesehatan Masyarakat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurhasia. (2009). Faktor yang Berhubungan Dengan Motivasi Kerja di Puskesmas Sudiang Raya Kota Makassar. [Skripsi]. Makassar: STIK Tamalate.
- Nurudin, A. (2015). Pengaruh Pelatihan Penanggulangan Bencana Gempabumi Terhadap Kesiapsiagaan Siswa Kelas VII di SMP Negeri 1 Imogiri Bantul Yogyakarta.
- Palang Merah Indonesia (2016). Lokakarya Disaster Management oleh Palang Merah Indonesia Cabang Kota Bengkulu: Bengkulu.
- Riyanto, A (2011). Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan. Nuha. Medika Yogyakarta.
- Shiwaku, Kichi *et al.*, (2007). Future Perspective of School Disaster Education in Nepal. *Journal of Disaster Prevention and Management*. Emerald Group Publishing, 16. (4), 2-10
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D , Bandung : Alfabeta.
- Syafrizal, (2013). Tingkat Pengetahuan, kesiapsiagaan, dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan Jalur Evakuasi Tsunami di Kota Padang. Universitas Negeri Padang
- Tuhusetya, S. (2010). Pendidikan Kebencanaan dan Kesigapan Mengurangi Risiko. Dikutip Tanggal 11 September 2018, dari <http://sawali.com>
- Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta.

# ERUPSI TIADA HENTI GUNUNG SINABUNG: GAMBARAN KETANGGUHAN DAN KESADARAN BENCANA PADA PENYINTAS

Wiwik Sulistyaningsih dan Ari Widiyanta

Dosen di Universitas Sumatera Utara

E-mail: sulistya.wiwik@gmail.com

## Abstract

*This study aims to obtain an overview of the resilience and disaster awareness of Mount Sinabung eruption survivors in North Sumatera Province. Quantitative data were obtained from the disaster resilience and disaster awareness questionnaire involving 288 survivors, while qualitative data were collected through interviewing 3 survivors. The results showed that the survivors community suffered losses in the form of: economic downturn, environmental-settlement-farm damage, decreased level of psychological well-being, poorly managed education, health problems, and lack of social and cultural activities in society. Low level of disaster resilience was confirmed by the high level of community dependency on outside assistance. Small numbers of survivors who have high resilience possess characteristics: own functional house and farm after eruption, have other sources of income other than farming, have savings, and relying on closeness to God when it comes to disaster. Additionally, the lack of disaster awareness caused by the lack of disaster knowledge before the eruption. Lack of understanding and experience about disasters makes people less aware of the disaster risks.*

**Keywords :** *resilience, disaster awareness, community, Mount Sinabung eruption.*

## 1. PENDAHULUAN

Gunung Sinabung di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara, merupakan salah satu dari 127 buah gunungapi aktif di Indonesia. Memiliki ketinggian 2.451 meter, gunung ini tidak pernah tercatat meletus sejak tahun 1600. Namun demikian tiba-tiba gunung ini mendadak aktif kembali dengan meletus pada tahun 2010 (Tjandra, 2015). Dengan demikian Gunung Sinabung yang sebelumnya merupakan gunungapi tipe B yang artinya tidak diketahui sejarah erupsinya, maka sejak kejadian letusan pada tanggal 29 September 2010 oleh Direktorat Vulkanologi dinyatakan berubah klasifikasinya dari tipe B menjadi tipe A ([www.vsi.esdm.go.id.gunung.sinabung](http://www.vsi.esdm.go.id.gunung.sinabung)).

Sejak menjadi tipe A, Gunung Sinabung terus menerus meletus hingga saat penelitian ini dilakukan, baik dengan intensitas letusan kecil maupun besar. Data catatan letusan atau erupsi

yang terus terjadi sepanjang tahun berikut ini menjadikan Gunung Sinabung sebagai gunungapi paling aktif di Indonesia. Diawali pada tahun 2010 tercatat terjadi dua kali letusan yakni pada bulan Agustus dan September. Kemudian setelah jeda selama tiga tahun, pada tahun 2013 terjadi letusan besar di bulan September dan November. Berikutnya di bulan April 2014 Gunung Sinabung kembali menunjukkan aktivitas vulkanik dengan letusan yang cukup dahsyat, yang mengakibatkan 15 orang korban meninggal dunia. Pada Juni 2015, muntahan awan dan gas panas dengan kecepatan tinggi meluncur ke lereng gunung sehingga sebanyak 3.000 orang diungsikan. Berdasarkan data Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Gunung Sinabung telah berada pada tingkat "Awat" sejak Juni 2015 (<http://www.bbc.com/berita.Indonesia/2016>).

Kemudian pada tanggal 21 Mei 2016 terjadi lagi letusan besar disertai keluarnya

awan panas yang menimpa Desa Gamber Kecamatan Simpang Empat. Pada erupsi kali ini membawa korban jiwa yakni 7 orang meninggal dan 2 orang menderita luka bakar. Kesemua korban tersebut adalah orang-orang yang berada di zona merah yakni radius 4 km dari gunung yang melarang adanya aktivitas atau keberadaan orang di situ (<http://www.bbc.com/berita.Indonesia/2016>). Hingga saat pengambilan data ini, erupsi masih terus terjadi sehingga Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyimpulkan bahwa aktivitas vulkanik Gunung Sinabung masih tinggi dan masih diberlakukan Status "Awat" (<https://www.tempo.co/read/news/2017>).

Mengingat masih tingginya risiko bahaya erupsi bagi komunitas yang tinggal di dekat gunung, maka pihak yang berwenang telah berupaya mensosialisasikan pentingnya masyarakat memahami dan mematuhi adanya kawasan rawan bencana Sinabung. Hal ini karena jatuhnya korban biasanya disebabkan akibat kelalaian penduduk desa yang bersikeras menuju lahan pertanian mereka. Meskipun wilayah itu masuk kategori zona merah, daerah tertutup untuk masyarakat karena bahaya yang ditimbulkan oleh aktivitas gunung, namun mereka tetap memaksa untuk bekerja di ladang. Yang menjadi masalah adalah karena Gunung Sinabung ini lama tidak meletus, sehingga masyarakat bermukim terlalu dekat yakni kurang dari lima kilometer. Selama ini kesuburan tanah menjadi alasan utama mengapa mereka tinggal terlalu dekat dengan gunung. Surono selaku Kepala Pusat Vulkanologi menyatakan bahwa dalam kondisi Sinabung yang erupsi berkepanjangan seperti sekarang, hal itu menjadi masalah karena risiko bencana menjadi terlalu tinggi. Oleh karena itu disarankan agar radius lima kilometer dari puncak gunung tidak lagi dihuni manusia (<http://www.bbc.com/berita.Indonesia/2016>).

Adanya ketentuan bahwa kawasan rawan bencana (KRB), khususnya KRB III, seharusnya di jauhi dan tidak dihuni rupanya kurang diindahkan oleh sebagian masyarakat. Terutama yang ladangnya berada dalam radius lima kilometer, mereka tetap ada yang beraktivitas disitu. Seolah-olah mereka abaikan

bahaya erupsi yang mengancam setiap saat bisa terjadi karena status "Awat" Gunung Sinabung. Sementara bagi yang tinggal mengungsi, sesekali warga masih menyempatkan melihat ladangnya yang berada dalam kawasan rawan bencana. Pada umumnya masyarakat yang bermatapencaharian sebagai petani mengalami kesulitan untuk memulihkan kehidupannya setelah tertimpa bencana erupsi sehingga ada yang masih berada di kawasan tersebut. Kondisi sosial yang ada juga kurang tertib yang ditandai dengan kurang harmonisnya interaksi sosial, longgarnya nilai-nilai budaya Karo yang mengatur perilaku warga, serta mulai munculnya kriminalitas seperti misalnya pencurian dan penyalahgunaan narkoba. Hal ini semua menuntut perhatian agar kiranya masyarakat penyintas erupsi Gunung Sinabung dapat dibantu dalam meningkatkan ketangguhannya untuk menghadapi bencana.

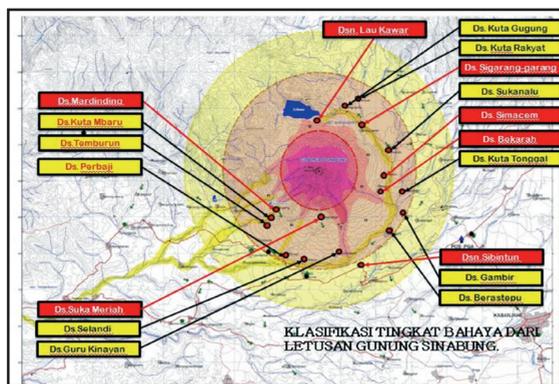
## 1.1. Latar Belakang

### Erupsi Gunung Sinabung dan Dampak Terhadap Masyarakat di Sekitarnya

Salah satu gunung api di Indonesia adalah Gunung Sinabung yang berada di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Gunung ini mempunyai ketinggian 2.451 meter di atas permukaan air laut yang bertipe *strato* dan masih aktif. Letusan gunung api menghasilkan material berupa gas beracun, awan panas, abu, aliran pasir dan batu, aliran lava, lahar, dan aliran lumpur ini dapat menghancurkan bangunan, merusak lingkungan alam, serta menimbulkan korban jiwa dan luka-luka (Supriyono, 2014). Seperti itu pula yang terjadi ketika Gunung Sinabung meletus hebat pada tahun 2013, mengakibatkan jatuhnya korban jiwa, hancurnya lingkungan alam, rusaknya fasilitas umum dan perumahan penduduk, serta lumpuhnya perekonomian masyarakat. Selain itu bencana juga meninggalkan dampak sosial dan psikologis yang diderita oleh masyarakat yang bermukim di sekitar gunung tersebut. Kerugian yang timbul akibat bencana gunung meletus (erupsi) meliputi faktor alam dan faktor manusia. Besarnya

kerugian yang berasal dari faktor alam yakni pengaruh kekuatan letusan, jenis material hasil letusan, gas beracun yang dihasilkan, kecepatan dan luas daerah luncuran material, serta lama dan frekuensi letusan gunung api. Sedangkan yang termasuk faktor manusia yakni lokasi tempat tinggal, struktur bangunan, kepadatan penduduk, dan kesiapsiagaan manusia (Supriyono, 2014).

Ada empat tingkat isyarat terkait aktivitas gunung berapi, yakni normal, waspada, siaga, dan tingkat tertinggi, awas, yang artinya letusan bisa terjadi sewaktu-waktu. Sehubungan dengan upaya perlindungan terhadap masyarakat yang terdampak letusan, maka Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) telah membuat peta kawasan rawan bencana Gunung Sinabung (Gunawan dkk., 2015). Dalam peta di Gambar 1 tersebut dapat dilihat adanya desa-desa yang masuk dalam kawasan rawan bencana.



Gambar 1. Desa-desa dalam Kawasan Rawan Bencana Gunung Sinabung.

Masyarakat rawan bencana adalah masyarakat yang lokasi tempat tinggalnya berada didalam wilayah yang berisiko terkena dampak dari bencana. Sehubungan dengan bencana letusan Gunung Sinabung, maka hal ini menunjuk pada masyarakat yang tinggal didalam radius sepuluh kilo meter dari puncak gunung. Menurut tingkat ancaman bahaya yang mungkin menimpa ketika terjadi bencana, wilayah tersebut dapat dibedakan menjadi tiga golongan yang disebut sebagai

kawasan rawan bencana I (satu), II (dua), dan III (tiga). Kawasan rawan bencana III (KRB III), adalah kawasan yang sangat berpotensi terlanda awan panas, aliran lava, guguran lava, lontaran batu (pijar), hujan abu lebat dan gas beracun. Kawasan rawan bencana II (KRB II), adalah kawasan yang berpotensi terlanda awan panas, aliran lava, guguran lava, lontaran batu (pijar) dan hujan abu lebat. Kawasan rawan bencana I (KRB I) adalah kawasan yang berpotensi terlanda lahar dan tertimpa hujan abu. Apabila letusannya membesar, maka kawasan ini kemungkinan berpotensi tertimpa lontaran batu (pijar) berdiameter lebih kecil dari 2 cm. Bila dilihat dari tingkatan risiko bahayanya, maka wilayah yang berisiko paling tinggi adalah KRB III, diikuti oleh KRB II, dan yang lebih kecil risikonya adalah KRB I.

Pada masyarakat yang tinggal di lokasi KRB III, mereka mengalami penderitaan dan kerugian akibat bencana yang lebih besar dibanding dengan mereka yang tinggal di KRB II dan KRB I. Sebagai contoh, tiga desa dalam KRB III yang terdampak paling parah saat terjadi erupsi pada tahun 2013 adalah Desa Simacem, Bekerah, dan Suka Meriah. Warga dari ketiga desa ini sekarang telah direlokasi pada kesempatan pertama ke pemukiman Siosar. Adapun relokasi tahap kedua akan memindahkan warga dari lima desa meliputi Desa Guru Kinayan Kecamatan Payung, Desa Kutatonggal Kecamatan Naman Teran, serta tiga desa di Kecamatan Simpang Empat yakni Desa Berastepu, Desa Gamber, dan Desa Sibintun. Bagi masyarakat di KRB III, selain rumah mereka yang rusak parah sehingga tidak dapat ditempati lagi, mata pencaharian mereka sebagai petani juga terganggu akibat hancurnya ladang dan tanaman yang terkena material abu vulkanik. Sementara kerugian material juga dialami oleh masyarakat yang tinggal di KRB II dan KRB I. Meski demikian gangguan kesehatan paling serius akan dirasakan oleh mereka di KRB III karena lokasi tempat tinggal dan intensitas serta frekuensi bencana berhubungan dengan tingkat kesehatan mental masyarakat (Norris dkk., 2006).

## **Ketangguhan dan kesadaran terhadap bencana**

Pengertian ketangguhan (*resiliency*) masyarakat terhadap bencana menggambarkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana dan selanjutnya mampu pulih kembali setelah bencana berlalu. Upaya untuk meningkatkan ketangguhan masyarakat dalam menghadapi bencana ini dapat dilakukan melalui peningkatan pengetahuan dan kemampuan masyarakat dalam mempersiapkan diri menghadapi bencana. Hal ini berarti kegiatan pengurangan risiko bencana sebagai langkah antisipatif dan preventif mensyaratkan adanya kesadaran bencana yang baik pada masyarakat. Ketangguhan harus dimulai dengan kesadaran mendasar dalam masyarakat itu bahwa bencana, baik itu yang disebabkan oleh faktor alam atau karena akibat ulah manusia, akan berdampak buruk bagi kehidupan masyarakat itu sendiri (<http://bencanapedia>).

Ketangguhan masyarakat terhadap bencana (*community resilience*) dapat digambarkan sebagai kemampuan untuk mengatasi dan menyesuaikan diri dengan situasi risiko akibat bencana, serta tetap tumbuh berkembang menuju masyarakat yang berfungsi optimal dan terhindar dari kondisi yang negatif. Dengan demikian dapat dipahami adanya tiga indikator yang menggambarkan masyarakat yang tangguh terhadap bencana yakni: (a) mampu mengatasi dan menyesuaikan diri dengan situasi baru akibat bencana, (b) tetap tumbuh berkembang, adanya *personal and social growth*, dan (c) terhindar dari kondisi yang negatif, patologi mental dan sosial.

Komunitas atau masyarakat adalah sekelompok orang yang terikat dengan suatu nilai kekerabatan yang melibatkan tiga norma dasar, yaitu toleransi (rasa keterbukaan terhadap sesama anggota komunitas, rasa hormat); timbal balik (kesediaan untuk menolong, altruisme); dan kepercayaan (bahwa orang dan lembaga dalam komunitas akan berperilaku secara konsisten, jujur, dan patut) (Supriyono, 2014). Adapun yang dimaksud dengan komunitas masyarakat Sinabung di

sini menggambarkan sekelompok orang yang tinggal di sekitar Gunung Sinabung yang diikat oleh norma sosial setempat. Mereka secara turun temurun telah tinggal di lingkaran kaki Gunung Sinabung yang diikat oleh norma sosial dan budaya Suku Karo. Berdasarkan kesamaan wilayah geografis sebagai domisili, mereka memiliki perasaan senasib sepenanggungan telah mengalami bencana erupsi Gunung Sinabung (Paripurno dan Jannah, 2014).

Adanya risiko ancaman bencana erupsi tidak lantas bisa membuat mudah bagi para penyintas Sinabung dan masyarakat yang tinggal di kaki gunung tersebut untuk bersedia berpindah menjauh ke tempat yang lebih aman. Mereka selama beberapa generasi telah tinggal di kawasan itu dan mendapatkan kesejahteraan yang baik dari kemurahan alam yang amat subur. Dengan menanam berbagai macam sayur dan buah, utamanya kebun jeruk, banyak masyarakat yang dapat menikmati hidup secara layak. Berkah dari areal pertanian, membuat banyak keluarga bisa menyekolahkan anak-anak mereka ke kota besar hingga ke Pulau Jawa. Sementara cara berinvestasi yang secara tradisional biasanya dilakukan adalah dalam bentuk menyimpan emas di rumah dan membeli tanah-tanah ladang pertanian.

Cerita sukses dan kemudahan hidup masyarakat di sekitar Gunung Sinabung yang mayoritas bersuku Karo tersebut di atas seperti sirna dalam sekejap ketika gunung tersebut berubah status vulkaniknya menjadi aktif kembali. Saat ini masih banyak orang yang tidak percaya, khususnya di KRB III, bahwa selamanya mereka tidak dimungkinkan kembali pulang ke desanya akibat adanya zona merah yang mencakup areal tempat tinggal mereka selama ini. Meski sudah ada sosialisasi tentang peta kawasan rawan bencana beserta rambu-rambu di lapangan, banyak orang masih terus berada di zona tersebut karena mereka berharap erupsi akan segera berhenti. Padahal hingga saat ini para ahli vulkanologi sekalipun tidak dapat memastikan kapan erupsi Sinabung akan berhenti. Kondisi seperti ini mengesankan rendahnya kesadaran masyarakat akan ancaman bencana, mereka terlihat tidak mampu secepatnya beradaptasi menghadapi

perubahan lingkungan yang tadinya aman namun sekarang harus diwaspadai.

Kesadaran masyarakat terhadap bencana menunjukkan sejauhmana keluasan pengetahuan atau pemahaman mengenai risiko bencana, faktor-faktor penyebab terjadinya bencana, serta tindakan-tindakan yang dapat dilakukan oleh individu dan masyarakat untuk mengurangi paparan dan kerentanan terhadap bahaya. Pada masyarakat rawan bencana, upaya pengurangan risiko bencana menuntut masyarakat agar memiliki budaya sadar bencana. Upaya peningkatan kesadaran masyarakat ini dapat dilakukan melalui: (a) pengembangan dan diseminasi informasi melalui media dan saluran pendidikan, (b) tindakan atau kegiatan-kegiatan yang melibatkan masyarakat, dan (c) advokasi/pendampingan masyarakat.

Kesadaran masyarakat terhadap bencana menunjukkan tingkatan yang berbeda-beda antara kelompok masyarakat satu dengan yang lainnya. Pada masyarakat yang telah pernah mengalami bencana atau memiliki pengetahuan tentang bencana, mereka paham adanya tanda-tanda akan terjadinya bencana sehingga tahu bagaimana cara menyelamatkan diri. Sementara apabila masyarakat tidak memiliki pengalaman dan tidak paham tentang bencana maka reaksi yang timbul ketika terjadi bencana adalah panik dan kebingungan tidak tahu bagaimana cara menyelamatkan diri. Perbedaan pemahaman masyarakat tersebut dapat dilihat pada dua masyarakat yang berbeda dalam merespons bencana letusan gunung api, yakni di Kabupaten Sleman Provinsi DI Yogyakarta dan di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Masyarakat Yogyakarta yang bermukim di sekitar Gunung Merapi memiliki kesiapan dan kesadaran yang lebih baik dalam menghadapi bencana dibanding dengan masyarakat yang bermukim di sekitar Gunung Sinabung Provinsi Sumatera Utara. Salah satu penyebabnya adalah karena masyarakat Merapi telah mengalami bencana letusan gunungapi beberapa kali dalam rentang waktu yang relatif tidak lama. Sebagai gunungapi paling aktif di dunia, Merapi tercatat pernah erupsi dahsyat pada tahun 2006 dan 2010. Sementara

masyarakat Sinabung sama sekali tidak memiliki pengalaman bencana karena Gunung Sinabung selama beratus tahun sebelumnya tidak ada catatan aktivitas yang dahsyat. Perbedaan kesadaran dan pemahaman tentang bencana ini menjadikan reaksi masyarakat yang berbeda. Ketika terjadi letusan atau erupsi maka reaksi masyarakat Merapi adalah bersiap diri sebelum tanda bahaya semakin mengkhawatirkan. Selain itu tumbuh budaya saling menolong yang semakin kuat dan jalinan interaksi komunikasi tanggap bencana yang semakin meluas. Adanya kesadaran terhadap bencana yang semakin meningkat memberikan hasil yang lebih baik pada upaya mitigasi bencana yang dilakukan. Artinya dengan kesadaran masyarakat yang tinggi maka kerugian jiwa dan harta benda akibat bencana dapat diminimalisir. Sementara masyarakat Sinabung memiliki kesadaran terhadap bencana yang lebih rendah. Hal ini terlihat dari indikasi seperti misalnya masih adanya korban jiwa serta sikap masyarakat banyak yang masih bingung tentang erupsi yang terjadi serta tidak tahu bagaimana cara menyelamatkan diri mereka.

Perbedaan sikap dan perilaku masyarakat dalam menghadapi bencana dapat dijelaskan melalui dua penyebab yang mendorong perilaku seseorang yakni penyebab internal dan eksternal. Yang termasuk dalam penyebab internal adalah ciri sifat manusia, motif, dan niat yang mendorong perilaku. Sebagai contoh misalnya adalah sifat peduli versus tidak peduli terhadap alam dan pelestariannya, motif ingin menjalani hidup secara harmonis versus mengeksploitasi alam, dan niat yang kuat untuk ikut berperan serta dalam penanggulangan bencana versus bersikap apatis. Sedangkan penyebab eksternal adalah hal-hal yang bersifat fisik atau lingkungan di luar diri seseorang. Sebagai contoh, adanya sikap orang lain yang memiliki kesadaran terhadap bencana yang tinggi akan dapat mendorong banyak orang lainnya untuk bersikap serupa sehingga akhirnya terwujud masyarakat yang memiliki kesadaran bencana yang baik.

Kesadaran masyarakat terhadap bencana ini dapat dijelaskan sebagai pemahaman tentang bencana yang meliputi

keluasan pengetahuan tentang risiko bencana, faktor penyebab terjadinya bencana, tindakan yang dilakukan untuk mengurangi kerentanan terhadap bahaya (melindungi diri, harta, mata pencaharian), dan sikap dalam menghadapi bencana. Dengan demikian ada empat hal yang dicakup dalam kesadaran bencana yakni: (1) pengetahuan tentang risiko bencana; (2) faktor penyebab terjadinya bencana; (3) tindakan untuk mengurangi kerentanan; dan (4) sikap dalam menghadapi bencana.

Keberhasilan masyarakat dalam menanggulangi bencana bergantung pada kemampuan prevensi bencana yang dimiliki oleh masyarakat dan seberapa besar ancaman kekuatan bencananya (Mardiatno dan Takahashi, 2012). Dalam konteks bencana erupsi Sinabung, kemampuan respon masyarakat dipengaruhi oleh pemahaman tentang erupsi Gunung Sinabung, karakteristik erupsi, dan kesiapsiagaan bencana yang mereka miliki. Kesiapsiagaan yang baik yang disertai dengan pemahaman tentang ciri sifat erupsi yang terjadi akan berefek positif terhadap respon bencana yang dilakukan, demikian pula sebaliknya.

## 1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang ketangguhan dan kesadaran bencana pada penyintas bencana erupsi Gunung Sinabung. Pada tahap pertama dilakukan pengambilan data secara kuantitatif melalui penyebaran angket dan kemudian dilanjutkan dengan tahap kedua melalui wawancara.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan secara kuantitatif dan kualitatif sehingga data tentang ketangguhan dan kesadaran bencana yang diperoleh pada subjek akan dianalisis dengan menggunakan kedua pendekatan tersebut.

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah di wilayah Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo

Provinsi Sumatera Utara. Data kuantitatif diambil di SMA Negeri 1 Simpang Empat yang mengungsi ke Desa Sibintun. Adapun data kualitatif diambil pada tiga orang penyintas yang masing-masing mewakili penyintas yang tinggal di posko pengungsian, mengungsi ke Kota Kabanjahe, dan tetap tinggal di rumah setelah mengungsi sesaat waktu terjadi erupsi. Pengambilan data penelitian dilakukan pada akhir tahun 2016.

### 2.2. Sampling dan Analisis Data

Sampel penelitian diambil secara *purposive sampling* yakni melibatkan para subjek yang memenuhi ciri-ciri: (1) menjadi penyintas erupsi Gunung Sinabung, (2) berdomisili atau beraktivitas di wilayah kawasan rawan bencana, (3) berusia di atas 17 tahun. Mayoritas subjek penelitian bersuku Karo yakni penduduk asli yang telah lama tinggal menetap di sekitar kaki Gunung Sinabung. Mereka umumnya tinggal mengungsi yang tidak jauh dari desa asal yakni ke desa tetangga namun sebagian di antaranya ada yang tetap tinggal di rumah usai erupsi berlalu.

Analisis data secara deskriptif dilakukan untuk memperoleh gambaran tingkat dan sebaran data ketangguhan dan kesadaran bencana pada penyintas. Selanjutnya data kualitatif dari hasil wawancara digunakan untuk menjelaskan dan melengkapi gambaran dari kedua variabel tersebut.

### 2.3. Instrumen Penelitian

Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan angket dan panduan wawancara yang mengungkap ketangguhan dan kesadaran bencana. Ketangguhan diukur melalui pemberian skala yang berisi 21 butir pertanyaan yang mencakup: (1) kemampuan mengatasi dan menyesuaikan diri dengan situasi baru akibat bencana, (2) tetap tumbuh berkembang, dan (3) terhindar dari kondisi yang negatif seperti misalnya patologi mental dan sosial. Sementara skala kesadaran bencana berbentuk 13 butir pertanyaan yang

mengungkap tentang keempat aspek yakni: (1) pengetahuan tentang risiko bencana, (2) faktor penyebab terjadinya bencana, (3) tindakan untuk mengurangi kerentanan, dan (4) sikap dalam menghadapi bencana. Adapun panduan wawancara berupa daftar pertanyaan yang juga mengacu pada aspek-aspek tersebut.

Hasil uji reliabilitas instrumen angket ketangguhan bencana diperoleh  $r = 0,749$  dan angket kesadaran bencana  $r = 0,544$ . Adapun batasan indeks validitas yang digunakan adalah  $r > 0,3$ .

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Data Kuantitatif

Berikut disajikan hasil analisis data kuantitatif dari 288 orang subjek penelitian. Mereka semuanya adalah penyintas erupsi Sinabung baik yang berasal dari KRB III, II, dan I.

Pada Tabel 1 digambarkan karakteristik subjek penelitian ini. Terlihat bahwa jumlah subjek laki-laki dan perempuan adalah seimbang sama banyaknya. Domisili asal subjek menunjukkan yang paling banyak adalah mereka yang berasal dari desa yang tergolong kawasan rawan bencana tiga (KRB-III), sedang yang lainnya berasal dari desa-desa yang tergolong kawasan rawan bencana I, KRB-II, serta di luar kawasan rawan bencana. Saat penelitian dilakukan, ada subjek yang tidak mengungsi atau tetap bertahan di desa asalnya sebanyak 126 orang (43,75%), yang mengungsi ke desa terdekat 107 orang (37,15%), mengungsi ke Kota Kabanjahe 45 orang (15,63%), dan yang mengungsi ke posko pengungsian 10 orang (3,47%). Bila dilihat dari lamanya mengungsi, yang terbanyak adalah subjek yang telah mengungsi selama lebih dari dua tahun ada 131 orang (45,48%), mengungsi antara 1 s/d 2 tahun 22 orang (7,64%), dan mengungsi kurang dari 1 tahun 9 orang (3,13%).

Selanjutnya pada Tabel 2 digambarkan bahwa penyintas erupsi Sinabung menunjukkan ketangguhan bencana yang

bervariasi, ada yang tergolong tinggi atau baik, sedang, dan rendah. Hasil penelitian menunjukkan hanya 14,93% dari subjek yang diteliti memiliki ketangguhan yang baik, sedang sisanya tergolong cukup (75,69%) dan rendah (9,38%). Hal ini berarti masih lebih banyak penyintas yang belum sepenuhnya mampu mengatasi situasi baru akibat bencana.

Tabel 1. Gambaran Subjek Penelitian (N=288).

Aspek	Jumlah (orang)	%
a. Jenis kelamin		
• Laki-laki	140	48,61 %
• Perempuan	148	51,39 %
b. Domisili asal		
• diluar KRB	31	10,76 %
• KRB I	52	18,05 %
• KRB II	51	17,72 %
• KRB III	154	53,47 %
c. Domisili sekarang		
Aspek	Jumlah (orang)	%
• Tidak mengungsi	126	43,75 %
• Mengungsi di Posko	10	3,47 %
• Mengungsi ke desa terdekat	107	37,15 %
• Mengungsi ke Kota Kabanjahe	45	15,63 %
d. Lama mengungsi		
• Tidak mengungsi	126	43,75 %
• < 1 tahun	9	3,13%
• 1 - 2 tahun	22	7,64 %
• > 2 tahun	131	45,48 %

Penjelasan dari data kualitatif menunjukkan bahwa mereka yang ketangguhannya tinggi adalah penyintas yang masih memiliki rumah dan ladang yang dapat difungsikan meskipun penghasilannya berkurang dibanding dengan sebelum terjadinya erupsi. Selain itu adanya sumber penghasilan lain selain dari bertani (misalnya gaji sebagai PNS) dan dimilikinya tabungan

yang cukup akan membuat mereka merasa tenang dalam memenuhi kebutuhan hidup. Adapun yang terakhir, bersandar pada kedekatan kepada Tuhan menjadi motivasi utama yang dapat membuat para penyintas memiliki harapan dan semangat yang yakin bahwa masa depan mereka berharga untuk tetap diperjuangkan.

Sementara itu ada sebagian penyintas yang menunjukkan kondisi negatif seperti misalnya meningkatnya stres, problem emosi, hingga gangguan keharmonisan hubungan sosial dalam masyarakat. Masih banyaknya penyintas yang belum memiliki ketangguhan yang baik menunjukkan perlu adanya upaya peningkatan pengetahuan tentang bencana dan cara bagaimana agar mereka mampu menanggulangnya.

Tabel 2. Penggolongan Tingkat Ketangguhan Bencana (N=288).

Ketangguhan	Nilai X	Skor	Subjek
Tinggi	$X > \text{Mean} + 1\text{SD}$	67 - 84	43 orang
Sedang	$\text{Mean} + \_1\text{SD}$	47 - 66	218 orang
Rendah	$X < \text{Mean} - 1\text{SD}$	21 - 46	27 orang

Tingkat kesadaran bencana yang dimiliki oleh penyintas digambarkan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi tingkat kesadaran bencana pada subjek. Ada 11,81% penyintas yang memiliki kesadaran yang baik, selebihnya 76,74% tergolong cukup dan 11,46% memiliki kesadaran bencana yang rendah. Masih adanya penyintas yang memiliki kesadaran bencana yang rendah ditunjukkan juga dari data di lapangan yakni beberapa kali kejadian erupsi besar yang membawa korban jiwa di masyarakat. Selain itu banyaknya penyintas yang masih tetap tinggal dan beraktivitas di wilayah KRB-III yakni sebanyak 14,29%, mengindikasikan masih belum kuatnya tingkat kesadaran bencana pada mereka. Belum baiknya kesadaran bencana

pada masyarakat diantaranya disebabkan oleh tidak adanya pengetahuan bencana yang diajarkan secara turun menurun. Hal ini bisa dipahami mengingat sebelum erupsi pertama kali yang terjadi pada tahun 2010, masyarakat tidak pernah mendengar adanya riwayat erupsi Gunung Sinabung. Tidak adanya pemahaman dan pengalaman bencana membuat masyarakat kurang sadar terhadap ancaman risiko bencana yang ada di hadapan mereka.

Masih adanya sebagian masyarakat yang tinggal di KRB-III yang dinyatakan sebagai zona merah dapat diterangkan dari adanya motivasi internal dan eksternal yang mendorong mereka melakukan hal itu. Motif internal terutama adalah desakan ekonomi yang membuat mereka seolah-olah mengabaikan risiko bahaya. Sedangkan motif eksternal adalah adanya sikap orang lain yang tetap bertahan tidak mau pindah dari kawasan rawan bencana tiga. Kedua hal tersebut mempengaruhi para penyintas lain sehingga akhirnya ada sebagian masyarakat yang tidak mengutamakan keselamatan namun lebih mengejar terpenuhinya kebutuhan ekonomi keluarga.

Tabel 3. Penggolongan Tingkat Kesadaran Bencana (N=288).

Kesadaran	Nilai X	Skor	Subjek
Tinggi	$X > \text{Mean} + 1\text{SD}$	48 - 52	34 orang
Sedang	$\text{Mean} + \_1\text{SD}$	33 - 47	221 orang
Rendah	$X < \text{Mean} - 1\text{SD}$	13 - 32	33 orang

### 3.2. Data Kualitatif

Analisis data kualitatif dilakukan terhadap hasil wawancara pada tiga orang responden yakni penyintas yang mewakili dua tokoh masyarakat dan seorang guru. Berikut pada Tabel 4 dijelaskan latar belakang tiga

orang responden dimaksud yang berasal dari kawasan rawan bencana Sinabung.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap ketiga responden tersebut dapat dirangkum

Tabel 4. Data Latar Belakang Responden yang Diwawancarai.

No.	Nama (Inisial)	Asal desa / domisili sekarang	Keterangan
1.	YBS (Perempuan, 56 tahun)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berasal dari desa yang terletak dalam radius 6 km dari Gunung Sinabung.</li> <li>Saat ini mengungsi ke desa terdekat yang letaknya dalam radius 9 km dari G.Sinabung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kepala desa yang tinggal di posko pengungsian &gt; 1 tahun.</li> <li>Bekerja sebagai petani.</li> <li>Saat ini kadang bekerja di ladang orang lain dan sesekali melihat ladangnya di desa yang berada dalam KRB-III.</li> </ul>
2.	NBG (Perempuan, 60 tahun)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berasal dari desa yang terletak dalam radius 4,6 km dari Gunung Sinabung.</li> <li>Saat ini mengungsi ke Kota Kabanjahe (radius 20 km).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru PNS di Simpang Empat.</li> <li>Telah mengungsi &gt; 1 tahun.</li> <li>Suaminya petani yang masih pergi berladang di desa asal mereka yang berada dalam KRB-III.</li> </ul>
3.	JGI (Laki-laki, 58 tahun)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berasal dari desa yang terletak dalam radius 9 km dari Gunung Sinabung.</li> <li>Hanya mengungsi saat terjadi erupsi besar namun selanjutnya tetap tinggal di rumah (tidak mengungsi).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyuluh pertanian (PNS) dan sebagai petani kebun jeruk.</li> <li>Isterinya bekerja sebagai Guru PNS di Kec. Simpang Empat.</li> <li>Rumah dan ladangnya berada di wilayah KRB-II .</li> </ul>

Tabel 5. Problem Masyarakat Akibat Erupsi .

No.	Jenis Problem	Keterangan
1.	Ekonomi	Kehilangan mata pencaharian karena rusaknya ladang akibat erupsi atau kurangnya penghasilan karena tanaman yang rusak akibat terkena debu vulkanik.
2.	Kesehatan	Gangguan dalam beraktivitas dan gangguan kesehatan pernafasan akibat hujan debu vulkanik yg sering turun.
3.	Lingkungan	Lingkungan terutama pemukiman dan ladang yang rusak terkena aliran lahar dingin atau material lain yang keluar pada waktu erupsi. Material vulkanik berupa batu-batu besar dan pasir menimbun areal terdampak.
4.	Kesejahteraan Mental	Kondisi ekonomi yang sulit menimbulkan stres sehingga orang labil emosinya, kehidupan rumah tangga dan interaksi sosial terganggu akibat orang menjadi sensitif dan mudah marah. Perasaan tidak aman dan tidak tenang timbul akibat erupsi yang masih terus terjadi, khususnya pada warga masyarakat yang mengungsi.
5.	Pendidikan	Aktivitas bersekolah tidak berjalan dengan optimal karena anak-anak belajar di siang hari dengan menumpang di sekolah lain. Jarak dari sekolah ke tempat tinggal anak yang jauh membawa problem transportasi.
6.	Sosial Budaya	Acara pesta adat atau kegiatan sosial lain tidak dapat terselenggara dengan baik karena sulit untuk dapat mengumpulkan semua sanak famili. Tempat tinggal yang berjauhan dan tercerai berai serta biaya transportasi yang sulit dijangkau membuat mereka jadi jarang bisa berkumpul.

tentang berbagai problem yang dihadapi oleh masyarakat, yang menggambarkan adanya perubahan yang dirasakan akibat erupsi Gunung Sinabung selama ini. Pada Tabel 5 dijelaskan ada enam jenis problem yang dihadapi oleh masyarakat penyintas yakni: (1) menurunnya kemampuan ekonomi, (2) gangguan kesehatan akibat debu vulkanik, (3) rusaknya lingkungan, pemukiman, dan ladang yang terkena debu vulkanik dan lahar akibat erupsi, (4) menurunnya tingkat kesejahteraan mental akibat situasi hidup yang sulit akibat bencana yang masih terus terjadi, (5) kurang kondusifnya penyelenggaraan pendidikan karena fasilitas darurat bencana, serta (6) kurang lancarnya aktivitas sosial budaya dalam masyarakat akibat belum mapan dan belum tertatanya tempat hunian baru yang nyaman selama mereka tinggal di pengungsian.

Penelitian ini melibatkan laki-laki dan perempuan dalam proporsi jumlah yang seimbang. Subjek paling banyak berasal dari desa-desa yang tergolong dalam kawasan rawan bencana tiga (KRB-III), sedangkan sisanya berasal dari desa-desa di KRB-II, KRB-I, dan diluar KRB. Diantara para penyintas tersebut ada 43,75% yang tidak mengungsi dan 56,25% mengungsi ke desa terdekat atau tempat yang lebih aman lainnya. Pada penyintas yang tidak mengungsi ada 14,29% yang tetap bertahan tinggal di KRB-III. Gambaran data kuantitatif yang diperoleh sejalan dengan data kualitatifnya yang menunjukkan bahwa meskipun masyarakat tahu mereka berada di kawasan rawan bencana, namun hal ini tidak lantas membuat mereka bersegera pindah ke tempat tinggal lain yang lebih aman. Mengingat masyarakat penyintas Sinabung mayoritas adalah petani, sangat berat bagi mereka untuk hidup jauh dari ladangnya. Sebagian besar dari ladang yang siap panen itu memang banyak yang rusak akibat terkena debu vulkanik, namun pemilikinya tetap berharap masih bisa berladang disitu setelah membersihkan dan mengganti tanaman yang rusak. Adanya risiko bahaya ancaman erupsi seolah-olah diabaikan. Adapun keinginan penyintas untuk tetap berladang dan memperoleh penghasilan dengan bekerja di ladang orang lain merupakan cara lain apabila

ladang mereka tidak memungkinkan lagi untuk digarap. Hal ini merupakan upaya mereka agar tetap dapat bertahan hidup dan mencukupi kebutuhan pendidikan anak-anaknya.

Pilihan saat ini untuk tetap tinggal di desa atau bertempat tinggal di desa terdekat dapat dipahami bila kebutuhan mendasar mereka, yakni papan dan pangan, mau tak mau harus dicukupi oleh setiap keluarga itu sendiri. Memang ketika terjadi erupsi besar yang mengharuskan masyarakat mengungsi, pemenuhan kebutuhan dasar penyintas akan ditanggulangi oleh pemerintah melalui Badan Penanggulangan Bencana. Namun masalahnya adalah bahwa erupsi Gunung Sinabung yang unik ini telah berlangsung dalam waktu lama, bertahun-tahun sejak tahun 2013 hingga sekarang. Sementara pernyataan ahli vulkanologi menyampaikan bahwa tidak dapat diprediksi sampai kapan status "Awat" untuk Gunung Sinabung ini akan berhenti.

Upaya mitigasi bencana selalu disesuaikan dengan karakteristik ancaman bencana dan kondisi masyarakat yang menghadapi risikonya. Dari tinjauan aspek sosial, masyarakat yang tangguh bencana dapat dibangun melalui proses sosial yang panjang yakni dengan cara memperkuat kapasitas yang dimiliki oleh masyarakat itu sendiri. Adapun strategi yang dapat dilakukan untuk mencapainya terdiri dari empat hal yakni menjauhkan bencana dari masyarakat, menjauhkan masyarakat dari bencana, mengupayakan hidup nyaman dengan bencana, dan mengoptimalkan kearifan lokal untuk hidup berdampingan dengan bencana (Ma'arif dan Hizbaron, 2015). Dalam konteks penanganan ancaman erupsi Gunung Sinabung, upaya pertama dimulai dengan segala aktivitas yang bersifat antisipatif seperti misal dibuatnya peta kawasan rawan bencana Sinabung dan dibangunnya pusat pengamatan vulkanologi yang selalu terus memantau aktivitas vulkanik gunung tersebut. Upaya kedua yakni menjauhkan masyarakat dari bencana dilakukan melalui sosialisasi tentang pengenalan kondisi gunung dan menyampaikan pentingnya menaati ketentuan zona kawasan rawan bencana. Kemudian selanjutnya mengupayakan hidup

nyaman dengan bencana dilakukan dengan mengajarkan kepada masyarakat tentang cara-cara apa yang sebaiknya dilakukan ketika terjadi erupsi, baik erupsi skala kecil maupun besar, sehingga mereka tidak perlu panik dan bingung namun tetap bisa bersikap tenang dan mampu mengatasi masalah yang terjadi dengan sebaik-baiknya. Upaya keempat yakni pemanfaatan kearifan lokal juga sangat penting agar masyarakat dapat segera pulih mentalnya setelah mengalami guncangan akibat bencana dan selanjutnya tangguh untuk memulai kehidupan baru selepas bencana terjadi.

Kearifan lokal dari budaya masyarakat setempat dapat dimanfaatkan untuk membangun budaya sadar bencana (*community awareness*), artinya masyarakat dapat hidup berdampingan dengan bencana secara aman (Sudibyakto dkk., 2009). Dalam hal ini terdapat nilai-nilai budaya Karo yang dapat dimanfaatkan yakni ajaran bahwa manusia dalam kehidupan hendaknya dapat mewujudkan "pencapaian" (*sura-sura pusuh peraten*) tiga hal pokok yang disebut *Tuah*, *Sangap*, dan *Mejuah-juah*. *Tuah* berarti menerima berkah dari Tuhan Yang Maha Esa, mendapat keturunan, banyak kawan dan sahabat, cerdas, gigih, disiplin dan menjaga kelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup untuk generasi yang akan datang. *Sangap* berarti mendapat rejeki, kemakmuran bagi pribadi, bagi anggota keluarga, bagi masyarakat serta bagi generasi yang akan datang. *Mejuah-juah* berarti sehat sejahtera lahir batin, aman, damai, bersemangat serta keseimbangan dan keselarasan antara manusia dan manusia, antara manusia dan lingkungan, dan antara manusia dengan Tuhannya (Sitepu dan Sitepu, 1996).

#### 4. KESIMPULAN

1. Komunitas penyintas Sinabung belum sepenuhnya berhasil merespons bencana erupsi yang terjadi secara memuaskan karena banyak faktor yang mempengaruhinya, terutama adanya kesadaran dan ketangguhan bencana yang masih perlu untuk ditingkatkan. Baru sebagian kecil di antara mereka yang

memiliki kesadaran dan ketangguhan bencana yang tergolong baik.

2. Di kawasan rawan bencana yang tergolong ke dalam zona merah ketika terjadi erupsi (KRB- III) masih dihuni oleh penyintas, mereka tidak berpindah tempat tinggal yakni sebanyak 14,29% dari sampel penelitian.
3. Penanggulangan bencana erupsi Sinabung perlu memperhitungkan juga kondisi khas budaya masyarakat Karo dan konteks sejarah bencana setempat, agar upaya pelibatan masyarakat dalam penanggulangan bencana dapat berhasil dengan sebaik-baiknya.
4. Keunikan erupsi yang terjadi pada Gunung Sinabung membuat semua pihak terkait perlu terus belajar untuk memahami, terutama bagaimana cara terbaik untuk menanggulangi dan melindungi komunitas yang tinggal di sekitarnya

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, yang telah berkenan mendanai penelitian ini melalui skema Hibah Bersaing pada tahun 2016. Selanjutnya juga disampaikan ucapan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian Universitas Sumatera Utara yang telah memfasilitasi untuk lancarnya pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, H., Mulyana, A.R., Solihin, A. Pujowarsito, & Riyadi. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Sinabung, Bandung: Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2015
- Ma'arif, Syamsul dan Hizbaron, Dyah Rahmawati. Strategi Menuju Masyarakat Tangguh Bencana dalam Perspektif Sosial. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2015.

- Mardiatno, Djati dan Takahashi, Makoto. *Community Approach to Disaster*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2012.
- Norris, F.H., Galea, S., Friedman, M.J., dan Watson, P.J. (Ed.). *Methods for Disaster Mental Health Research*. New York: The Guilford Press. 2006
- Pariipurno, Eko T, dan Jannah, Ninil M. *Panduan Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Komunitas*. Yogyakarta: deepublish, 2014.
- Sitepu, S., Sitepu, B., & Sitepu, A.G. *Pilar Budaya Karo*. Medan: Forum Komunikasi Masyarakat Karo, 1996.
- Sudibyakto, Hisbaron, Dyah R., Jati, R (ed). *Proceeding International Seminar Disaster: Theory, Research, and Policy*. The Graduate School, Gadjah mada University, Yogyakarta, 2009.
- Supriyono, Primus. *Bencana Gunung Meletus*. Yogyakarta: Penerbit Andi. 2014
- Tjandra, Kartono, *Mengenal Gunungapi: Bencana dan Manfaat Hasil Letusannya*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.2015
- [http://www.bbc.com/indonesia/beritaIndonesia/2016/05/160522\\_indonesia\\_sinabung\\_relokasi](http://www.bbc.com/indonesia/beritaIndonesia/2016/05/160522_indonesia_sinabung_relokasi)
- <http://bencanapedia.id>
- [https://id.wikipedia.org/wiki/Gunung\\_Sinabung](https://id.wikipedia.org/wiki/Gunung_Sinabung)
- [www.vsi.esdm.go.id.gunung sinabung](http://www.vsi.esdm.go.id/gunung_sinabung)
- <https://www.tempo.co/read/news/2017/07/22/058893557/dua-hari-terakhir-gunung-sinabung-erupsi-9-kali-status-awas>

# BANJIR DAYEUKHKOLOT: KISAH LAMA DALAM CERITA BARU

Budimansyah, Reiza D. Dienaputra, Kunto Sofianto

Jurusan Ilmu Sejarah Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor

E-mail: suwardi.budiman@gmail.com

## Abstract

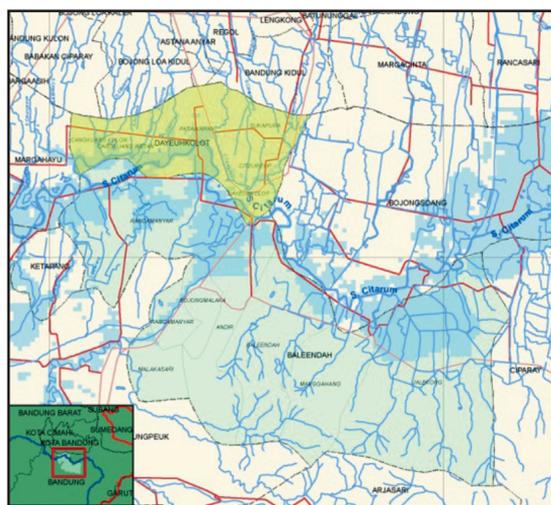
*South Bandung is a region in Bandung Regency which is always synonymous with flood. The flood disaster in South Bandung that occurred in the flood caused by the river Citarum and its tributaries, as always accompany the history of the community. Floods in this area have been recorded since the beginning of the 19th century, when the Regent R. A Wiranatakusumah II who later had the initiative to move the central government of Bandung regency. The problem of South Bandung flood disaster continues to become increasingly complex. The rapid growth of the population in this region exerts an excessive burden on the carrying capacity of the environment, which is further exacerbated by less wise human behavior in managing natural resources such as deforestation, household and industrial waste disposal, livestock breeding, and spatial function violations. The Citarum River Basin is a Sundanese tatar culture that needs to be taken care of and used wisely. In its development, Citarum underwent unfocused exploration especially at the beginning of industrialization era in South Bandung.*

**Keywords :** Banjir, Bandung Selatan, Konservasi Alam.

## 1. PENDAHULUAN

Dayeuhkolot merupakan kecamatan yang letaknya sangat strategis di Kabupaten Bandung, dilewati jalan provinsi dan banyak dilalui oleh kendaraan umum dari dan ke Kota Bandung. Terdapat banyak pabrik tekstil dan garmen di kecamatan ini sehingga banyak pendatang yang merantau ke wilayah ini pada awal 1980-an. Dayeuhkolot sebelumnya bernama Karapyak, hal ini dikarenakan banyaknya rakit-rakit penyebrangan yang terbuat dari bambu dan ada di Sungai Citarum. Sejarah Kota Bandung tidak lepas dari Dayeuhkolot dan keberadaan seorang Bupati Bandung yaitu R.A Wiranatakusumah II yang akhirnya memutuskan untuk memindahkan pendoponya dari Karapyak ke tepi sungai Cikapundung (sekarang menjadi pusat kota Bandung) (Sari, <https://www.kompasiana.com/>, 3 Mei 2016).

Kecamatan Dayeuhkolot memiliki luas wilayah 1078.60 ha (www.bandungkab.



Gambar 1. Peta Kecamatan Dayeuhkolot.  
Sumber: <http://citarum.org/>.

go.id/), berpenduduk sekitar 121.567 jiwa yang tersebar di enam desa, yaitu: Desa Sukapura,

Desa Cangkuang Kulon, Desa Citeureup, Desa Cangkuang Wetan, Desa Dayeuhkolot, dan Desa Pasawanan, yang keseluruhan wilayahnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 600 MdPL (BPS Kab. Bandung, 2017).

Citarum merupakan sungai purba yang berhulu di Gunung Wayang, Kabupaten Bandung (1.700 mdpl), dengan Situ Cisanti sebagai mata air awal dari aliran sungainya. Citarum mengalir sejauh 297 km melewati dasar cekungan Bandung, menuju muaranya di Kabupaten Karawang dan Kabupaten Bekasi, pantai utara Pulau Jawa. Sekitar 105.000 tahun yang lalu Sungai Citarum terbandung oleh letusan dasyat Gunung Sunda yang kemudian membentuk Danau Bandung Purba. Kata "Citarum" berasal dari Bahasa Sunda, terdiri dari dua kata yaitu Ci dan Tarum. Ci atau Cai, artinya air. Sedangkan Tarum (*Indigofera spec.div*), merupakan jenis tanaman yang menghasilkan warna ungu atau nila yang digunakan sebagai bahan pewarna alami untuk kain tradisional (Rosmarini, 2013: 7). Citarum menjadi induk bagi anak-anak sungai yang menghidupi sekitar 35 juta orang di provinsi DKI Jakarta dan provinsi Jabar. Sungai Citarum juga mengairi 420 hektar persawahan di Jabar dan menggenangi tiga waduk besar tempat budidaya ikan air tawar, dan menghasilkan listrik 1.900 MW untuk pasokan Jawa dan Bali (Fahas, Agar Kaum Muda Peduli Hulu Citarum, dalam Harian Umum Pikiran Rakyat 22 April 2018).



Gambar 2. Situ Cisanti Hulu Sungai Citaru.  
Sumber: Prijono, 2015.

Catatan sejarah perkembangan kebudayaan manusia di aliran Sungai Citarum sudah memainkan peranan penting dalam kehidupan sosial masyarakat di Jawa Barat yang cukup lama. Pada abad ke-5 M, Jayashingawarman membangun sebuah dusun kecil di tepi Sungai Citarum yang kemudian berkembang menjadi sebuah kerajaan Hindu tertua dan terbesar di Jawa Barat, yaitu Kerajaan Tarumanagara (Rosmarini, 2013: 7).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum adalah kebudayaan masyarakat tatar Sunda yang perlu dijaga dan dimanfaatkan secara manusiawi. Citarum merupakan sungai dengan cerita peradaban yang cukup panjang. Pada aliran sungai ini, karuhun Sunda menorehkan sejarah yang panjang, bahkan sampai melintasi milenia. Beberapa catatan sejarah tentang Citarum telah dimulai sejak zaman kolonial. Eksplorasi Citarum sebagai sarana transportasi dan penambangan pasir tercatat sampai awal tahun kemerdekaan. Dalam perkembangannya, Citarum mengalami eksplorasi yang cenderung membabi buta terutama pada pertengahan 1980-an di saat era industrialisasi di Bandung selatan berkembang (Yudiawan, [www.pikiran-rakyat.com](http://www.pikiran-rakyat.com) 25 Februari 2018).

Hilangnya keseimbangan ekologi Sungai Citarum memberikan dampak yang besar kepada segala aspek. Pada musim hujan air Citarum menjadi penyebab utama banjir, dan pada musim kemarau airnya surut, sehingga pasokan kebutuhan air bersih menjadi berkurang. Sungai Citarum tersudut pada dua sisi ekstrem, antara bencana banjir dan kekeringan. Masalah pada daerah aliran Sungai Citarum menjadi semakin rumit, dan menuntut penanganan yang terpadu (Prijono, 2015: 108).

Fenomena banjir di Bandung Selatan terjadi akibat luapan sungai Citarum dan anak sungainya, fenomena ini sudah terjadi sejak awal abad ke-19. Dampak banjir Sungai Citarum di beberapa daerah sudah ada sejak dahulu. Pemandangan ibukota Kabupaten Bandung dari Karapyak (sekarang namanya menjadi Dayeuhkolot) adalah alasan utamanya bencana banjir. Pemandangan ini terjadi pada

1810 atas prakarsa R. A Wiranatakusumah II (mediatataruang.com, 25 Maret 2016).



Gambar 3. Banjir di Dayeuhkolot pada 1800-an.  
Sumber: mediatataruang.com, 25 Maret 2016.

Secara geografis kawasan Bandung Selatan berada sejajar dengan Sungai Citarum sebagai sungai terpanjang di Jawa Barat. Beberapa kawasan permukiman di Bandung Selatan berada di bawah garis Sungai Citarum, kondisi geografis tersebut yang menyebabkan kawasan Bandung Selatan yang cenderung berupa dataran rendah (Bojongsoang, Dayeuhkolot, dan Baleendah) selalu paling parah terkena dampak banjir, terutama saat musim hujan (Herdiana, sindonews.com Selasa, 9 April 2013).



Gambar 4. Banjir di Dayeuhkolot Februari 2018.  
Sumber: Yudiawan, www.pikiran-rakyat.com 25 Februari 2018.

Puncak semua kegiatan pemanfaatan Sungai Citarum terjadi antara periode 1980-1990. Semua ide dan kritik dari para pemerhati/aktivis lingkungan seakan hampir tidak diindahkan pemerintah saat itu dengan alasan percepatan pembangunan. Setelah reformasi

barulah pemerintah daerah mengatur ulang rencana tata ruang (dan selalu tidak ada kompromi di antara semua *stakeholder*) karena lemahnya kewenangan dan koordinasi satu sama lain (Yudiawan, www.pikiran-rakyat.com 25 Februari 2018).

Dalam perkembangannya, Citarum mengalami eksplorasi yang cenderung tak terarah, terutama pada saat era industrialisasi di Bandung selatan mulai gencar pada pertengahan 1980-an. Ahmad Najib Qodratullah, seorang anggota DPR dari Dapil II Jawa Barat mengatakan, "Saat itu tidak ada konsep tata ruang yang jelas. Ekspansi pembangunan besar-besaran dari pemilik modal di Bandung dimulai dengan perkembangan pertumbuhan perumahan yang sangat pesat. Pembangunan waduk sebagai pembangkit listrik menjadi proyek nasional saat itu" (Yudiawan, www.pikiran-rakyat.com 25 Februari 2018).



Gambar 5. Tata Ruang Wilayah Dayeuhkolot.  
Sumber: Prijono, 2015.

Kondisi Sungai Citarum semakin hari semakin mengkhawatirkan, bahkan memberi dampak bahaya bagi sebagian warga. Penyebab terbesarnya adalah terganggunya fungsi dan eksistensi hulu sungai. Dari luas 80.000 hektar area hutan di Situ Cisanti, di antaranya berstatus kritis dan sangat kritis dan hanya tersisa 8,9 persen yang masih menyokong untuk mata air (Fahas, Agar Kaum Muda Peduli Hulu Citarum, dalam Harian Umum Pikiran Rakyat 22 April 2018). Status ini sangat berdampak kepada munculnya bencana banjir karena tidak terserapnya air oleh pepohonan yang sudah menghilang.

Tabel 1. Rekaman Bencana Banjir Bandung Selatan.

Tahun	Dampak Luapan
1931	Para ahli memperkirakan bahwa banjir pada waktu itu merupakan banjir paling besar, dengan luas genangan sekitar 9.300 ha di wilayah Cekungan Bandung.
1977	Tanggul Sungai Citarum di Kecamatan Batu Jaya, Kabupaten Karawang jebol. Beberapa desa di Kecamatan Batujaya dan Desa Pisang Sambo, Kecamatan Tirtajaya terendam banjir.
1983	Daerah yang tergenang luapan Citarum di Cekungan Bandung mencapai 13.000 ha.
1984	Luas genangan luapan Citarum di cekungan Bandung mencapai 47.000 ha. Banjir tahun ini menyebabkan sebanyak 21.560 jiwa warga Bandung Selatan harus mengungsi. Sedangkan di Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi Utara, banjir menggenangi 3.000 hektar lahan yang terdiri dari pemukiman, sawah tadah hujan dan pertambakan. Area pertambakan adalah yang paling luas terkena banjir. Akibat banjir ini pula sejumlah 1.626 jiwa (400 KK) penduduk asal Kelurahan Bale Endah, Manggahang dan Jelekong Kecamatan Ciparay, Kabupaten Bandung dipindahkan ke daerah Cimuncang.
1985	Banjir besar pada 1985 melanda kawasan Baleendah, Bojongsari, Sapan, dan Dayeuhkolot, yang melumpuhkan berbagai sektor perekonomian, transportasi, perikanan, dan pertanian di kawasan Bandung Selatan.
1986	Pada bulan Maret 20.000 rumah di 10 desa yang berada di 10 kecamatan wilayah Bandung Selatan terendam air. Luas genangan mencapai 7.500 ha. Sebanyak 68.635 jiwa menderita, 38.672 di antaranya mengungsi dan lima orang tewas. Kerugian ditaksir mencapai Rp 10 miliar. Untuk mengamankan warga dari bahaya banjir, 500 warga tiga desa, yakni Dayeuhkolot, Andir, dan Baleendah, direlokasi ke Kampung Riunggunung, Kelurahan Manggahang, Kecamatan Baleendah, namun mereka kemudian memutuskan kembali ke tempat tinggal semula.
1992	Banjir melanda Kabupaten Bandung sejak Desember 1991 hingga April 1992. Rumah yang tergenang air sebanyak 28.026 unit dan kebanyakan berada di wilayah Kecamatan Rancaekek, Majalaya, Bojongsong, Katapang, dan Pameungpeuk.
1993	Banjir masih menghampiri kawasan Kabupaten Bandung. Di Dayeuhkolot ketinggian air mencapai 1-2,5 m, sedangkan Kecamatan Majalaya terendam air lebih dari delapan hari.
2002	Luapan Citarum menggenangi kawasan Bandung Selatan, dengan ketinggian air 0,5-2 m. Banjir sempat menggenangi 2.676 unit rumah yang dihuni 4.073 KK (14.962 jiwa), di tiga kecamatan dalam wilayah Kabupaten Bandung. Tak ada korban jiwa dalam bencana alam itu.
2005	Di Kecamatan Baleendah, banjir merendam sedikitnya 435,5 hektar sawah. Di Kecamatan Dayeuhkolot, sawah yang terendam mencapai 25 hektar dengan usia tanam padi antara 7-10 hari. Ketinggian banjir di dua kecamatan itu tercatat mencapai 2,5 meter. Luas genangan banjir Citarum 1.119 ha.
2007	Terjadi banjir yang menggenangi kawasan permukiman di Bandung selatan, terutama Kecamatan Dayeuhkolot, Majalaya, Banjaran, Pameungpeuk, dan Baleendah. Luas genangan di Kabupaten Bandung mencapai 2.701 ha.
2008	Banjir besar terjadi pada Maret, April, November, Desember. Wilayah yang paling parah dilanda banjir adalah daerah-daerah di Kabupaten Bandung. 4.523 rumah yang ada di 4 desa terendam air dengan ketinggian 0,5-2 meter. Luas genangan mencapai 2.701 ha.
2009	Pada awal tahun, 12 kecamatan di Kabupaten Bekasi tergenang banjir dengan Ketinggian air mencapai 70 cm-2,5 meter. Banjir pun singgah di Cieunteung, Kelurahan/ Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. Di daerah ini ketinggian air 60 cm hingga lebih dari 1,5 meter.
2010	Februari 2010, pemadaman listrik di sejumlah wilayah Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, yang kebanjiran sepekan terakhir masih akan dilakukan hingga air surut. Selain menghindari kerusakan infrastruktur yang lebih parah, langkah ini juga ditempuh Perusahaan Listrik Negara (PLN) demi keselamatan masyarakat luas. Pemutusan arus listrik dilakukan apabila genangan mencapai sekitar 70 sentimeter di atas permukaan tanah. Parameter itu diambil mengacu ketinggian papan hubung bagi (PHB) di masing-masing gardu distribusi tiang portal setinggi 1,2 meter. Berdasarkan data PLN DJBB, selama terjadi banjir, pemadaman dilakukan di empat gardu distribusi yang mengaliri listrik ke Kampung Cieunteung, Cigado, Cigosol, Muara, Jambatan, dan Ciputat. Semuanya di Kecamatan Baleendah. Total pelanggan yang arus listriknya dipadamkan akibat banjir sebanyak 1.863 unit rumah, dengan keseluruhan pemakaian listrik mencapai 28.975 kWh. Pemadaman listrik di Kampung Cieunteung terdiri dari 157 pelanggan, dengan total pemakaian 7.466 kWh. Adapun aliran listrik di wilayah lain sudah tersambung lagi karena air surut.
2011	Kecamatan Baleendah, khususnya di Kampung Cieunteung, Kelurahan Baleendah dan Kampung Cigosol, Kelurahan Andir, pada Mei 2011, kembali direndam banjir. Sejak Senin dini hari, air setinggi dua meter hingga tiga meter merendam sekitar 5.300 unit rumah di kawasan tersebut. Luapan banjir Cieunteung kembali memutuskan jalur Jalan Anggadireja, Baleendah menuju arah Ciparay atau Majalaya. Badan Jalan Anggadireja sepanjang sekitar 300 meter yang melewati Kampung Cieunteung tergenang banjir setinggi 50 cm, sehingga menyulitkan kendaraan bermotor lewat. Total rumah yang terendam sebanyak 5.317 unit rumah, terdiri dari 2.074 unit rumah di Kelurahan Baleendah dan 3.245 unit rumah di Kelurahan Andir. Petugas lapangan sudah mengevakuasi 90 kepala keluarga (KK) atau sekitar 286 jiwa. Mereka sebagian besar tinggal di Kampung Cieunteung, Kelurahan Baleendah dan Kampung Cigosol, Kelurahan Andir. Korban banjir di Kampung Cieunteung sebanyak 43 kepala keluarga (KK) atau 147 jiwa, sebanyak 40 KK atau 129 jiwa ditampung di tenda RW 28. Sedangkan tujuh KK atau 19 jiwa dari Kampung Cigosol, Kelurahan Andir ditampung di aula kantor Kecamatan Baleendah.

Sumber: Dokumentasi Penulis 2018, diolah dari Yamany, 2009.

Sebagai bencana alam, banjir sekarang ini sudah dianggap sebagai suatu fenomena logis, terutama pada negara tropis dengan curah hujan yang sangat besar seperti Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) berdasarkan data kebencanaan pada 2000-2009, menyimpulkan bahwa bencana terbesar yang menempati urutan pertama adalah bencana banjir. Salah satu penyebab banjir adalah alih fungsi lahan di daerah hulu dan wilayah perkotaan yang berkembang dengan cepat, sehingga membutuhkan lahan yang luas untuk pembangunan dengan jalan membuka hutan (Haryani *et al.*, 2012: 53).

Masalah banjir perkotaan adalah suatu tantangan serius dan terus menjadi semakin pelik. Pertumbuhan demografi, urbanisasi, dan perubahan iklim, selalu menjadi penyebab utama. Para pembuat kebijakan dituntut untuk lebih memahami dan melihat peristiwa ini sebagai tantangan yang terus meluas dan selalu bergeser (dinamis), juga mengelolanya secara efektif pada saat sekarang dan di masa mendatang (Jha *et al.*, 2012: 12).

## 2. METODOLOGI

Metode sejarah akan digunakan dalam penelitian ini, sebagai proses menguji dan menganalisis secara kritis rekaman dan peninggalan dari peristiwa yang terjadi pada masa lampau, untuk mendapatkan rekonstruksi imajinatif (Gottschalk, 2006: 33-34). Tahapan pertama dari metode sejarah adalah heuristik. Pada tahap ini penulis mencari, menemukan, dan menghimpun sumber yang relevan dengan pokok kajian yang akan diteliti (Kuntowijoyo, 1995: 94).

Proses berikutnya setelah sumber terhimpun adalah tahap kritik terhadap sumber, yaitu kritik ekstern serta kritik intern. Kritik ekstern dilakukan untuk menentukan otentisitas sumber dengan cara memberikan penilaian terhadap kondisi fisik sumber, dan kritik intern dilakukan dengan cara menilai sumber secara instrinsik. Selain itu, proses koraborasi akan dilakukan untuk mempertentangkan sebuah sumber dengan sumber lainnya yang

independen. Semua proses tersebut ditempuh untuk mendapatkan sumber yang kredibel (Kuntowijoyo, 1995: 98-99). Tetapi ketika proses koraborasi tidak bisa dilakukan, maka sumber tersebut dianggap sebagai fakta dan berlaku prinsip *argumentum ex silentio* (Gottschalk, 2008: 130).

Interpretasi adalah tahap ketiga dari metode sejarah, yaitu proses menafsirkan berbagai fakta menjadi sebuah rangkaian yang logis. Penulis pada tahap ini harus mengambil jarak dengan sumber, bertujuan agar tidak terlalu dekat, yang pada akhirnya menimbulkan bias. Interpretasi verbal, interpretasi teknis, interpretasi logis, interpretasi psikologis, atau interpretasi faktual merupakan beberapa interpretasi yang bisa dipakai oleh penulis. Hasil interpretasi harus bisa dipahami secara menyeluruh serta mendekati objektif (Garraghan, 1947:42). Historiografi adalah tahap terakhir dalam metode sejarah, yaitu membuat rangkaian tulisan tentang peristiwa masa lampau menjadi sebuah kisah sejarah yang kronologis dan imajinatif, yang secara keseluruhan merupakan satu kesatuan yang utuh (Gottschalk, 2006:33).

Selain mempergunakan teori-teori sosial, penulis juga akan menggunakan teori dan konsep Tata Ruang Wilayah dan Kota, serta kajian-kajian Hidrologi (tata air). Branch (1995:46) mengatakan bahwa, pada kenyataannya kota memiliki berbagai komponen yang terlihat nyata secara fisik seperti perumahan dan prasarana umum, hingga komponen yang secara fisik tidak dapat terlihat yaitu berupa kekuatan politik dan hukum yang mengarahkan kegiatan kota, serta memiliki berbagai interaksi antar unsur dan bermacam-macam tingkat kepentingan. Jika seluruh komponen dan unsur-unsur tersebut dipandang secara bersama-sama, maka kota-kota yang cukup besar akan terlihat sebagai organisme paling rumit sebagai hasil karya manusia. Perencanaan kota secara komprehensif diupayakan untuk memahami kerumitan tersebut, sehingga memungkinkan para pemegang kebijakan dan perencana kota membuat rekomendasi untuk mengarahkan pembangunan kota. Meninjau secara sepiantas

melalui pandangan orang-orang dari bidang-bidang yang berlainan, baik yang memiliki hubungan langsung dengan perencanaan kota, maupun yang memiliki pengaruh tidak langsung pada kegiatan perkotaan, adalah salah satu cara untuk memahami kompleksitas suatu kota.

Kota adalah konsentrasi dalam ruang dan waktu, secara historis banyak yang tumbuh di sekitar persimpangan jalan-jalan utama sebagai fasilitas pengembangan masyarakat perkotaan, dengan pembagian yang fungsional membentuk komunikasi dengan pedalaman, dan perdagangan dengan wilayah lain. Ruang publik dan klaster lembaga publik utama merupakan simpul penting di dalam kota, di mana jalur yang berbeda dan berbagai dimensi kehidupan publik bertemu. Sebelum munculnya transportasi dan komunikasi serta teknologi modern, persimpangan ini adalah fokus fisik dan institusional kehidupan sosial, ekonomi dan politik, menerima banyak perhatian dan investasi yang dapat dihasilkan oleh sebuah kota (Madanipour, 2013: 1). Heryanto (2001: 20) berpendapat bahwa, sebuah kota mempunyai 5 ciri unsur dasar pembentuknya, yaitu: *bentuk bangunan, pola jalan, tata guna tanah, ruang terbuka dan garis langit*.

Dhona (2016: 2) menyimpulkan bahwa, ruang dan wilayah diciptakan melalui suatu proses yang merupakan sebuah produk historis. Wilayah dibentuk oleh wacana-wacana sebagai *entitas* yang dinamis dan sangat subjektif. Dalam arti yang paling luas, wilayah di pahami sebagai *state* (negara/kerajaan), dan mempunyai relasi antara subjek (individual atau kolektif), mediator (wilayah abstrak atau wilayah konkret), dan objek (*exteriority*-realitas fisik konkret di luar subjek - atau *alterity* - kemampuan individual untuk merubah perannya atau memproyeksikan dirinya ke dalam peran lain).

Air merupakan salah satu sumber alam paling penting bagi makhluk hidup, merupakan sumber daya alam tak hidup (abiotik) tetapi bisa diperbarui (*renewable resources*), upaya konservasi sangat diperlukan melalui sistem pengelolaan yang efektif dan efisien sehingga dapat memberikan manfaat secara

berkelanjutan. Pemeliharaan, rehabilitasi, dan pemanfaatan sumber daya air harus dilakukan secara efektif dan efisien sebagai bagian dari konservasi alam. Siklus hidrologi (*hydrologic cycle*) sangat bergantung kepada matahari. Melalui proses yang sangat sederhana, air yang jatuh ke bumi (hujan) relatif selalu konstan jika ditinjau dari segi jumlahnya (volume/kuantitas), namun yang berubah adalah distribusinya (pola penyebaran) yang dipengaruhi oleh kondisi waktu dan tempat (Sallata, 2015: 76-79).

Polie *et al.*, (2014: 190) mengatakan bahwa, kebijakan yang dirumuskan dengan baik akan mendukung konsep pengelolaan daerah aliran sungai, yang akan menghasilkan sistem pengelolaan lahan yang kondusif sebagai pencegahan degradasi tanah dan air. Aspek geografis, ekosistem, pemanfaat, dan aspek waktu serta siklus alami, sangat berpengaruh kepada ketersediaan sumber daya alam. Ekosistem pada bagian hulu sangat terkait dengan ekosistem pada bagian hilir, yang secara otomatis akan mempengaruhi kuantitas dan kualitas sumber daya air.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Definisi dan Konsep Bencana Banjir

Banjir merupakan peristiwa bencana yang paling sering terjadi di suatu tempat akibat luapan volume air yang melebihi kapasitas, dapat berupa genangan pada lahan yang biasanya kering seperti pada lahan pertanian, permukiman, dan pusat kawasan yang selalu menimbulkan kerugian baik secara kemanusiaan (meninggal atau luka-luka) maupun kerugian ekonomi (Rosyidie, 2013: 242).

Musibah atau bencana seperti banjir, selalu memberi kerugian secara materi dan korban jiwa yang tidak pernah merupakan suatu pilihan objek, bencana tidak pernah memilih siapa yang akan dijadikan korban dan dimana bencana tersebut akan muncul (Maharani, 2012: 92).

Faktor penyebab bencana banjir secara umum disebabkan oleh kondisi alam (letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai dan sedimentasi), peristiwa alam (curah

hujan dan lamanya hujan, pasang-surut perairan, arus balik dari sungai, pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi dan aliran lahar dingin), aktivitas manusia (pengerusakan kawasan konservasi), peruntukan tata ruang yang tidak sesuai dengan fungsi lahan, belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir, pelanggaran sempadan sungai, sistem drainase yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir, kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai, penggundulan hutan di daerah hulu, dan terbatasnya upaya pemeliharaan hutan (Utama dan Naumar, 2015: 22).

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, No. 7 Tahun 2012, Tentang Pedoman Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia, di dalam Bab I Bagian E, poin: 2, 11, dan 12, memberikan pengertian bahwa:

- Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis.
- Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendahnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat.
- Banjir bandang adalah banjir yang datang secara tiba-tiba dengan debit air yang besar yang disebabkan terbendungnya aliran sungai pada alur sungai.

Sebagai bagian dari bencana alam yang memberikan dampak besar, banjir dapat di kategorikan sebagai berikut:

- Banjir (genangan);
- Banjir bandang; dan
- Banjir rob, akibat naiknya permukaan air laut.

Lalu penyebab utama dari bencana banjir adalah:

- Permukaan tanah lebih rendah dibandingkan muka air laut;
- Terletak pada suatu cekungan yang dikelilingi perbukitan dengan pengaliran air keluar

sempit;

- Curah hujan tinggi;
- Banyak pemukiman yang dibangun pada dataran sepanjang sungai;
- Aliran sungai tidak lancar akibat banyaknya sampah; dan kurangnya tutupan patahan di daerah hulu sungai.

### 3.2. Permasalahan Bencana Banjir Dayeuhkolot

Pembangunan yang tidak sinergi dengan lingkungan alam oleh faktor kebutuhan manusia merupakan salah satu penyebab terjadinya bencana banjir, dan sebagai faktor utamanya adalah alih fungsi lahan yang sangat drastis. Selain merupakan sumber daya, lingkungan juga berpotensi besar sebagai bahaya (*hazards*). Perubahan kondisi lingkungan dengan perlahan ataupun cepat, akan memberi dampak intensitas yang berbeda terhadap komponen-komponen lain. Alih fungsi lahan yang berubah secara drastis, berpengaruh terhadap sumber daya air dan tanah itu sendiri. Sikap sadar lingkungan dari masyarakat yang sangat kurang, perlahan akan memberikan efek negatif dari alam (Rosyidie, 2013: 241-244).

Sikap Sadar lingkungan sejatinya telah diajarkan oleh orang-orang sejak dahulu, bahwa alam bukan sekadar ladang untuk dieksploitasi, tetapi harus juga dirawat dan dimanfaatkan secara bijak, agar kelangsungan manfaatnya bisa bertahan lama. Gunawan (2010: 148) menuliskan sebuah *Pikukuh* masyarakat Kanekes, sebagai pengingat kepada kita semua:

#### **Isi Pikukuh:**

*“Gunung teu beunang dilebur  
Lebak teu beunang diruksak  
Larangan teu meunang dirempak  
Buyut teu meunang dirobah  
Lojor teu meunang dipotong  
Pondok teu meunang disambung  
Nu lain kudu dilainkeun.”*

#### **Terjemahan:**

*Gunung tidak boleh dikeruk  
Wilayah datar tidak boleh dirusak*

*Aturan tidak boleh dilanggar  
Pantarangan tidak boleh dirubah  
Panjang tidak boleh dipotong  
Pendek tidak boleh disambung  
Yang bukan haruslah tidak.*

Jika menilik permasalahan bencana banjir akibat dari alih fungsi lahan yang berlawanan dengan lingkungan alam, sesungguhnya masyarakat Sunda pada masa lampau telah mempunyai sebuah buku panduan tentang pemanfaatan lahan yaitu Naskah *Warugan Lmah*, yang merupakan aturan dan arahan mengenai bentuk dan topografi lahan beserta peruntukan fungsinya. Gunawan (2010: 149-150) menyebutkan bahwa, *Warugan Lmah* ditulis sekurang-kurangnya sebelum abad ke-17, berisi tentang 18 pola tanah dan wilayah permukiman yang memiliki pengaruh baik serta berdampak buruk, disertai dengan mantra-mantra penyuciannya. Pembagian dua kelompok isi naskah adalah sebagai berikut:

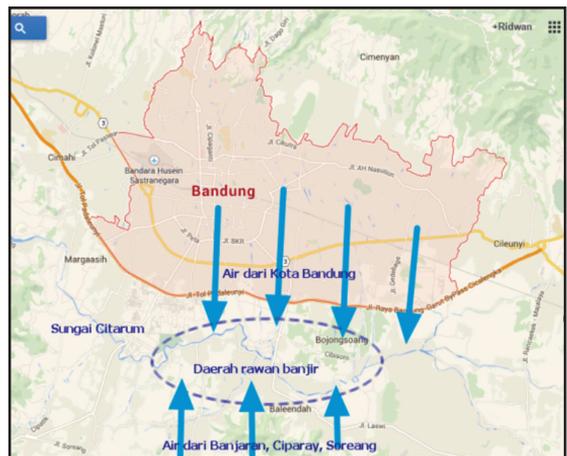
Tabel 2. Pembagian Pola Permukiman menurut *Warugan Lmah*.

Berdasarkan kontur tanah	
1.	<i>Talaga Hangsa</i> (tanah condong ke kiri)
2.	<i>Banyu Metu</i> (tanah condong ke belakang)
3.	<i>Purba Tapa</i> (tanah condong ke depan)
4.	<i>Ambek Pataka</i> (tanah condong ke kanan)
5.	<i>Ngalingga Manik</i> (tanah membentuk puncak)
6.	<i>Singha Purusa</i> (tanah memotong bukit)
7.	<i>Sumara Dadaya</i> (tanah datar)
8.	<i>Jagal Bahu</i> (dua lahan terpisah)
9.	<i>Sri Madayung</i> (tanah berada di antara dua aliran sungai, yaitu sungai kecil dan besar)
Berdasarkan keadaan wilayah	
1.	<i>Luak Maturun</i> (bagian tengah wilayah terdapat lembah)
2.	Wilayah yang melipat
3.	<i>Tunggang Laya</i> (wilayah permukiman menghadap laut)
4.	<i>Mrega Hideung</i> (wilayah permukiman bekas kuburan)
5.	<i>Talaga Kahudanan</i> (wilayah permukiman terbelah sungai)

6.	Wilayah membelakangi bukit
7.	<i>Si Bareubeu</i> (wilayah berada di bawah aliran sungai)
8.	Kampung dikelilingi rumah
9.	Bekas tempat kotor dikelilingi rumah

Sumber: Gunawan 2010.

Mengacu kepada pembagian klasifikasi lahan menurut *Warugan Lmah*, kawasan Dayeuhkolot berada pada posisi **Sumara Dadaya**, yaitu dataran rendah (tanah datar). Lalu terletak pada posisi **Talaga Kahudanan** dan **Si Bareubeu**, karena fisik lahannya berupa lembah yang terbelah sungai dan sebagian wilayahnya berada di bawah aliran Sungai Citarum.



Gambar 6. Area Kawasan Rawan Banjir Dayeuhkolot. Sumber: mediatataruang.com, 25 Maret 2016.

Dengan melihat peta keletakannya (Gambar. 6), posisi Dayeuhkolot merupakan lembah yang terbentuk di antara dua perbukitan di bagian utara dan selatan. Lalu pada area tengah kawasan terdapat aliran Sungai Citarum. Kondisi tersebut yang menyebabkan kawasan ini terbentuk sebagai rawa-rawa.

Pengelolaan dan pemanfaatan daerah aliran sungai harus dilakukan dengan pendekatan yang terpadu, yang mensinergikan pengelolaan/pemanfaatan lahan di kawasan dataran tinggi dengan perencanaan pemanfaatan tata guna lahan yang 'ekologis', dengan penerapan ilmu rekayasa, dan

pertimbangan aliran air yang mengikuti lereng dari dataran tinggi ke dataran rendah. Proses yang terpadu tersebut adalah sebagai langkah yang tepat, karena menempatkan lingkungan alam sebagai subjek, karena bagaimanapun kekuatan alam sampai kapanpun tidak akan bisa dilawan (BNPB, 2010: 13-18).

Pengelolaan bencana juga sangat penting untuk dilakukan secara bersama dengan pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan alam. Pengelolaan bencana merupakan metode yang dipakai dalam mencari dan menentukan sistem serta analisis yang akan digunakan, agar tercapai strategi penanganan yang baik (*measures*), terkait tindakan pencegahan (*preventive*), pengurangan (*mitigation*), persiapan (*preparation*), respon darurat (*emergency response*), dan pemulihan (*rehabilitation*) (Sukawi, 2008: 2). Hal ini selaras dengan yang diamanatkan dalam bab VI, bagian A, poin 1 dan 2, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Nomor 4, Tahun 2008, Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana, yaitu: 1) Situasi tidak ada potensi bencana yaitu kondisi suatu wilayah yang berdasarkan analisis kerawanan bencana pada periode waktu tertentu tidak menghadapi ancaman bencana yang nyata. Penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi tidak terjadi bencana meliputi: perencanaan penanggulangan bencana, pengurangan risiko bencana, pencegahan, pemanduan dalam perencanaan pembangunan, persyaratan analisis risiko bencana, pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang, pendidikan dan pelatihan, dan persyaratan standar teknis penanggulangan bencana. 2) Situasi terdapat potensi bencana perlu adanya kegiatan-kegiatan kesiapsiagaan, peringatan dini dan mitigasi bencana dalam penanggulangan bencana, terdiri dari: kesiapsiagaan, peringatan dini, dan mitigasi bencana (BNPB, 2008: 19).

Sampai pertengahan abad ke-20, dam, tanggul, selokan, dsb., dibangun dengan tujuan untuk pengendalian banjir. Bangunan-bangunan tersebut biasanya dibangun dengan cara mengeruk, meluruskan, dan memperdalam saluran. Menurut data dari *World Commission*

*on Dams - WCD 2000*, terdapat dam berukuran besar sekitar 13 persen (lebih dari 3.000 unit di seluruh dunia), berfungsi khusus sebagai lokasi mitigasi banjir. Tujuan utama pembuatan dam adalah sebagai pendekatan pengelolaan banjir yang berperan sebagai area tangkapan limpasan air. Komponen untuk isolasi ancaman bencana banjir, dan komponen yang bisa meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi banjir, di inisiasi oleh WCD 2000 sebagai pendekatan pengelolaan banjir terpadu (BNPB, 2010: 19-21).

### 3.3. Dapatkah Permasalahan Bencana Banjir Dayeuhkolot Diselesaikan?

Pertumbuhan jumlah penduduk yang tidak diikuti dengan tersedianya lahan pemukiman menyebabkan banyak penduduk mendirikan bangunan pada daerah sempadan sungai yang berperan sebagai *buffer zone*. *Buffer zone* pada aliran sungai dan badan air merupakan penentuan jarak tertentu dari sungai atau badan air tersebut yang memungkinkan berpotensi bencana banjir. Penentuan *buffer zone* diberikan berdasarkan kedekatan jarak terhadap sungai atau badan airnya. Semakin dekat dengan sungai atau badan air sungai, maka kemungkinan terjadinya genangan atau banjir yang berasal dari luapan sungai akan semakin besar. Hal ini berdampak pada terganggunya aliran air hujan yang akan mengalir ke sungai. Kemungkinan terjadinya bencana banjir pada *buffer zone* adalah sekitar 10% (Utama, *et al.*, 2015: 25).

Wilayah Bandung Selatan sebelum era 1970an sekitar 90 persen dari total luas wilayahnya merupakan daerah pertanian (persawahan). Pertumbuhan penduduk dan aktivitas bidang industri pada 1980an, mulai memberi dampak perubahan yang sangat besar terhadap fungsi tata ruang wilayah. Perubahan terbesar terjadi di Kecamatan Dayeuhkolot, Kecamatan Baleendah, dan Kecamatan Bojongsoang, yang berdampak pada berkurangnya area resapan air di sekitar Sungai Citarum. Kecamatan Bojongsoang, Kecamatan Baleendah, dan Dayeuhkolot merupakan tiga kecamatan di Kabupaten

Bandung yang menjadi daerah langganan banjir saat musim hujan tiba. Fenomena banjir di Bandung Selatan terjadi akibat luapan sungai Citarum dan anak sungainya, seperti menjadi hal rutin. Tak mengherankan, karena memang sesungguhnya fenomena banjir tahunan ini sudah terjadi sejak awal abad ke-19 (mediatataruang.com, 25 Maret 2016).

Masalah bencana banjir di Bandung Selatan sebenarnya bukan tidak bisa diselesaikan, ada beberapa solusi yang bisa untuk dicoba, salah satunya dengan aturan tata ruang yang ketat dan dikawal pada implementasinya di lapangan.

Selain aturan tentang tata ruang, konsep *water management* bisa juga diterapkan sebagai sebuah solusi. Arisandy (2017: 980) mengatakan, *Water management* adalah suatu konsep yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air yang di dalamnya terdapat kebijakan dan strategi, perencanaan dan desain sistem sumber daya air, kebutuhan air bersih untuk dikonsumsi, teknik pengelolaan air, simulasi dan pemodelan sistem sumber daya air, pengendalian kualitas dan kuantitas air, aspek ekonomi dan sosial dari penggunaan air, undang-undang dan perlindungan sumber daya air serta langkah-langkah pengendalian banjir yang dapat dilakukan seperti memberi jarak pada bangunan untuk memperluas lahan basah yang digunakan untuk penyerapan air. Fokus *Water Management* adalah manajemen sumber daya air dan manajemen penanggulangan banjir. Cakupan manajemen sumber daya air adalah pengelolaan air bersih untuk dikonsumsi. Sedangkan cakupan penanggulangan banjir adalah suatu upaya fisik atau struktur yang dilakukan untuk mengatasi masalah banjir dan memperkecil dampak yang ditimbulkan banjir dengan beberapa strategi yang meliputi: penataan tata ruang (dilakukan dengan perencanaan pembangunan sesuai kemampuannya, mempertimbangkan permasalahan banjir dan pemanfaatan lahan sesuai dengan peruntukannya), pengaturan debit banjir (dilakukan melalui kegiatan pembangunan bendungan dan waduk, tanggul banjir, dan sistem folder), pengaturan daerah rawan

banjir (dilakukan dengan penertiban bangunan di sepanjang aliran sungai dengan melakukan pengerukan atau penggalian sungai dan saluran-saluran air untuk memperlancar aliran air), dan peningkatan partisipasi masyarakat (dilakukan dengan pembentukan forum peduli banjir sebagai wadah bagi peran masyarakat dalam pengendalian banjir, mentaati peraturan tentang pelestarian sumber daya air dengan tidak membuang sampah ke aliran air dan tidak mendirikan bangunan-bangunan di tempat yang rawan banjir).

Dari penerapan konsep *water management*, tahap selanjutnya yang bisa di terapkan adalah kebijakan tentang ruang terbuka hijau (RTH). Arisandy (2017: 984-985) menulis bahwa, Jakarta sebagai kota yang rentan terhadap banjir melakukan upaya-upaya untuk mengurangi banjir, yang salah satunya adalah dengan membangun taman-taman kota atau RTH, di antaranya yaitu Taman Kalibata Timur, Taman Sunter, Taman Maja, Taman Kelapa, Taman Lebak Bulus, dll. Secara ideal luas RTH adalah 30% dari luas total wilayah. Jakarta sebagai daerah yang sangat padat pada saat ini memiliki sekitar 1.479 RTH, yang dimaksudkan untuk memenuhi angka 30% area hijau wilayah.

Aturan tentang RTH dan perlindungan alam (ekologi) sebenarnya bukan sebuah wacana baru, pada masa lampau para *Karuhun Sunda* sudah menjalankannya dalam keseharian. Pembagian klasifikasi dan fungsi lahan sampai saat ini masih dipertahankan oleh masyarakat adat Sunda, sebagai hukum yang mengatur agar manusia memperlakukan alam dengan bijak dan mengolahnya secara tepat, seperti bunyi petuah berikut:

***Isi Hukum Adat Sunda:***

*"Ieu hukum adat  
nyaeta hukum kami.  
Hukum kami nyaeta:  
Gunung kayuan,  
lamping awian,  
lebak sawahan,  
legok balongan,  
jeung datar imahan."*

**Terjemahan:**

*Ini tentang hukum adat  
yaitu hukum kami.*

*Hukum kami adalah:*

*Tanami gunung dengan pohon,  
tanami tebing dengan bambu,  
tanah yang landai tanami dengan padi,  
**tanah yang berceruk jadikan kolam,**  
dan tanah yang datar difungsikan untuk  
membangun rumah.*

Dalam permasalahan bencana banjir Bandung Selatan yang selalu dikaitkan dengan luapan air Sungai Citarum, dibutuhkan sebuah penanganan khusus yang akan menghasilkan solusi yang tepat. Tresnadi (2008: 96-100) mengatakan bahwa, pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) sangat erat kaitannya dengan penataan ruang wilayah dan tata guna lahan. Pengelolaan DAS secara terpadu bisa dilakukan dengan mempergunakan pendekatan *ecohydrology* dan pendekatan *phytotechnology*. Pendekatan *Ecohydrology* merupakan pendekatan holistik yang berdasarkan pada pemahaman interaksi antara ekologi dan proses hidrologi pada daerah tangkapan air (*water catchment*), tujuannya untuk pengembangan pendekatan praktis dalam mengelola DAS yang berkelanjutan. Sedangkan pendekatan *Phytotechnology* merupakan bagian komplemen pendekatan *ecohydrology*. Fungsi DAS di bagian hulu adalah kawasan konservasi untuk mempertahankan kondisi lingkungan alam, dan fungsi DAS di bagian tengah sebagai pemanfaatan air sungai bagi kepentingan sosial dan ekonomi, serta DAS di bagian hilir untuk pemanfaatan air sungai untuk memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi masyarakat, seperti: pertanian, air bersih, pengelolaan air limbah.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembangunan yang tidak sinergi dengan lingkungan alam karena kebutuhan manusia merupakan salah satu

penyebab terjadinya bencana banjir, dan sebagai faktor utamanya adalah alih fungsi lahan yang sangat drastis.

Bencana banjir Bandung Selatan sebagai sebuah permasalahan yang pelik, tidak akan bisa diselesaikan secara instan, penyelesaiannya harus dicari dengan melibatkan banyak ahli dan dukungan para pemegang kebijakan. Masalah bencana banjir Bandung Selatan harus di pikirkan secara holistik, agar mendapatkan penyelesaian yang tepat dan efektif.

Pemindahan pusat pemerintahan Kabupaten Bandung dari Karapyak (Dayeuhkolot) ke wilayah Bandung Tengah (pusat Kota Bandung sekarang) oleh Bupati R. A Wiranatakusumah II pada 1810, dapat dinilai sebagai tindakan mitigasi dan pencegahan bencana (*preventive - mitigation*) dengan tujuan respons darurat (*emergency response*) dan pemulihan (*rehabilitation*).

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tulisan sederhana ini tidak akan mungkin bisa terwujud tanpa ridho Allah SWT. Selain itu, penulis menyadari tidak akan mungkin tulisan ini dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Nina H. Lubis dan Dr. Undang A. Darsa atas beberapa diskusi mengenai tata ruang dari perspektif sejarah serta interpretasi naskah. Kemudian secara khusus kepada Etty Saringendyanti M. Hum. dan Drs. Wan Irama, penulis haturkan terima kasih yang sangat besar karena telah meluangkan waktu untuk berdiskusi tentang tata ruang kota dari sudut pandang lain yang memberi wacana tambahan untuk tulisan ini. Lalu terimakasih tak terhingga juga penulis haturkan untuk Miftahul Falah M. Hum., dang Anggi Agustian M. Hum., dengan bantuan sumber-sumbernya yang sangat berharga bagi tulisan ini. Selain itu, penulis juga menghaturkan terima kasih kepada para penulis dan peneliti sebelumnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Melalui tulisan dan hasil penelitian mereka, tulisan ini hadir untuk sedikit melengkapi. Terakhir penulis haturkan terima kasih kepada dewan redaksi dan para

reviewer Jurnal Penanggulangan bencana karena telah mengkritisi tulisan ini sehingga menjadi lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisandy, Annisa Septyana. Maret 2017. Kerjasama Sister City Jakarta-Rotterdam Dalam Penanggulangan Banjir Jakarta. Jurnal Ilmu Hubungan Internasional, Vol. 5, No. 1. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2008. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Nomor 4, Tahun 2008, Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana.
- . 2010. Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2010-2014.
- . 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, No. 7 Tahun 2012, Tentang Pedoman Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. 2017. Kecamatan Dayeuhkolot Dalam Angka Tahun 2017. Soreang: BPS Kabupaten Bandung.
- Banjir Kabupaten Bandung Dalam Kacamata Sejarah. <http://mediatataruang.com/banjir/>. Diakses 4 Mei 2018 Pukul 13.41 WIB
- Branch, Melville C. 1995. Perencanaan Kota Komprehensif: Pengantar dan Penjelasan. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Dhona, Holy R. Oktober 2016. Wilayah Sunda dalam Surat Kabar Sunda Era Kolonial. Jurnal Komunikasi, Vol. 11 No. 1. Fakultas Ilmu Komunikasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Fahas, Eva. 2018. Agar Kaum Muda Peduli Hulu Citarum. Hariian Umum Pikiran Rakyat 22 April 2018.
- Garraghan, Gilbert J. 1947. A Guide to Historical Method. New York: Fordham University Press.
- Gottschalk, Louis. 2006. Mengerti Sejarah. Terjemahan: Nugroho Notosusanto. Jakarta: UI Press.
- Gunawan, Aditia. 2010. Warugan Lmah, Pola Permukiman Sunda Kuna, dalam Sundalana 9. Bandung: Pusat Studi Sunda.
- Haryani, Nanik Suryo *et al.*, Juni 2012. Model Bahaya Banjir Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Kabupaten Sampang (Flood Hazard Model Using Remote Sensing Data in Sampang District). Jurnal Penginderaan Jauh, Vol. 9, No. 1. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, Lembaga Pengembangan Antariksa Nasional.
- Hasskarl, Justus Karl. 1845. Aanteekeningen over het nut, door de Bewoners van Java aan eenige planten van dat Eiland toegeschreven, uit berigten der inlanders zamengesteld. Amsterdam: Johannes Müller.
- Herdiana, Iman. 2013. Ini penyebab Bandung Selatan menjadi wilayah langganan banjir. <https://daerah.sindonews.com/read/736135/21/ini-penyebab-bandung-selatan-menjadi-wilayah-langganan-banjir-1365493812>. Diakses 4 Mei 2018 Pukul 13.55 WIB
- Heryanto, Bambang. 2011. Roh dan Citra Kota - Peran Perancangan Kota sebagai Kebijakan Publik. Surabaya: Brilian Internasional.
- <http://www.bandungkab.go.id/arsip/profile-kecamatan>. Diakses 5 Mei 2018 Pukul 19.41 WIB.
- <http://citarum.org/>. Diakses 4 Mei 2018 Pukul 14.15 WIB.
- <http://wikimapia.org/#lang=en&lat=-6.971413&lon=107.623873&z=14&m=m> Diakses 4 Mei 2018 Pukul 14.21 WIB.
- Jha, Abhas K. *et al.*, 2012. Kota dan Banjir-Panduan Pengelolaan Terintegrasi untuk Risiko Banjir Perkotaan di Abad 21. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development (IBRD).

- Koentjaraningrat, *et al.*, 1984. Kamus Istilah Antropologi. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kuntowijoyo. 1995. Pengantar Ilmu Sejarah. Yogyakarta: Bentang.
- Madanipour, Ali. 2013. Crossroads in space and time, in Perspectives on Public Space in Rome, from Antiquity to the Present Day. London: Routledge.
- Maharani, Septiana Dwiputri. Agustus 2012. Pandangan Gabriel Marcel Tentang Manusia Dalam Konteks Peristiwa Bencana Alam. Jurnal Filsafat Vol. 22, No. 2. Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Polie, Reynaldo Jeffry *et al.*, Desember 2014. Kajian Sistem Manajemen Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dalam Upaya Pelestarian Sumber Daya Air (Studi Kasus: DAS Bone Provinsi Gorontalo). Jurnal Teknik Pengairan, Vol. 5 No. 2. Jurusan Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Prijono, Agus. 2015. Mastaka Citarum: Sekumpulan Cerita Dalam Upaya Melestarikan Hulu Citarum - Citarum Watershed Management and Biodiversity Conservation. Bandung: Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Barat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Qodratillah, Meity Taqdir, dkk. 2008. Kamus Bahasa Indonesia. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Rosmarini, Nancy *et al.*, 2013. Aliran Kehidupan di Sungai Citarum. Jakarta: Direktorat Pengairan dan Irigasi, Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional dan Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWSC), Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Rosyidie, Arief. Desember 2013. Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Vol. 24 No. 3. Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung.
- Sallata, M. Kudeng. Juli 2015. Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya sebagai Sumber Daya Alam. Jurnal Eboni, Vol. 12 No.1. Balai Penelitian Kehutanan Provinsi Sulawesi Selatan.
- Sari, Niken Nawang. 2016. Dayeuhkolot, Tempat Bersejarah yang Terlupakan. <https://www.kompasiana.com/Diakses> 4 Mei 2018 Pukul 15.11 WIB.
- Tonanga, Theresa. 5 Juli 2017. Menelusuri Banjir di Kabupaten Bandung. <https://www.gesi.co.id/menelusuri-banjir-di-kabupaten-bandung/>. Diakses 4 Mei 2018 Pukul 14.33 WIB.
- Tresnadi, Hidir. Agustus 2008. Pengelolaan DAS dengan Pendekatan Ekosistem: Studi Kasus Analisis Debit Sungai Bone dan Bolango di Kabupaten Bone Bolange, Propinsi Gorontalo. Jurnal Hidrosfir Indonesia, Vol.3, No.2. Badan Pengkajia Dan Penerapan Teknologi.
- Sukawi. Oktober 2008. Menuju Kota Tanggap Bencana (Penataan Lingkungan Permukiman Untuk Mengurangi Risiko Bencana). Disampaikan pada Kegiatan Seminar Nasional Eco Urban Desain, 23 Oktober 2008, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung.
- Utama, Lusi *et al.*, 2015. Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang dan Mitigasi Bencana pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 9, No. 1. Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta, Padang.

- Utama, Lusi dan Naumar, Afrizal. Februari 2015. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 9 No.1. Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya - Malang.
- Yamani, Zaky. 2009. Menggadaikan Citarum untuk Jakarta. Harian Umum Pikiran Rakyat 6 April 2009.
- Yudiawan, Deni. 2018. Banjir Bandung Selatan Ujian untuk Keseriusan Pemerintah. <http://www.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/2018/02/25/banjir-bandung-selatan-ujian-untuk-keseriusan-pemerintah-420123>. Diakses 4 Mei 2018 Pukul 13.41.

# 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 very low percent. Meanwhile, the flood vulnerability maps 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 are 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 di sekitarnya (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 di seluruh kawasan daerah aliran sungai (DAS) di Indonesia (Tjasyono, Juaeni, 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, dan 431 hektar lahan pertanian terancam gagal panen dengan kerugian yang ditaksir mencapai 55 miliar (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 Kecamatan 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).

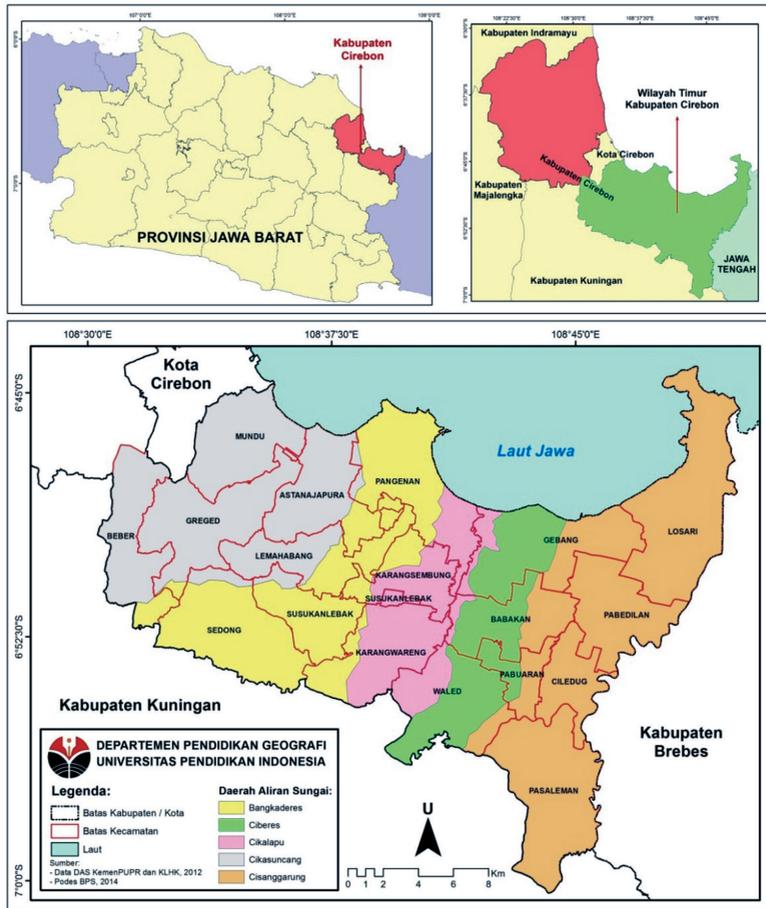
Analisis bahaya dan kerentanan banjir adalah salah satu komponen penting dalam penanggulangan risiko dan penilaian dampak banjir. Nilai kerentanan dan bahaya banjir diperoleh dari sejumlah faktor alamiah dan sosial yang secara lokal dapat ditentukan melalui analisis spasial (Næss, 2006; Balica dan Wright, 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 landuse (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° 30' 15,27" BT - 108°50' 17,21" BT dan 6° 44' 26,36" LS - 7° 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 dilakukan 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 Sindanglaut. 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 banir yang umumnya sejauh 50 hingga 500 meter dari aliran sungai (Tabel 5).

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 .

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 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

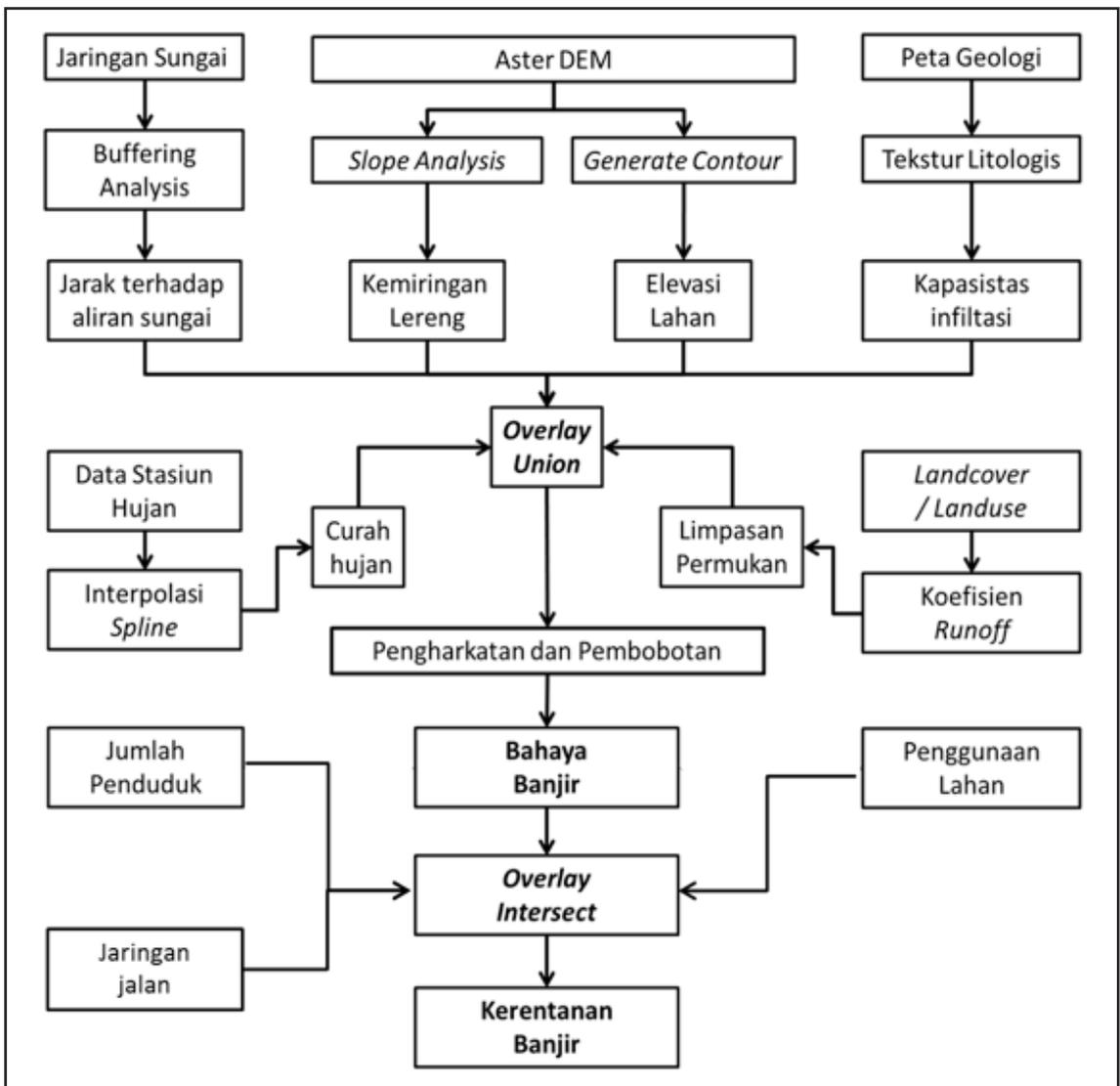
Kerentanan banjir merupakan kondisi lingkungan fisik dan sosial yang terdampak akibat bencana tersebut. Penentuan kerentanan banjir di wilayah timur Kabupaten

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 di antara semua parameter. Lebih jelasnya mengenai alur dan parameter penelitian tersaji pada Gambar 2 dan Gambar 3.

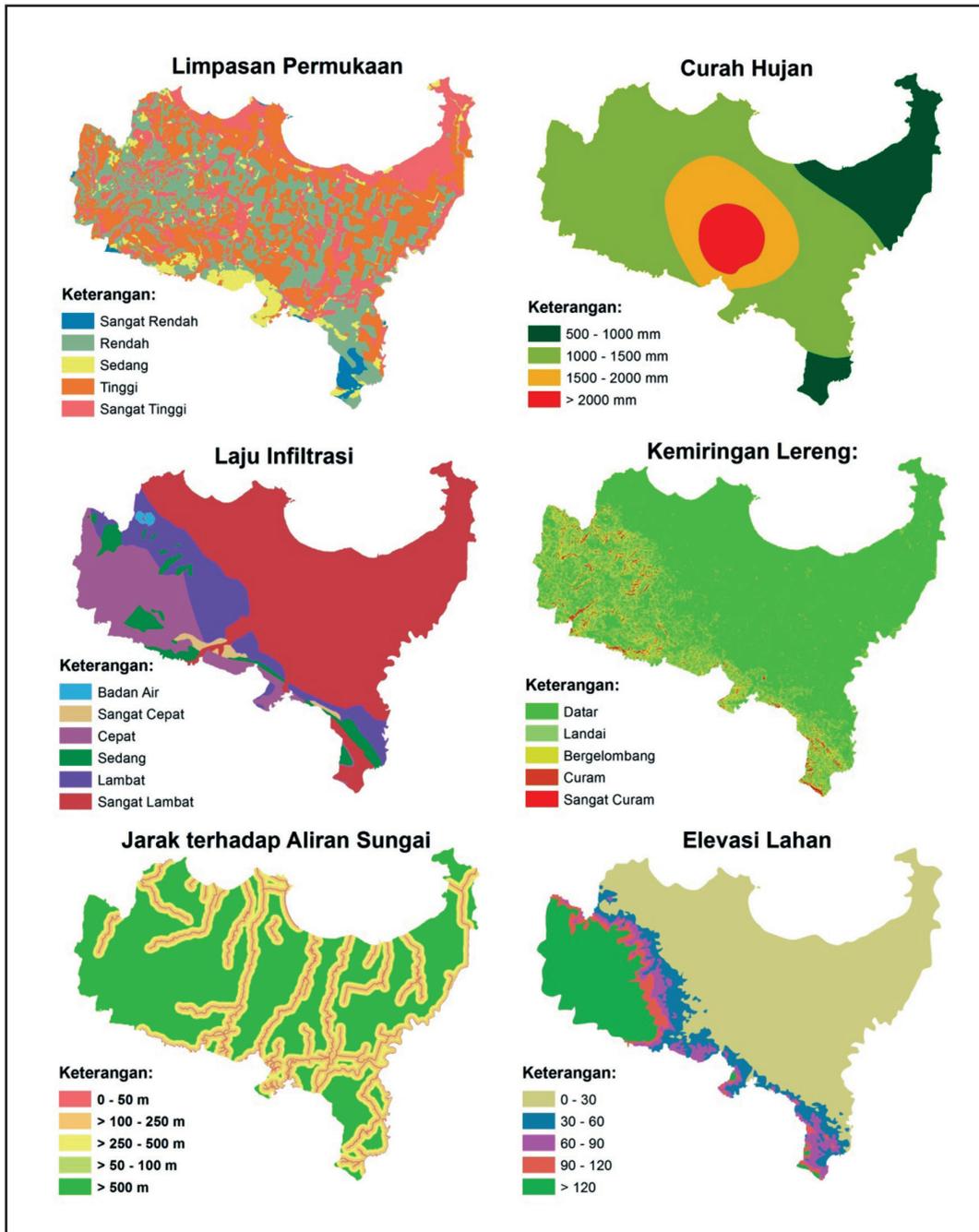
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 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 ke beberapa kelas 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

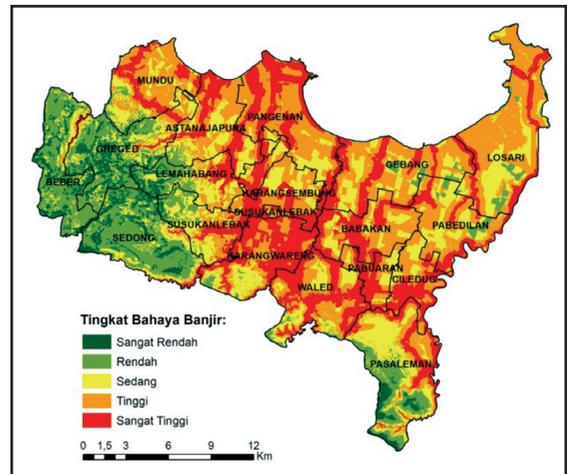
Sumber: Analisis Penulis, 2018.

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 Greged. 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 menunjukkan 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 lainnya. Bila mengacu pada tingkat bahaya bencana banjir level tinggi dan sangat tinggi, lahan budidaya yang berpotensi terdampak seluas 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

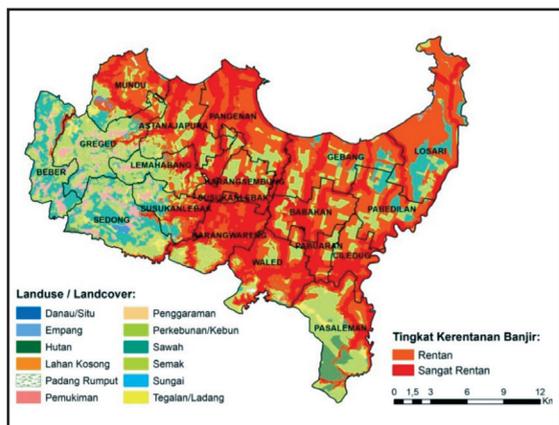
dapat dialokasikan untuk lahan terbangun meskipun memerlukan upaya rekayasa seperti pemasangan tanggul dan pengurangan agar terbebas dari masalah banjir.

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.

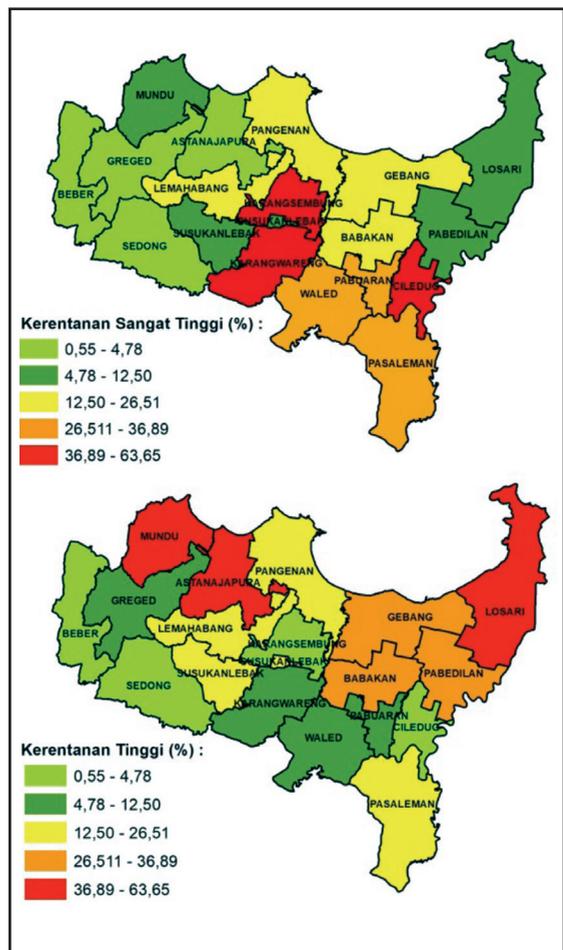
Penggunaan Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )
Pesawahan	118,98
Perkebunan	47,27
Empang	32,72
Tegalan	6,00
Penggaraman	1,90
Hutan	0,66
Lahan kosong	0,38
Semak	3,90
Padang rumput	1,36
Lahan terbangun & pemukiman	57,20
Total	270,37

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 distribusinya, 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.

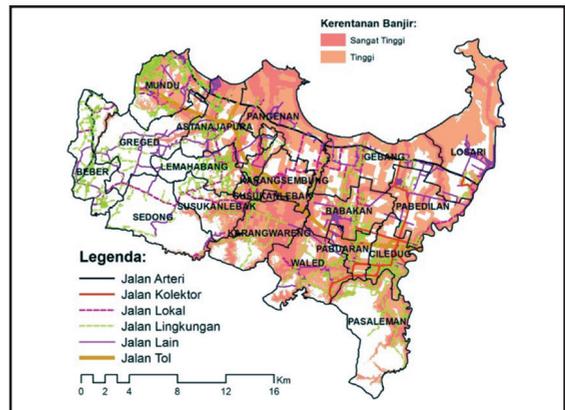
Wilayah timur Kabupaten Cirebon memiliki jaringan jalan sepanjang 1.191 km. Di wilayah ini, jaringan jalan yang memiliki kerentanan sangat tinggi terhadap bahaya bencana banjir mencapai 411,75 km (34,57 persen). Jumlah ini akan bertambah bila mengacu pada kerentanan tinggi, dimana terdapat 383,48 km (32,2 persen) jaringan jalan (Tabel 11). Tipe jalan lingkungan memiliki kerentanan tertinggi dibandingkan 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 topografinya 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/2zmteSE>. 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 Bandan 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 Mangottong 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 di Indonesia*. 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). "Kajian Komparatif Pemodelan Air Tanah Menggunakan Sistem Informasi Geografi di Desa Kayuambon, Kabupaten Bandung Barat". *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.

# KLASIFIKASI TINGKAT KERENTANAN GERAKAN TANAH DI DAERAH MUKAPAYUNG DAN SEKITARNYA MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Dadi Setiadi<sup>1,2</sup>, Dicky Muslim<sup>2</sup>, Zufaldi Zakaria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Badan Nasional Penanggulangan Bencana

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

E-mail: d2disetiadi@yahoo.co.id

## Abstract

*Gerakan tanah merupakan jenis bencana yang sering terjadi di Kabupaten Bandung Barat, puncaknya terjadi pada Senin pagi tanggal 25 Maret 2013 di daerah Kampung Nagrok, Desa Mukapayung, Kecamatan Cililin yang mengakibatkan 17 orang meninggal dunia. Dengan kejadian tersebut sampai saat ini gerakan tanah merupakan ancaman bagi penduduk yang tinggal di daerah Mukapayung dan sekitarnya. Gerakan tanah dipengaruhi oleh karakteristik geologi yang menjadi faktor internal penyusun lereng seperti kemiringan lereng, litologi penyusun lereng, struktur geologi, tata guna lahan yang saling berinteraksi. Interaksi masing masing geofaktor yang saling berpengaruh tersebut menghasilkan kondisi lingkungan yang rentan terhadap gerakan tanah. Kondisi tersebut menjadi ancaman bagi penduduk yang tinggal di sekitarnya.*

*Klasifikasi tingkat kerentanan gerakan tanah di Daerah Mukapayung dan Sekitarnya untuk mengetahui zona tingkat ancaman gerakan tanah. Pembobotan dan penilaian dilakukan terhadap geofaktor penyebab terjadinya gerakan tanah. Penentuan zona ancaman gerakan tanah ditentukan dengan menggunakan metode Analytical Hierachy Process (AHP), yang memberikan perhitungan subjektif berdasarkan struktur hirarki terhadap komponen ancaman gerakan tanah yaitu kemiringan lereng, litologi, densitas kelurusan dan tata guna lahan. Perhitungan subjektif tersebut dikombinasikan dengan data-data pendukung yang diambil secara langsung melalui pemetaan dan data sekunder sebagai data pembanding. Data dan hasil perhitungan AHP disajikan dalam bentuk peta parameter berdasarkan komponen geofaktor ancaman gerakan tanah. Peta parameter ditumpang susunkan sehingga diperoleh peta ancaman gerakan tanah. Hasil analisa menunjukkan daerah penelitian terbagi ke dalam 4 tingkat kerentanan gerakan tanah, yakni Tingkat kerentanan sangat rendah, rendah, menengah dan tinggi.*

**Kata Kunci :** Kerentanan, Gerakan Tanah, AHP (Analytical Hierachy Process).

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gerakan tanah merupakan salah satu kejadian bencana yang sering terjadi pada beberapa wilayah di Indonesia termasuk Jawa Barat. Berdasarkan data PVMBG tahun 2016 Jawa Barat mengalami gerakan tanah

sebanyak 108 kejadian dari total 220 kejadian gerakan tanah di seluruh Indonesia. Bahkan, Jawa Barat sempat mengalami kejadian gerakan tanah tertinggi di tahun 2010, yakni sebanyak 113 kali disusul oleh Jawa Timur dengan 22 kejadian dan Jawa Tengah dengan 16 kejadian. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh faktor geologi, morfologi, curah hujan, jumlah penduduk, dan kegiatan

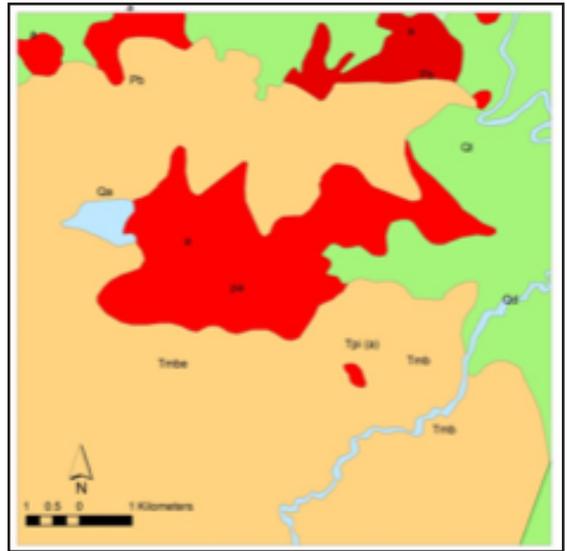
penduduk (bappeda.jabarprov.go.id, 07 Maret 2017).

Gerakan tanah erat kaitannya dengan proses geologi baik eksogenik maupun endogenik. Proses eksogenik yang intensif menghasilkan kondisi lereng menjadi rentan terhadap gerakan tanah. Kondisi lereng yang rentan dipengaruhi oleh faktor internal lereng seperti litologi penyusun lereng, kemiringan lereng, struktur geologi dan hidrologi. Kartiko (2006), menyatakan terjadinya longsor di bagian pegunungan Jawa Barat menunjukkan korelasi dengan litologi dan kondisi lereng. Analisisnya telah dilakukan terhadap 154 longsor yang terjadi sejak 1951 hingga 2003 yang menunjukkan bahwa tanah longsor banyak ditemukan pada material vulkanik Plio-Pleistosen dengan kemiringan di atas 25%.

Gerakan tanah yang terjadi di Kampung Nagrok Desa Mukapayung Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung Barat pada tanggal 25 Maret 2017 menyebabkan 17 orang meninggal dunia. Selain itu, kejadian gerakan tanah juga mengakibatkan kerusakan dan kehilangan harta benda. Menurut Darana, A,R dkk (2015) bahwa Desa Mukapayung dan sekitarnya terdiri dari produk vulkanik mio-pliosen yang memiliki kemiringan diantara 5° - 85°. Potensi longsor paling tinggi berada pada litologi produk vulkanik yang berumur Mio-Pliosien serta intrusi andesit dengan kemiringan di atas 50°, dengan penggunaan lahan berupa pertanian, sawah dan tempat tinggal.

Secara fisiografi daerah Mukapayung, Kabupaten Bandung Barat dan sekitarnya merupakan Daerah Zona Bandung. Zona Bandung membentang mulai dari Teluk Pelabuhan Ratu melalui Dataran Tinggi Cianjur, Bandung, Garut hingga Lembah Sungai Citanduy dan berakhir di Segara Anakan, Jawa Tengah. Van Bemmelen (1949) dalam Martodjodjo (2003) menyatakan bahwa zona ini merupakan depresi diantara gunung-gunung (*intermontane depression*) yang berarah relatif barat-timur. Daerah ini secara struktural merupakan bagian atas dari geantiklin Jawa yang telah mengalami pensesaran selama atau setelah pengangkatannya pada Tersier Akhir. Zona ini sebagian besar ditutupi oleh endapan

gunungapi Kuartar, akan tetapi di beberapa tempat masih dijumpai endapan Tersier.



Gambar 1. Peta Geologi Regional Lembar Bandung, Garut dan Pameungpeuk, Sindangbarang dan Bandarwaru, serta Cianjur.

Sumber: Gabungan dari Silitonga, 1973; Sudjarmiko, 1972; Alzwar dkk 1992; Koesmono dkk, 1996.

Secara geologi regional (Gambar 1) terdapat lima formasi batuan, yaitu: Formasi Besar (Tmbe;Tmb) (Alzwar, dkk, 1992)., Breksi Tufaan, Lava, Batupasir, Konglomerat (Pb) (Silitonga, 1973; Sudjarmiko, 1972)., Aluvium (Qa), (Silitonga, 1979; Sudjarmiko, 1972; Alzwar, dkk, 1992)., Endapan Danau (Qi;Qd) (Silitonga, 1973) dan intrusi andesit (Tpi (a), a, Pa).

## 1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui klasifikasi tingkat kerentanan gerakan tanah di Desa Mukapayung Kecamatan Cililin Kabupaten Bandung Barat dengan memperhatikan peran geofaktornya.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Studi dalam penelitian ini berada di Desa Mukapayung Kecamatan Cililin

Kabupaten Bandung Barat yang terkena bencana gerakan tanah pada tanggal 25 Maret 2017.

## 2.2. Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer dan sekunder, serta menggunakan metode analisa hirarki yaitu metode pembobotan dan penilaian guna mendapatkan hasil kuantitatif yang dapat menyatakan indeks ancaman paling berpengaruh pada lokasi penelitian berdasarkan skala prioritas indeks ancaman. Parameter yang digunakan yaitu litologi, struktur geologi berupa densitas kelurusan, kemiringan lereng, dan tataguna lahan.

Analisa diawali dengan pengklasifikasian geofaktor penyebab terjadinya gerakan tanah yaitu mulai dari kemiringan lereng yang didapat dari Citra DEM dengan bantuan perangkat Arc GIS, besar kemiringan lereng dianalisa menggunakan *analyst slope tool*. Litologi dan struktur geologi didapat dari analisa citra

DEM dan pemetaan geologi lapangan yang dibandingkan dengan peta geologi regional yang telah dibuat oleh peneliti terdahulu. Geofaktor tata guna lahan didapat dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Badan Informasi dan Geospasial.

Pembobotan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dilakukan pada geofaktor utama ancaman gerakan tanah (litologi penyusun lereng, kemiringan lereng, jarak lereng terhadap struktur dan tata guna lahan) modifikasi penelitian Anbalagan, 1992 dan Ercanoglu 2008. Bobot geofaktor ancaman gerakan tanah dikalikan dengan nilai sub faktor ancaman gerakan tanah, kemudian menggunakan perangkat untuk analisis (*analysis tool*) sub *overlay* dengan perangkat *intersect*, masing masing geofaktor yang merupakan kriteria yang telah diberikan bobot sesuai analisis AHP dan sub kriterianya di *intersect* untuk menggabungkan semuanya, kemudian skor bobot geofaktor tingkat kerentanan gerakan tanah dijumlahkan untuk mencari nilai skor total kerentanan tanah.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Faktor yang Mempengaruhi Kerentanan Longsoran, Bobot Prioritas, dan Rasio Konsistensi Mengacu Pada Saaty (1988) dan Ercanoglu drr, (2008) dalam Misbahudin, 2017.

Parameter	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Bobot
1. Litologi	1,00	3,00	0,50	6,00	2,00	5,00	0,25
2. Struktur	0,33	1,00	0,17	2,00	0,20	3,00	0,08
3. Kemiringan Lereng	2,00	6,00	1,00	6,00	2,00	6,00	0,36
4. Relief Relatif	0,17	0,50	0,17	1,00	0,14	2,00	0,05
5. Kebasahan Lahan	0,50	5,00	0,50	7,00	1,00	5,00	0,22
6. Tutupan Lahan	0,20	0,33	0,17	0,50	0,20	1,00	0,04
Rasio Konsistensi							0,05

Tabel 2. Bagan Peringkat Faktor Evaluasi Bahaya Gerakan Tanah.

Deskripsi Faktor	Kategori	Rating	Keterangan
<b>Litologi</b>			
Tipe Batuan	Tipe 1 Kuarsit dan Batugamping Granit dan Gabro Gneis	0,2 0,3 0,4	Faktor koreksi untuk pelapukan a. Terlapuk tinggi-batuan berubah warna, kekar terisi dengan produk pelapukan, kemas terubah menjadi lebih luas; faktor koreksi C1.

	Tipe 2 Terrigenous tersemen baik batuan sedimen, dominan batu pasir dengan sedikit perlapisan batu lempung	1,0	b. Terlapuk menengah-batuan berubah warna namun sebagian masih memperlihatkan warna segar, pelapukan berkembang disekitar bidang.
	Terrigenous tersemen buruk batuan sedimen, dominan batu pasir dengan sedikit perlapisan serpih lempung	1,3	c. Terlapuk sedikit-batuan sedikit berubah warna sepanjang bidang kekar, yang mungkin cukup kuat untuk dipecah, batuan masih utuh; faktor koreksi C3.
	Tipe 3 <i>Slate</i> dan <i>phyllite</i> <i>Schist</i> Serpih diantara perlapisan batu lempung dan bukan batu lempung Serpih, <i>phyllite</i> dan <i>schist</i> yang sangat lapuk	1,2 1,3 1,8 2	Faktor koreksi pelapukan harus dikalikan dengan peringkat batu segar untuk mendapatkan peringkat yang dikoreksi.  Untuk batuan tipe 1 C1=4, C2=3, C3=2  Untuk batuan tipe 2 C1=1,5, C2=1,25, C3=1,0
<b>Morfometri Kemiringan</b>			
Terjal	>45°	2,0	
Curam	36° - 45°	1,7	
Agak Curam	26° - 35°	1,2	
Landai	16° - 25°	0,8	
Sangat Landai	<15°	0,5	
<b>Tata Guna Lahan</b>			
Area pemukiman & pertanian		0,65	
Area tertutup hutan lebat		0,8	
Area tertutup vegetasi menengah		1,2	
Area jarang tertutup vegetasi		1,5	
Lahan Gundul		2,0	

Sumber: Anbalagan, 1992.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Geofaktor yang Mempengaruhi Kerentanana Gerakan Tanah

##### 1). Kemiringan Lereng

Mengacu kepada Anbalagan, R (1992) yang menghitung kemiringan lereng berdasarkan sudut kemiringan, maka di daerah penelitian dibagi ke dalam 5 kelas yaitu sebagai berikut (Gambar 2 dan Tabel 1):

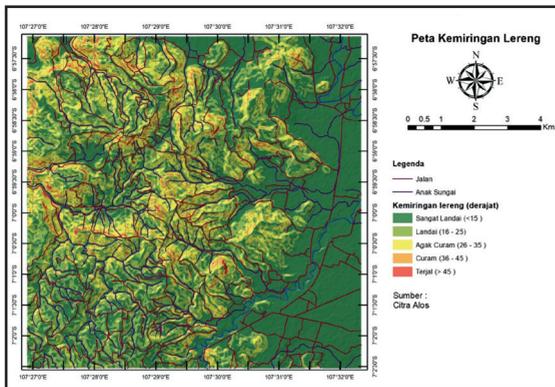
Tabel 3. Hasil Analisis Kemiringan Lereng Daerah Penelitian.

Jenis Lereng	Kemiringan	% Dari Luas Daerah Penelitian
Sangat landai	<15°	49,17
Landai	16 - 25°	31
Agak Curam	26 - 35°	16,01
Curam	36 - 45°	3,48
Terjal	>45°	0,32

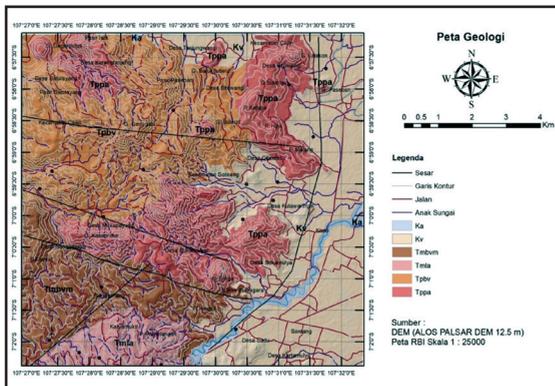
Sumber: Anbalagan, R., 1992.

## 2). Litologi

Litologi daerah penelitian terdiri dari enam satuan batuan, diurutkan dari satuan yang paling tua hingga satuan batuan yang paling muda, yaitu : Satuan Breksi Vulkanik Monomik (Tmbvm), Satuan Lava Andesit (Tmla), Satuan Intrusi Porfiri Andesit (Tppa), Satuan Breksi Vulkanik Polimik (Tpbv), Endapan Vulkanik (Kv), Aluvium (Ka).



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian.



Gambar 3. Peta Geologi Daerah Penelitian.

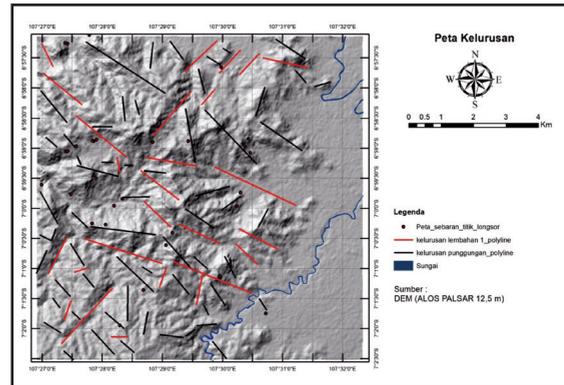
## 3). Struktur Geologi

Berdasarkan interpretasi kelurusan-kelurusan dengan menggunakan citra DEM, didapat 60 kelurusan punggung dan 26 kelurusan lembah.

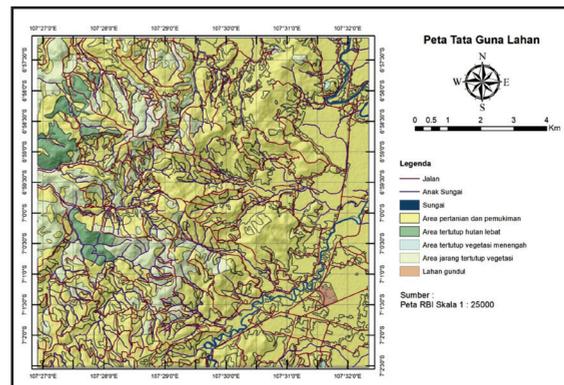
## 4). Tata Guna Lahan

Secara garis besar penggunaan lahan di daerah penelitian dibagi menjadi 5 (modifikasi dari klasifikasi Anbalagan 1992), yaitu: Area pertanian dan pemukiman, area tertutup hutan, area tertutup vegetasi menengah, area jarang tertutup vegetasi, dan lahan gundul.

lebat, area tertutup vegetasi menengah, area jarang tertutup vegetasi dan lahan gundul.



Gambar 4. Pola Kelurusan Punggungan dan Lembah pada DEM di Daerah Penelitian.



Gambar 5. Peta Tata Guna Lahan (Mengacu Klasifikasi Anbalagan 1992).

## 3.2. Penentuan Bobot Parameter Geofaktor Kerentanan Gerakan Tanah

Masing masing geofaktor diberikan bobot sesuai metode AHP untuk mendapatkan skala prioritas dibandingkan dengan parameter yang lainnya. Parameter dengan skala prioritas tertinggi akan mendapatkan bobot paling tinggi diantara lainnya.

Pada penelitian ini penulis menggunakan nilai dari matrik perbandingan parameter geofaktor yang digunakan didasarkan pada hasil penelitian Ercanoglu dr. (2008), yang dalam penelitiannya menggunakan data dari tujuh para ahli longsor. Kuisoner tersebut menanyakan penilaian ketujuh ahli longsor

tersebut terhadap derajat kepentingan parameter geofaktor yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah yang ditampilkan dalam bentuk matrik berpasangan. Nilai rata-rata dari ke tujuh para ahli tersebut penulis gunakan untuk menyusun modifikasi elemen matriks perbandingan, sebagaimana pada Tabel 4.

Selanjutnya dari matrik diatas tersebut, Tabel 4 dihitung nilai *eigen vector* normalisasi pada Tabel 5 untuk mendapatkan matriks normalisasi pada Tabel 6. Nilai *eigen vector* normalisasi merupakan hasil penjumlahan dari skala prioritas masing-masing parameter terhadap hasil penjumlahan kolom.

Setelah didapatkan *eigen vector* normalisasi, maka dibuatkan matriks ternormalisasi mengkalikan nilai *eigen vector* normalisasi (Tabel 5 kolom 5) dengan matrik

perbandingan pasangan (Tabel 4). Hasil perkalian *eigen vector* normalisasi dengan skala prioritas ditampilkan dalam Tabel 6. Kolom 1 Tabel 6 merupakan hasil perkalian nilai *eigen vector* normalisasi dengan baris 1 kolom 5 pada Tabel 5 dengan nilai skala prioritas baris 1, 2, 3, 4 kolom 1 pada Tabel 4, proses perkalian yang sama dilakukan terhadap keseluruhan nilai hingga memperoleh jumlah keseluruhan hasil perkalian pada baris 1, 2, 3, 4 kolom 5. Tabel 6 kolom 5 merupakan hasil dari penjumlahan baris, hasil tersebut dibagi dengan nilai *eigen vector* normalisasi kolom 5 Tabel 5 untuk memperoleh hasil nilai normalisasi. Berdasarkan nilai matriks yang telah dinormalisasi pada kolom 5 maka diperoleh bobot masing-masing parameter gerakan tanah lokasi penelitian pada kolom 6 Tabel 6.

Tabel 4. Matrik Perbandingan Pasangan Parameter Geofaktor yang Mempengaruhi Kerentanan Gerakan Tanah Mengacu pada Saaty (1998) dan Ercanoglu drr (2008).

PARAMETER	Litologi Penyusun Lereng	Kemiringan Lereng	Jarak Lereng Terhadap Struktur	Tataguna lahan
Litologi Penyusun Lereng	1	0,5	3	5
Kemiringan Lereng	2	1	6	6
Densitas Kelurusan	0,333	0,17	1	3
Tataguna lahan	0,2	0,17	0,333	1
Jumlah	3.533	1.84	10.333	15

Tabel 5. Perhitungan Nilai Eigen Vector Normalisasi Masing-masing Parameter Geofaktor Kerentanan Gerakan Tanah.

PARAMETER	Litologi Penyusun Lereng	Kemiringan Lereng	Jarak Lereng Terhadap Struktur	Tataguna lahan	Eigen Vektor Normalisasi
Litologi Penyusun Lereng	0.283	0,272	0,29	0.333	0.2945
Kemiringan Lereng	0.566	0,543	0,581	0,4	0,5225
Densitas Kelurusan	0,094	0,092	0,097	0.2	0.121
Tataguna lahan	0,057	0,092	0,032	0.067	0.062
Jumlah	1	1	1	1	1

Tabel 6. Matrik Perbandingan Pasangan Parameter Gerakan Tanah Ternormalisasi.

PARAMETER	Litologi Penyusun Lereng	Kemiringan Lereng	Jarak Lereng Terhadap Struktur	Tataguna lahan	Jumlah	Bobot (%)
Litologi Penyusun Lereng	0,295	0,261	0,363	0,31	1.229	29
Kemiringan Lereng	0,589	0,523	0,726	0,372	2.21	53
Densitas Kelurusan	0,098	0,089	0,121	0,186	0,494	12
Tataguna lahan	0,059	0,089	0,04	0,062	0,25	6
Jumlah	1	1	1	1	1	

Selanjutnya dilakukan proses validasi matriks untuk mengetahui apakah matriks konsisten atau tidak. Validasi dilakukan dengan menghitung nilai rasio konsistensi yang merupakan pembagian indeks konsistensi dengan Random Index (RI). Nilai RI untuk setiap n matriks dapat dilihat pada Tabel 7.

perhitungan indeks konsistensi diperoleh sebesar 4,3% dengan konsistensi rasio sebesar 4,8%. Maka matriks berpasangan parameter gerakan tanah pada lokasi penelitian dianggap valid dan memadai dalam memberikan bobot penilaian terhadap masing - masing parameter gerakan tanah.

Tabel 7. Indeks Konsistensi Acak Berdasarkan pada Orde Matriks (Saaty, 1990).

Ukuran Matrik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Sebelum menghitung rasio konsistensi perlu dilakukan penghitungan indeks konsistensi dengan rumus :

$$\text{Indeks Konsistensi} = \frac{(\lambda_{maks}-n)}{(n-1)}$$

Lambda maksimal ( $\lambda_{maks}$ ) diperoleh dari penjumlahan hasil bagi nilai skala prioritas ternormalisasi dengan nilai eigen vektor normalisasi masing - masing parameter kemudian dibagi jumlah parameter yang dibandingkan.

$$\lambda_{maks} = \frac{\left(\frac{1,229}{0,295}\right) + \left(\frac{2,21}{0,523}\right) + \left(\frac{0,494}{0,121}\right) + \left(\frac{0,25}{0,062}\right)}{4}$$

Maka dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai  $\lambda_{maks}$  sebesar 4,129. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung indeks konsistensi matriks berpasangan. Hasil

### 3.3. Penentuan Nilai Sub Parameter Tingkat Ancaman Gerakan Tanah

Penentuan skala prioritas sub parameter geofaktor didasarkan pada skala prioritas masing masing sub parameter, dalam hal ini penulis memberikan bobot mengacu kepada klasifikasi Anbalagan, 1992 dan diberikan nilai klas tersendiri berdasarkan urutan prioritasnya satu dengan yang lainnya.

#### 1). Litologi penyusun lereng.

Litologi penyusun lereng didapat dari hasil pemetaan lapangan yang dikelompokkan berdasarkan satuan batuan. Setiap satuan batuan diberikan nilai berdasarkan pengadopsian klasifikasi Anbalagan (1992). Batuan yang memiliki litologi keras seperti andesit diberikan nilai rendah, sedangkan batuan yang relatif lunak dan tidak terlalu kompak seperti breksi piroklastika diberikan nilai tinggi terhadap

kerentanan longsor. Erodibilitas atau respon batuan terhadap proses pelapukan dan erosi merupakan kriteria utama dalam pemberian peringkat untuk subkategori litologi. Misalnya batuan seperti *quarsite*, batugamping dan batuan beku secara umum keras dan masiv serta resisten terhadap erosi dan membentuk lereng yang curam. Dibanding batuan sedimen yang rentan terhadap erosi dan bentuknya lebih mudah untuk longsor (Anbalagan, 1992).

Tabel 8. Penilaian Sub Parameter Litologi Penyusun Lereng.

No	Nama Satuan Batuan	Kelas Nilai Skala
1	Satuan lava andesit (Tmla)	1
2	Satuan intrusi porfiri andesit (Tppa)	1
3	Satuan Breksi Vulkanik Monomik (Tmbvm)	2
4	Satuan breksi vulkanik (Tpbv)	2
5	Endapan vulkanik (Kv)	3
6	Aluvium (Ka)	4

## 2). Kemiringan lereng

Tingkat kestabilan lahan sangat dipengaruhi oleh nilai derajat kemiringannya. Pengaruh kemiringan lereng terhadap kejadian gerakan tanah cukup dominan di daerah penelitian, terlihat dari distribusi kejadian gerakan tanah pada tiap kemiringan lereng berdasarkan pengamatan dilapangan dan analisa pada peta kemiringan lereng. Kemiringan lereng lokasi penelitian mengacu kepada pengelompokan kelas kemiringan lereng klasifikasi Anbalagan terdiri dari 5 kelas yaitu (Tabel 9):

Tabel 9. Penilaian Sub Parameter Kemiringan Lereng.

No	Nama Satuan Batuan	Kelas Nilai Skala
1	Kelas kemiringan sangat landai (<15°)	1
2	Kelas kemiringan landai (16 - 25°)	2
3	Kelas kemiringan agak curam (26 - 35°)	3
4	Kelas kemiringan lereng curam (36 - 45°)	4
5	Kelas kemiringan lereng terjal (>46°)	5

Nilai skala diberikan 1 s.d 5 sesuai dengan klas kemiringannya. Nilai 5 diberikan kepada kelas kemiringan terjal lebih dari 46°.

## 3). Densitas kelurusan

Struktur geologi, merupakan zona yang mengalami deformasi akibat adanya gaya tektonik yang mana dapat menghasilkan suatu retakan, lipatan maupun patahan. Semakin rumit struktur geologi yang berkembang di suatu wilayah, maka menunjukkan bahwa wilayah tersebut cenderung sebagai wilayah yang tidak stabil. Berdasarkan interpretasi citra DEM lokasi penelitian terdapat kelurusan kelurusan baik itu punggung maupun lembahan, juga terdapat struktur sesar yang di lapangan diperkuat dengan dijumpai air terjun. Daerah dengan densitas kelurusan yang tinggi merupakan daerah yang rentan kejadian gerakan tanah (longsor). Oleh karena itu banyaknya kelurusan dapat mencerminkan daerah tersebut masuk kategori zona lemah yang bisa memicu terjadinya kejadian gerakan tanah dan erosi. Berdasarkan analisis terhadap densitas kelurusan di daerah penelitian dikelompokkan kedalam 5 kelas yaitu: sangat rendah (0 - 0,383153 Km/Km<sup>2</sup>), rendah ( 0,383154 - 0,976035 Km/Km<sup>2</sup>), menengah (0,976034 - 1,627478 Km/Km<sup>2</sup>), tinggi (1,627479 - 2,282839 Km/Km<sup>2</sup>), sangat tinggi (2,282840 - 3,862260 Km/Km<sup>2</sup>).



Gambar 6. Peta Parameter Densitas Kelurusan.

## 4). Tata guna lahan

Parameter yang keempat adalah tata guna lahan. Pengolahan lahan baik untuk

pesawahan maupun tegalan, terutama pada daerah-daerah yang mempunyai kemiringan lereng terjal dapat mengakibatkan tanah menjadi gembur. Tanah yang kehilangan vegetasi penutup akan menjadi retak-retak pada musim kemarau dan pada musim hujan air akan mudah meresap ke dalam lapisan tanah melalui retakan tersebut, dan dapat menyebabkan lapisan tanah menjadi jenuh air. Hal demikian dalam waktu yang akan datang bisa menyebabkan terjadinya gerakan tanah.

Penilaian kelas tata guna lahan mengacu kepada pembagian menurut Anbalagan, 1992 dengan nilai yang dimodifikasi yaitu sebagai berikut ;

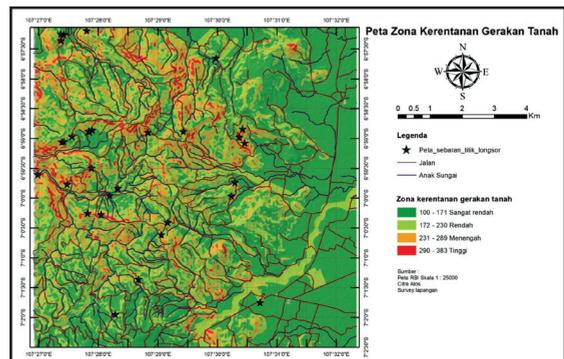
Tabel 10. Penilaian Sub Parameter Kemiringan Lereng

NO	Jenis Penggunaan Lahan	Nilai Kelas
1.	Area pertanian dan pemukiman	1
2.	Area tertutup hutan lebat	2
3.	Area tertutup vegetasi menengah	3
4.	Area jarang tertutup vegetasi	4
5	Lahan gundul	5

### 3.4. Penentuan Klasifikasi Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah

Penentuan klasifikasi tingkat kerentanan gerakan tanah Penentuan klasifikasi tingkat

kerentanan gerakan tanah dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS. Bobot parameter geofaktor ancaman gerakan tanah dikalikan dengan nilai sub parameter ancaman gerakan tanah, kemudian menggunakan perangkat untuk analisis (*analysis tool*) sub *overlay* dengan perangkat *intersect*, masing-masing geofaktor yang merupakan kriteria yang telah diberikan bobot sesuai analisa AHP dan sub kriterianya di-*intersect* untuk menggabungkan semuanya, kemudian skor bobot ancaman gerakan tanah dijumlahkan untuk mencari nilai skor total kerentanan tanah. Tabel 11 menunjukkan nilai sub parameter ancaman gerakan tanah dan bobot parameter gerakan tanah. Hasil tumpang susun peta parameter dengan metode pembobotan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Klasifikasi Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah.

Tabel 11. Hasil Penilaian Sub Parameter dan Pembobotan Parameter Ancaman Gerakan Tanah Lokasi Penelitian.

Parameter	Sub Parameter	Nilai Kelas	Bobot (%)
Litologi Penyusun Lereng	Satuan Lava Andesit (Tmla)	1	29
	Satuan Intrusi Porfiri Andesit (Tppa)	1	
	Satuan Breksi Vulkanik Monomik (Tmbvm)	2	
	Satuan Breksi Vulkanik Polimik (Tpbv)	2	
	Endapan Vulkanik (Kv)	3	
	Aluvium (Ka)	4	

<b>Kemiringan Lereng</b>	<15°	1	53
	16° - 25°	2	
	26° - 35°	3	
	36° - 45°	4	
	>45°	5	
<b>Densitas Kelurusan</b>	Sangat rendah (0 - 0,383153 Km/Km <sup>2</sup> )	1	12
	Rendah ( 0,383154 - 0,976035 Km/Km <sup>2</sup> )	2	
	Menengah (0,976034 - 1,627478 Km/Km <sup>2</sup> )	3	
	Tinggi (1,627479 - 2,282839 Km/Km <sup>2</sup> )	4	
	Sangat tinggi (2,282840 - 3,862260 Km/Km <sup>2</sup> ).	5	
<b>Tata guna lahan</b>	Area tertutup hutan lebat	1	6
	Area tertutup vegetasi menengah	2	
	Area jarang tertutup vegetasi	3	
	Lahan gundul	4	
	Area Pertanian dan Pemukiman	5	

### 1) Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Sangat Rendah

Zona tingkat ancaman gerakan tanah sangat rendah dijumpai pada tingkat kemiringan lereng landai (8,7%) sampai sangat landai (91,3%), litologi penyusun berupa endapan vulkanik kuartar atau (Kv) 14%, intrusi forfiri andesit (Tppa) (20%), lava andesit (Tmla) (4%), breksi vulkanik monomik (Tmbvm) (15%) dan breksi vulkanik (Tpbv) (46%). Penggunaan lahan pada zona ini berupa area jarang tertutup vegetasi (11.7%), area tertutup hutan lebat (1,85%), area tertutup vegetasi menengah berupa vegetasi non budidaya (0,4%) dan pertanian dan pemukiman (86%). Jarak terhadap kelurusan cukup jauh. Zona ini melampar seluas 53,75% dari luas daerah penelitian. Pada zona ini ditemukan 7 titik gerakan tanah.

### 2) Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Rendah

Zona tingkat ancaman gerakan tanah rendah banyak dijumpai pada kemiringan lereng

landai (72,46%) dan sangat landai (27,54%). Zona ini menempati 31,92% dari keseluruhan lokasi penelitian. Litologi penyusun berupa Breksi vulkanik monomik (Tmbvm) (15%), breksi vulkanik (Tpbv) (48%), lava andesit (Tmla) 3%, intrusi porfiri andesit (Tppa) (16%), endapan vulkanik kuartar (Kv) 17%), alluvium (Ka) (0,18%). Penggunaan lahan berupa pemukiman dan pertanian (83,06%), area jarang tertutup vegetasi (11,23%), area tertutup hutan lebat (2,12%) dengan tingkat ancaman rendah memiliki jarak yang jauh dari struktur geologi. Zona ini berada pada sisi tengah lokasi penelitian berada di antara zona ancaman gerakan tanah sangat rendah dan menengah. Terdapat 10 titik gerakan tanah di daerah ini.

### 3) Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Menengah

Zona tingkat ancaman gerakan tanah menengah menempati 12,32% dari keseluruhan lokasi penelitian. Didominasi oleh kemiringan lereng landai 64%, agak curam 35% dan di beberapa tempat lereng curam

1% yang terbentuk di lembah-lembah sungai. Litologi penyusun lereng berupa breksi vulkanik (Tpbv) 56%, breksi vulkanik monomik (Tmbvm) 15%, endapan vulkanik (Kv) 18%, intrusi porfiri andesit (Tppa) 10% dan sisanya lava andesit dan alluvium kurang dari 1%. Penggunaan lahan pada zona ini berupa area pertanian dan pemukiman seluas 81%, area jarang tertutup vegetasi melampar seluas 16%, area tertutup hutan lebat 2,7% dan sisanya area tertutup vegetasi menengah. Pada zona ini sedikitnya dijumpai 10 titik gerakan tanah. Zona ini melampar dari utara ke selatan.

#### **4) Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi**

Zona tingkat ancaman gerakan tanah tinggi menempati 2% dari keseluruhan lokasi penelitian. Zona ini umumnya memiliki kemiringan lereng curam (84%) sampai dengan terjal (11%) dan sisanya agak curam (5%) dengan litologi penyusun lereng berupa material breksi vulkanik monomik (Tmbvm) (11%), breksi vulkanik (Tpbv) (72%), dan intrusi porfiri andesit (Tppa) (7%), serta endapan vulkanik (9%). Jarak lereng yang dekat dengan struktur serta tata guna lahan sebagian besar di dominasi area pertanian 74,3%, area jarang tertutup vegetasi 22,7%, area tertutup hutan lebat 3% dan sisanya area tertutup vegetasi menengah. Terdapat 3 titik gerakan tanah pada zona ini. Zona ini melampar di bagian tengah daerah penelitian (Gambar 7).

### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **4.1. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa litologi berupa breksi vulkanik merupakan geofaktor paling berpengaruh terhadap tingkat klasifikasi gerakan tanah di lokasi penelitian. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya kejadian gerakan tanah pada lereng dengan litologi ini. Hasil klasifikasi tingkat kerentanan gerakan tanah lokasi penelitian dengan menggunakan perhitungan AHP terdapat 4 tingkat, yakni:

Tingkat Kerentanan gerakan tanah sangat rendah tingkat ini melampar seluas 53,75% dari luas daerah penelitian. Tingkat Kerentanan gerakan tanah rendah, menempati 31,92% dari keseluruhan lokasi penelitian. Tingkat Kerentanan gerakan tanah menengah, tingkat kerentanan gerakan tanah menengah menempati 12,32% dari keseluruhan lokasi penelitian. Tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi menempati 2% dari keseluruhan lokasi penelitian.

#### **4.2. SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diberikan saran kepada Pemerintah Daerah perlu meningkatkan kegiatan Mitigasi dan Kesiapsiagaan masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana gerakan tanah. Selain itu penelitian ini menggunakan data yang terbatas, sehingga diharapkan penelitian selanjutnya menambah data jenis tanah dan data curah hujan sebagai indikator dalam mengklasifikasikan tingkat kerentanan gerakan tanah.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu menyusun makalah penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anbalagan, R., 1992. Landslide Hazard Evaluation and Zonation Mapping in Mountainous Terrain, Engineering Geology, Vol. 32, p.269-277.
- Ercanoglu, M., Kasmer O., Temiz N., 2008. Adaption and comparison of expert opinion to analytical hierarchy process for landslide susceptibility mapping, Bull Eng Geol Environ. 67 : 565-578
- Karnawati, D. 2005. Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya. Jurusan Teknik Geologi. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Kumar R., Anbalagan R., 2016. Landslides Susceptibility Mapping Using Analytical Hierarchy Process (AHP) in Tehri Reservoir Rim Region, Uttarakhand. *Journal Geological Society Of India*, Vol 87.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No: 1452 K/ 10/ MEM/ 2000 Tentang Pedoman Teknis Pemetaan Zona Kerentanan Gerakan Tanah.
- Saaty, T.L. 1990. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*. 2nd ed. Pittsburg. PA : RWS Publication.
- Sudjatmiko, 1972. Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa, Skala 1 : 100.000. Bandung. Pusat Penelitian dan Pengembangan geologi.
- Alzwar, M. Akbar, N. dan Bachri, S. 1992. Peta Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk, Jawa. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Koesmono, M. Kusnama. Dan Suwarna, N. 1996. Peta Geologi Lembar Sindangbarang dan Bandarwaru, Jawa Edisi kedua. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Silitonga. 1973. Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa. Bandung: Direktorat Geologi.

# KAJIAN RISIKO DAN AKSI ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM SEKTOR SPESIFIK KETAHANAN PANGAN DI KABUPATEN BOALEMO

Nurdin

Staf Pengajar Progm Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

E-mail: nurdin@ung.ac.id

## Abstract

*This paper aims to assess the risk and action of climate change adaptation of specific food security sectors in Boalemo Regency based on the Minister of Environment and Forestry Regulation of the Republic of Indonesia Number P.33/MENLHK/Setjen/Kum.1/3/2016 on Guidelines for Climate Change Adaptation Action Formulation. Climate change is a necessity and has happened this earth. The impact of climate change on national food security occurs coherently, ranging from negative effects on resources (land and water), agricultural infrastructure (irrigation), to production systems through decreasing productivity, planting area and harvest. On the other hand, farmers have limited resources and ability to adapt to climate change. This requires concrete action by all stakeholders collectively in addressing the issue of climate change impacts. It is proposed to the District Government of Boalemo to address local climate change events with prioritization of adaptation options based on consideration of resource availability and constraints on the implementation of each adaptation option, including: (1) building of embungs, reservoirs and bending, drip irrigation, mulch, (2) development of draenase, improvement of irrigation, (3) adaptive seed breeding, use of organic fertilizer, (4) utilization of biopesticides, (5) alternative animal feeding training, and (6) consultation with mantri, animal age recording and calculation feed requirement. These efforts will be more useful if the rate of climate change does not exceed the ability to adapt. Anticipation and adaptation efforts need to be balanced with mitigation, ie efforts to reduce the source and increase the sink (absorber) of greenhouse gases.*

**Keywords :** Risk, adaptation, climate change, food security.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada saat ini, bumi menghadapi pemanasan global (*global warming*). Penyebab utama pemanasan ini adalah pembakaran bahan bakar fosil, seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam yang melepaskan karbondioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca (*green house gasses*) ke atmosfer. Ketika atmosfer semakin banyak mengandung gas-gas rumah kaca ini, atmosfer semakin menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari matahari

yang dipancarkan ke bumi (Yasuhiro, 2007). *Global warming* sudah sejak lama terjadi karena peningkatan lapisan gas yang menyelimuti bumi dan berfungsi sebagai lapisan seperti rumah kaca. Gas rumah kaca terdiri atas CO<sub>2</sub> (55%), sisanya berupa NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> dan uap air. Lapisan tersebut menyebabkan terpantulnya kembali sinar panas infra merah A yang datang bersama sinar matahari, sehingga panas bumi mencapai 13°C. Semakin besar gas rumah kaca, akan semakin meningkatkan suhu bumi. CO<sub>2</sub> di atmosfer saat ini mencapai 300 ppm dan diperkirakan akan meningkat menjadi 600 ppm pada 2060 akibat berbagai aktivitas alamiah dan aktivitas manusia (Yasuhiro, 2007).

Berbagai kajian ilmiah memperlihatkan bahwa pemanasan global telah memicu perubahan iklim global. Menurut Hidayati dan Suyanto (2015), perubahan iklim adalah suatu kondisi yang ditandai dengan berubahnya pola iklim dunia yang mengakibatkan fenomena cuaca yang tidak menentu. Perubahan iklim akan merubah pula pola hujan, pola tanam, sirkulasi air dan sebagainya (Prihatna, 2011). Dengan demikian, perubahan iklim merupakan suatu proses yang panjang dan mengandung kompleksitas yang tinggi sehingga sangat sulit diprediksi dengan tepat.

Sektor pertanian paling rentan terhadap perubahan iklim (Hairiah *et al.*, 2008) yang terkait tiga faktor utama yaitu biofisik, genetik, dan manajemen (Surmaini *et al.*, 2011; Mulyani *et al.*, 2011). Hal yang sama dinyatakan oleh Nurdin (2011) bahwa sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim karena berpengaruh terhadap pola tanam, waktu tanam, produksi, dan kualitas hasil. Asnawi (2015) menyatakan bahwa perubahan iklim telah menimbulkan dampak pada penurunan produksi pangan, khususnya di Negara berkembang, termasuk Indonesia. Penurunan produksi pangan terutama disebabkan meningkatnya suhu dan salinitas tanah, cuaca ekstrim yang menyebabkan kekeringan dan banjir, serangan hama dan penyakit serta penurunan kapasitas produksi akibat kerusakan infrastruktur pertanian.

Perubahan iklim telah menyebabkan semakin sering terjadinya anomali iklim *El Nino* dan *La Nina* di Indonesia. Menurut Irawan (2006), pada saat *El Nino*, terjadi penurunan curah hujan dan ketersediaan air irigasi yang berimplikasi pada penurunan produksi pangan sebesar 3,06% per kejadian *El Nino*, dan sebaliknya pada saat *La Nina* sering diikuti kenaikan curah hujan yang merangsang peningkatan produksi sebesar 1,08% per kejadian *La Nina*. Namun demikian, Surmaini dan Faqih (2016) menyatakan bahwa di masa depan, kejadian iklim ekstrem seperti kekeringan dan banjir diproyeksi akan lebih sering terjadi dengan durasi dan intensitas yang lebih tinggi.

Perubahan iklim tentu akan mengganggu pertanian tanaman pangan dan niscaya akan

menurunkan produksi yang akan berdampak terhadap ketahanan pangan Indonesia (Suriadi, 2010). Untuk menghindari kerugian yang lebih besar, upaya adaptasi sangat penting dilakukan dengan menyesuaikan pola tanam dengan pola iklim pada masa yang akan datang (Surmaini dan Faqih 2016).

Adaptasi terhadap perubahan lingkungan yang sedang terjadi, termasuk perubahan iklim menjadi sangat penting agar ketahanan pangan suatu daerah dapat dipertahankan dan tingkatkan. Oleh karena itu, Pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI telah mengeluarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.33/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim. Peraturan ini bertujuan untuk memberikan pedoman bagi pemerintah dan pemerintah daerah dalam menyusun aksi adaptasi perubahan iklim dan mengintegrasikan dalam rencana pembangunan suatu wilayah dan/atau sektor spesifik. Berdasarkan Peraturan tersebut, maka sudah seyogyanya dilaksanakan kajian risiko dan aksi adaptasi perubahan iklim sektor spesifik ketahanan pangan di Kabupaten Boalemo.

Boalemo merupakan salah satu kabupaten di wilayah hukum Provinsi Gorontalo yang secara langsung maupun tidak langsung terkena dampak perubahan iklim tersebut. Letak geografis kabupaten ini yang dilewati garis khatulistiwa dan berhadap langsung dengan Teluk Tomini menjadikan kabupaten ini rentan terhadap perubahan iklim. Kondisi topografi wilayah yang 75% merupakan wilayah pegunungan dan laju deforestasi hutan sangat cepat akibat pembukaan hutan untuk lahan pertanaman jagung oleh petani, pembangunan kebun sawit, serta aktivitas pertambangan emas liar (PETI) sangat mempengaruhi hidrologi dan perubahan iklim setempat. Akibatnya, dalam 10 tahun terakhir banyak wilayah di Kabupaten Boalemo yang mengalami bencana banjir, tanah longsor dan kekeringan. Bahkan, setiap tahunnya terutama pada bulan September, Oktober, Desember dan Januari beberapa sentra produksi pertanian mengalami kejadian

banjir akibat meluapnya Sungai Paguyaman dan Sungai Potanga. Padahal sepanjang DAS Paguyaman, terutama Kecamatan Wonosari dan Kecamatan Paguyaman merupakan pemasok utama pangan (beras dan daging) dari Kabupaten Boalemo. Dengan demikian, upaya adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim di wilayah Kabupaten Boalemo menjadi sangat penting guna keberlanjutan pembangunan daerah, terutama untuk menjamin ketahanan pangan yang berkelanjutan.

## 1.2. Tujuan

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji risiko dan aksi adaptasi perubahan iklim sektor spesifik ketahanan pangan di Kabupaten Boalemo berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.33/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim.

## 2. IDENTIFIKASI TARGET CAKUPAN WILAYAH, SEKTOR SPESIFIK DAN MASALAH DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

Kajian risiko dan aksi adaptasi perubahan iklim dilakukan melalui studi literature, wawancara dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Boalemo melalui Dinas Pertanian dan BP4K Kabupaten Boalemo, serta diskusi kelompok yang diikuti oleh perwakilan masyarakat (kelompok tani) di Kabupaten Boalemo. Cakupan dari kajian analisis ini adalah untuk sektor Pertanian dengan basis data di tingkat Kabupaten Boalemo. Hasil identifikasi target cakupan sektor spesifik ketahanan pangan di sajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Lahan Padi Sawah yang Diterjang Banjir di Kecamatan Paguyaman.



Gambar 2. Lahan Hortikultura yang Diterjang Banjir di Kecamatan Wonosari.

Dokumentasi lahan pertanian yang terkena dampak bencana banjir di wilayah Kabupaten Boalemo disajikan pada Gambar 1, dan 2. Akibat perubahan iklim, wilayah Kabupaten Boalemo mengalami bencana banjir yang melanda sentra produksi pertanian utama kabupaten ini, yaitu Kecamatan Wonosari dan Kecamatan Paguyaman. Total kerugian dari sektor pertanian akibat perubahan iklim di Kabupaten Boalemo pada tahun 2017 sebesar Rp. 39.654.137.910,00 (Tabel 2). Dari angka kerugian tersebut, Kecamatan Wonosari mengalami kerugian yang paling banyak sebesar Rp. 24.905.857.590,00 (62,81%).

Tabel 1. Identifikasi Target Cakupan Sektor Spesifik Ketahanan Pangan\*).

Level Analisis Sektorial	Tingkat Kerawanan	Jenis Bahaya Iklim	Jenis Bahaya Iklim	Kerugian Akibat Bahaya Iklim	Kontribusi terhadap PDRB
Pertanian	Tinggi	Curah hujan tidak stabil	Tinggi	Tinggi	Tinggi
		Kekeringan	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Peternakan	Sedang	Kekeringan	Tinggi	Tinggi	Sedang

\*) Sektor Pertanian (tanaman pangan, hortikultura dan peternakan).

Sisanya dialami Kecamatan Paguyaman dan mengalami kerugian terbanyak adalah padi sebesar Rp. 14.748.280.320,00 (37,19%). sawah sebesar 75,21%.  
Komoditi yang paling banyak terkena dampak

Tabel 2. Identifikasi Kerugian dari Sektor Pertanian Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Boalemo tahun 2017

No	Kecamatan	Komoditi	Desa	Luas (Ha)/ Ternak (Ekor)	Biaya Usaha Tani (Rp)	Taksiran Kerugian				
						Produksi (Ton)	Produksi Beras (Ton)	Nilai (Rp)		
	Wonosari	Padi Sawah	Harapan	512,00	1.664.000.000	2.979,84	1.734,27	14.741.268.480		
			Suka Maju	86,00	279.500.000	500,52	291,30	2.476.072.440		
			Dulohupa	50,00	162.500.000	291,00	169,36	1.439.577.000		
			Raharja	35,50	115.375.000	206,61	120,25	1.022.099.670		
			Jumlah	683,50	2.221.375.000	3.977,97	2.315,18	19.679.017.590		
		Jagung	Suka Maju	32,00	100.320.000	204,80		491.520.000		
			Dulohupa	44,00	137.940.000	281,60		675.840.000		
			Tanjung Harapan	80,00	250.800.000	512,00		1.228.800.000		
			Raharja	5,50	17.242.500	35,20		84.480.000		
			Pangea	150,00	470.250.000	960,00		2.304.000.000		
			Jumlah	311,50	976.552.500	1.993,60	-	4.784.640.000		
		Kacang Tanah	Tanj. Harapan	4,00	30.000.000	5,28		79.200.000		
			Jumlah		30.000.000	5,28		79.200.000		
		Cabe	Raharja	3,50	16.625.000	5,60		128.800.000		
			Tri Rukun	0,25	1.187.500	0,40		9.200.000		
			Jumlah	3,75	17.812.500	6,00		138.000.000		
		Sapi	Dulohupa	30,00	2.500.000			225.000.000		
			Jumlah	30,00	2.500.000			225.000.000		
		<b>Total Kecamatan Wonosari</b>					<b>3.248.240.000</b>			<b>24.905.857.590</b>
			Paguyaman	Padi Sawah	Rejonegoro	87,00	282.750.000	464,58	270,39	2.298.277.260
Diloato	60,50				196.625.000	323,07	188,03	1.598.227.290		
Bongo Tua	96,00				312.000.000	512,64	298,36	2.536.030.080		
Permata	10,00				32.500.000	53,40	31,08	264.169.800		
Mutiara	122,50				398.125.000	654,15	380,72	3.236.080.050		
Wonggahu	3,00				9.750.000	16,02	9,32	79.250.940		
Kuala Lumpur	5,00				16.250.000	26,70	15,54	132.084.900		
Jumlah	384,00				1.248.000.000	2.050,56	1.193,43	10.144.120.320		
Jagung	Rejonegoro			19,00	59.565.000	121,60		291.840.000		
	Sosial			1,75	5.486.250	11,20		26.880.000		
	Diloato			35,00	109.725.000	224,00		537.600.000		
	Bongo Tua			67,00	210.045.000	428,80		1.029.120.000		
	Permata			177,00	554.895.000	1.132,80		2.718.720.000		
	Mutiara			25,00	78.375.000	160,00		384.000.000		
	Tangkobu			85,75	268.826.250	548,80		1.317.120.000		
	Wonggahu			13,50	42.322.500	86,40		207.360.000		
	Kuala Lumpur			11,00	34.485.000	70,40		168.960.000		
	Jumlah			435,00	939.716.250	1.918,40		4.604.160.000		
<b>Total Kecamatan Paguyaman</b>					<b>2.187.716.250</b>			<b>14.748.280.320</b>		
<b>Total Kabupaten Boalemo</b>					<b>5.435.956.250</b>			<b>39.654.137.910</b>		

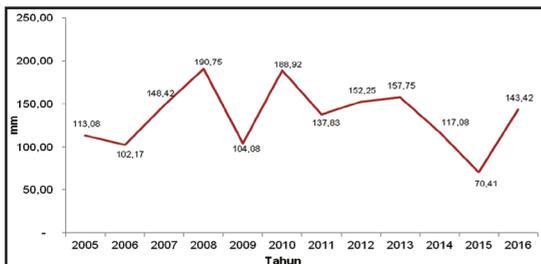
Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo, 2017.

### 3. PENYUSUNAN KAJIAN KERENTANAN DAN RISIKO IKLIM

Wilayah Kabupaten Boalemo termasuk daerah beriklim tropis, dengan topografi wilayah yang didominasi dengan daerah kawasan perbukitan volkan tua. Wilayah selatan didominasi oleh kawasan pegunungan yang langsung berhadapan dengan pesisir Teluk Tomini. Dengan kondisi tersebut menyebabkan kondisi lahan di wilayah selatan kurang subur yang berakibat budidaya pertanian di kawasan ini kurang optimal. Wilayah Boalemo paling selatan mempunyai awal hujan paling akhir dan curah hujan yang lebih rendah dibanding wilayah utara.

#### 3.1. Analisis Kondisi Iklim dan Kejadian Iklim Ekstrem Historis di Wilayah Kajian

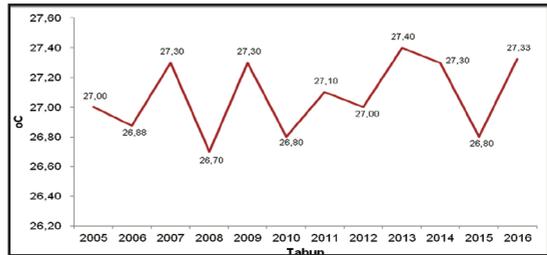
Kondisi iklim dan kejadian iklim ekstrem historis untuk variabel curah hujan periode 11 tahun terakhir (2005-2016) melalui metode studi dokumen. Hasil analisis curah hujan tahunan (Gambar 3) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah hujan tahunan sebanyak  $\geq 3.000$  mm dan rata curah hujan bulanan sebanyak  $\geq 100$  mm, kecuali tahun 2015 yang hanya sebanyak 2.860 mm dan 70.41 mm.



Gambar 3. Keragaan Curah Hujan Kabupaten Boalemo Tahun 2005 s/d 2016.  
Sumber: BMKG Bandara Djalaludin Gorontalo.

Berdasarkan data dari BMKG Bandara Djalaludin Gorontalo menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata di wilayah Kabupaten Boalemo sebesar 27,08oC dengan fluktuasi kenaikan

dan penurunan suhu udara yang cukup beragam (Gambar 4).

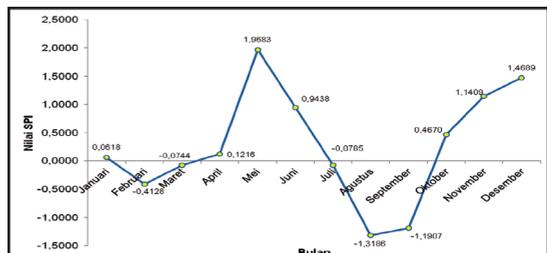


Gambar 4. Keragaan Suhu Udara Kabupaten Boalemo Tahun 2005 s/d 2016.

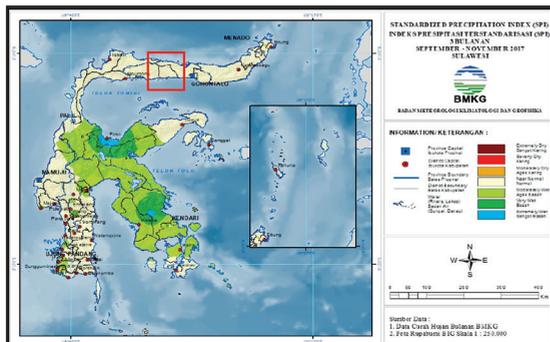
Sumber: BMKG Bandara Djalaludin Gorontalo.

Hal ini diduga disebabkan oleh anomali dan perubahan iklim setempat. Penyimpangan curah hujan terhadap normalnya di Kabupaten Boalemo dan wilayah Gorontalo (Gambar 5 dan 6) dalam suatu periode yang panjang (selang 11 tahun), diukur dengan *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan kriteria SPI mengacu pada Kriteria Ceglar (2007). Berdasarkan nilai SPI, tingkat kekeringan dan kebasahan di Kabupaten Boalemo terdiri dari:

- Kategori Sangat Basah dengan nilai SPI sebesar 1,9683 pada bulan Mei.
- Kategori Basah dengan nilai SPI sebesar 1,1409 s/d 1,4689 pada bulan November dan Desember.
- Kategori Normal dengan nilai SPI sebesar -0,0744 s/d 0,9438 pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Juni, Juli dan Oktober.
- Kategori Kering dengan nilai SPI sebesar -1,3186 s/d -1,1907 pada bulan Agustus dan September.



Gambar 5. Keragaan Nilai SPI Kabupaten Boalemo Tahun 2005 s/d 2016.



Gambar 6. Peta SPI Wilayah Provinsi Gorontalo Selama Tiga Bulan (September-November 2017).

Berdasarkan pengalaman, petani membaca cuaca dengan ilmu perbintangan sebagai salah satu kearifan lokal (*local wisdom*) masyarakat Gorontalo yang disebut *Panggoba* untuk menerapkan musim tanam (Hamid 2005), meliputi:

a. Penentuan Waktu Hujan/Turun Hujan:

Ada beberapa hal yang menjadi dasar perhitungan/peramalan cuaca yang bersifat tradisional dari kebiasaan dan pengalaman petani sebagai berikut:

1. Berdasarkan pergeseran bintang dan mengacu penanggalan masehi.
2. Berdasarkan tingkatan hari panas (tidak ada hujan) atau dalam bahasa Gorontalo *Tilinggaliyo*. Tingkatan dimaksud adalah 3, 7, 14, 21, 40, 120, 160, 200 hari.
3. Mengacu pada kombinasi/perpaduan beberapa perhitungan, yakni: poin 1 dan 2 yang selanjutnya disesuaikan dan bertepatan dengan penanggalan bulan di langit atau penanggalan hijriyah yaitu: 2, 4, 8, 12, 16, 18, 22, 26, 28 dan 30.
4. Berdasarkan ingatan dan pengalaman petani.
5. Semuanya diserahkan kepada yang maha kuasa, karena kita semua adalah makhluk ciptaannya, hanya dapat membaca tanda-tanda untuk menjadi pedoman bagi makhluk ciptaan-Nya.

b. Pembagian Musim Tanam (Penamaan di Gorontalo dan secara Nasional):

1. Musim Tanam Rendengan, terdiri dari:

*Tauwa* (MH I), yakni: periode Oktober-Desember. Waktu tanam yang dianjurkan/diharapkan pada tanggal 21 Oktober-8 Nopember. *Tualanga Sore* (MH II), yakni: periode Januari-Maret. Waktu tanam yang dianjurkan/diharapkan pada antara tanggal 23 Februari-16 Maret (*Tadata/Otoluwa*) dan 23 Maret-8 April (*Otoluwa/Maluo*).

2. Musim Tanam Gaduh, terdiri dari: *Hulita/Pobole* (MK I), yakni: periode April-Juni. Waktu tanam yang dianjurkan/diharapkan antara tanggal 21 April-6 Mei. *Tualanga Pagi* (MK II), yakni: periode Juli-September. Waktu tanam yang dianjurkan/diharapkan antara tanggal 23 Agustus-16 September (*Tadata/Otoluwa*) dan antara tanggal 23 September-8 Oktober (*Otoluwa/Maluo*).

c. Waktu yang boleh dipilih untuk memulai pekerjaan bertani:

1. Tanggal 23 September-6 Oktober: menghambur bibit Padi, tanam Padi Ladang (*Gogo/Gora*).
2. Tanggal 21 Oktober-8 November: tanam Padi/ Jagung (*Tauwa*)
3. Tanggal 23 November-14 Desember: menghambur bibit Padi.
4. Tanggal 23 Desember-6 Januari: tanam Padi/ Jagung.
5. Tanggal 23 Januari-8 Februari: menghambur bibit Padi.
6. Tanggal 23 Februari-14 Maret: tanam Padi / Jagung.
7. Tanggal 23 Maret-6 April: menghambur bibit Padi.
8. Tanggal 23 April-8 Mei: tanam Padi/Jagung (*Hulita*)
9. Tanggal 23 Mei-14 Juni: menghambur bibit Padi.
10. Tanggal 23 Juni-6 Juli: tanam Padi/Jagung.
11. Tanggal 23 Juli-8 Agustus: menghambur bibit Padi.
12. Tanggal 23 Agustus-14 September: tanam Padi/Jagung.

**3.2. Penyusunan Skenario Iklim Masa Depan**

BMKG memaparkan bahwa berdasarkan

pengalaman selama 50 tahun terakhir, 75% *El Nino* yang kuat akan diikuti oleh *La Nina*. Sehingga *El Nino* 2015/16 berpotensi diikuti oleh *La Nina*. Transisi bertahap dari *El Nino* ke *La Nina* 2016 menyebabkan curah hujan yang tinggi di Indonesia (mirip dengan apa yang terjadi pada tahun 1997/1998). BMKG menegaskan bahwa efek *La Nina* telah dimulai pada bulan Juli dengan intensitas rendah dan akan berlanjut sampai November 2016-Januari 2017 dengan intensitas sedang. Sampai dengan minggu ketiga bulan Juni 2016, sekitar 56 persen dari daerah di Indonesia telah memasuki musim kemarau. Beberapa daerah di Indonesia, khususnya di Sumatera, Jawa dan Kalimantan masih mengalami musim hujan. Pengaruh *Indian Ocean Dipole* terutama dirasakan di Indonesia bagian Barat sedangkan pengaruh *La Nina* dirasakan di bagian tengah. Indonesia Timur kemungkinan akan mengalami kondisi normal (yaitu musim kemarau). Berdasarkan data dari minggu kedua dan ketiga bulan Juni, curah hujan di sebagian besar wilayah di Indonesia dianggap "di atas normal". Secara keseluruhan musim kemarau 2016 diprediksi akan lebih pendek dengan kondisi yang lebih basah. Diramalkan tidak akan ada musim kemarau di tahun 2016 untuk beberapa daerah di Sumatera, Jawa dan Kalimantan.

Menurut Badan Litbang Kementerian Pertanian (2011), pengaruh perubahan iklim terhadap sektor pertanian bersifat multidimensional, mulai dari sumber daya, infrastruktur pertanian, dan sistem produksi

pertanian, hingga aspek ketahanan dan kemandirian pangan, serta kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya. Pengaruh tersebut dibedakan atas dua indikator, yaitu kerentanan dan dampak. Secara harfiah, kerentanan (*vulnerable*) terhadap perubahan iklim adalah "kondisi yang mengurangi kemampuan (manusia, tanaman, dan ternak) beradaptasi dan/atau menjalankan fungsi fisiologis/biologis, perkembangan/fenologi, pertumbuhan dan produksi serta reproduksi secara optimal (wajar) akibat cekaman perubahan iklim". Dampak perubahan iklim adalah "gangguan atau kondisi kerugian dan keuntungan, baik secara fisik maupun sosial dan ekonomi yang disebabkan oleh cekaman perubahan iklim". Dampak perubahan iklim terhadap sektor yang berkaitan dengan sumber daya air antara lain meningkatnya kejadian cuaca dan iklim ekstrim yang berpotensi menimbulkan banjir, tanah longsor, dan kekeringan. Kondisi tersebut diperparah oleh semakin menurunnya daya dukung lahan akibat meningkatnya tekanan terhadap lahan.

Panel antarapemerintah untuk perubahan iklim (IPCC) telah menyusun skenario emisi yang disebut *representative carbon pathway* (RPC) yang disusun berdasarkan target emisi GRK yang ingin dicapai. Ada empat skenario RPC, yaitu: RPC2.6, RPC4.5, RPC6.5 dan RPC8.5 (Moss *et al.*, 2008). Kondisi ideal yang diharapkan adalah skenario RPC2.6, dimana skenario ini melalui upaya mitigasi yang dilakukan akan mampu menstabilkan

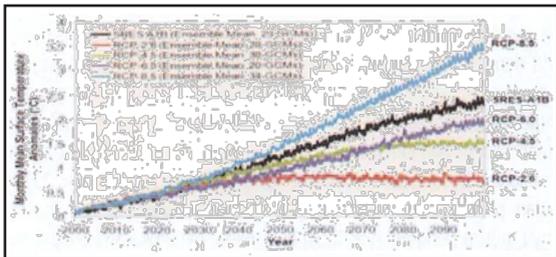
Tabel 3. Neraca Ketersediaan Air pada Musim Kemarau di Indonesia pada Tahun 2003 dan 2020.

Pulau	Ketersediaan (Miliar m <sup>3</sup> )	Kebutuhan (Miliar m <sup>3</sup> )			
		2003	Neraca	2020	Neraca
Sumatera	96,2	11,6	Surplus	13,3	Surplus
Jawa-Bali	25,3	38,4	Defisit	44,1	Defisit
Kalimantan	16,7	2,9	Surplus	3,5	Surplus
Nusa Tenggara	4,2	4,3	Defisit	4,7	Defisit
Sulawesi	14,4	9	Surplus	9,7	Surplus
Maluku	12,4	0,1	Surplus	0,1	Surplus
Papua	163,6	0,1	Surplus	0,1	Surplus

Sumber: Sub Direktorat Hidrologi, Direktorat Pemanfaatan Sumber Daya Air, Dep. Kimpraswil (2003).

konsentrasi GRK pada tingkat 450 ppm, yaitu konsentrasi GRK yang peluang untuk terjadinya kenaikan suhu di atas 2°C di bawah 50%. Namun, melihat pertumbuhan emisi yang ada dan mempertimbangkan berbagai kondisi Negara, target emisias yang mengikuti skenario RPC2.6 sulit dicapai. Skenario yang diharapkan terjadi adalah skenario RPC4.5. Apabila upaya mitigasi tidak dilakukan, maka skenario akan terjadi mengikuti skenario RPC6.5 dan atau RPC8.5.

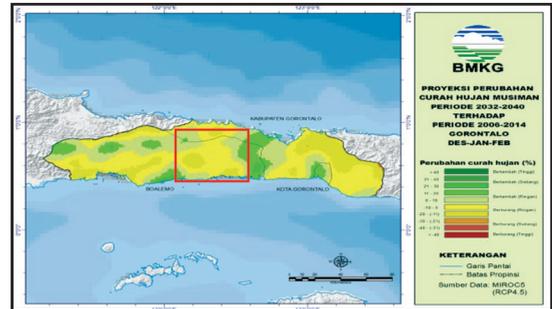
Faqih dan Boer (2013) melaporkan bahwa hasil proyeksi suhu untuk wilayah Indonesia menunjukkan peningkatan rata-rata suhu tahunan tidak terlalu banyak berubah hingga periode tahun 2030-an, dimana nilai perubahannya tidak sampai melebihi 1°C pada berbagai skenario perubahan iklim. Pada akhir abad ke-21, proyeksi suhu rata-rata di Indonesia menunjukkan peningkatan mencapai kisaran 2,5°C berdasarkan skenario SRES A1B. Proyeksi tersebut berada pada rentang perubahan suhu yang diproyeksikan oleh skenario RPC, dimana nilainya lebih rendah dari perubahan suhu pada skenario RPC8.5 yang berada pada kisaran 3,5°C tetapi lebih tinggi dibandingkan proyeksi skenario RPC2.6, RPC4.5 dan RPC6.5 yang masing-masing berada pada nilai mendekati 0,7°C., 1,5°C dan 1,9°C. Nilai peningkatan suhu rata-rata wilayah Indonesia tersebut dihitung relatif terhadap nilai anomali suhu rata-rata periode 1981-2010 (Gambar 7).



Gambar 7. Proyeksi Rata-rata Multi-Model Ensemble dari Anomali Suhu Udara Permukaan Rata-rata Bulanan di Indonesia (Faqih dan Boer 2013).

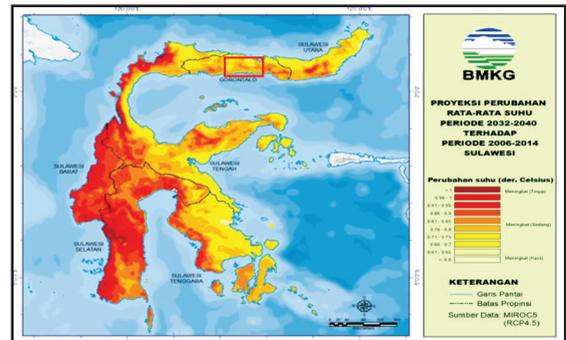
Kondisi perubahan iklim juga terjadi di wilayah Provinsi Gorontalo, terutama di Kabupaten Boalemo. Informasi dari BMKG

menunjukkan bahwa proyeksi perubahan curah hujan musiman periode 3032-2040 terhadap periode 2006-2014 untuk wilayah Kabupaten Boalemo adalah berkurang ringan dan bertambah sedang (Gambar 8). Kondisi memberikan gambaran potensi perubahan iklim.



Gambar 8. Peta Proyeksi Perubahan Curah Hujan Musiman Periode 2032-2040 terhadap Periode 2006-2014 di Provinsi Gorontalo.

Informasi dari BMKG juga menunjukkan bahwa proyeksi perubahan suhu rata-rata periode 3032-2040 terhadap periode 2006-2014 untuk wilayah Kabupaten Boalemo adalah meningkat sedang (Gambar 12). Kondisi memberikan gambaran potensi perubahan iklim dan upaya mitigasi ke depan.



Gambar 9. Peta Proyeksi Perubahan Suhu Rata-rata Musiman Periode 2032-2040 terhadap Periode 2006-2014 di Provinsi Gorontalo.

#### 4. PENGKAJIAN DAMPAK KEJADIAN IKLIM HISTORIS YANG MENGANCAM FUNGSI EKOLOGIS

Kajian ini menghasilkan informasi mengenai dampak dan besarnya nilai kerugian

yang dijadikan dasar dalam pengembangan kebijakan. Dampak yang terpetakan terdiri dari dampak fisik, ekonomi, sosial dan budaya. Dampak fisik juga dikenal dengan istilah bahaya atau ancaman seperti banjir, longsor, kekeringan dan genangan. Nilai kerugian yang diestimasikan merupakan implikasi dari dampak yang dialami suatu wilayah dan/atau sektor spesifik.

Hasil pengkajian dampak kejadian iklim historis yang mengancam fungsi ekologis (Tabel 6) menunjukkan bahwa selang tahun 2015-2017 di wilayah Kabupaten Boalemo telah terjadi dampak akibat kejadian iklim yang meliputi: kekurangan air dan kekeringan mengakibatkan kegagalan panen tanaman padi, jagung dan kedelai. Selanjutnya, dampak lainnya adalah perubahan produksi tanaman dan perubahan populasi ternak akibat curah hujan yang intensif dalam waktu yang singkat, sehingga sawah terendam banjir seluas 1.067,50 ha, dengan nilai kerugian sebesar Rp. 29.823.137.910,00. Kemudian, Sapi yang mati karena hanyut terbawa arus banjir sebanyak 30 ekor, dengan nilai kerugian Rp. 225.000.000,00.

## 5. PROYEKSI KERENTANAN DAN RISIKO

Proyeksi kerentanan dan risiko sektor

spesifik ketahanan pangan di Kabupaten Boalemo dapat dilihat dari beberapa aspek, sebagaimana tertuang dalam dokumen RTRW Kabupaten Boalemo tahun 2011-2031. Uraian beberapa aspek tersebut sebagai berikut:

### 5.1. Aspek Kependudukan

Berdasarkan proyeksi jumlah penduduk kabupaten Boalemo tahun 2008-2028 (Tabel 5) menunjukkan bahwa sampai tahun 2028 jumlah penduduk diproyeksikan sebanyak 402.040 jiwa. Angka ini mengindikasikan bahwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 2,63% per tahun, maka dibutuhkan ketersediaan pangan yang cukup sehingga tidak terjadi instabilitas pangan daerah. Guna pemenuhan kebutuhan pangan tersebut, maka dapat dipastikan tekanan penduduk terhadap lahan pertanian semakin besar pula yang sering karena selain intensitas pertanian yang tinggi juga perubahan iklim ekstrim menyebabkan degradasi lahan. Berdasarkan hasil analisis daya tampung menunjukkan bahwa Kabupaten Boalemo masih mampu untuk menampung jumlah penduduk hingga tahun 2028. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diketahui kepadatan penduduk yang direncanakan di masing-masing kecamatan di Kabupaten Boalemo.

Tabel 4. Rekapitulasi Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Boalemo.

Dampak	Variabel Iklim	Kecenderungan Iklim Historis	Kerugian	Sumber
Kekurangan air, kekeringan	Suhu udara	Meningkat	Tanaman padi mengalami kekeringan seluas 747 ha, jagung seluas 10.892 ha, kedelai seluas 284 ha	Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo tahun 2015
Kekurangan air, kekeringan	Suhu udara	Meningkat	Tanaman padi mengalami kekeringan seluas 78 ha, jagung seluas 14.402 ha	Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo tahun 2016
Perubahan produksi tanaman	Curah hujan	Menurun	Sawah terendam banjir seluas 1.067,50 ha, dengan nilai kerugian sebesar Rp. 29.823.137.910,00	Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo tahun 2017
Perubahan populasi ternak	Curah hujan	Menurun	Sapi yang mati karena hanyut terbawa arus banjir sebanyak 30 ekor, dengan nilai kerugian Rp. 225.000.000,00	Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo tahun 2017

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo (2015, 2016, 2017).

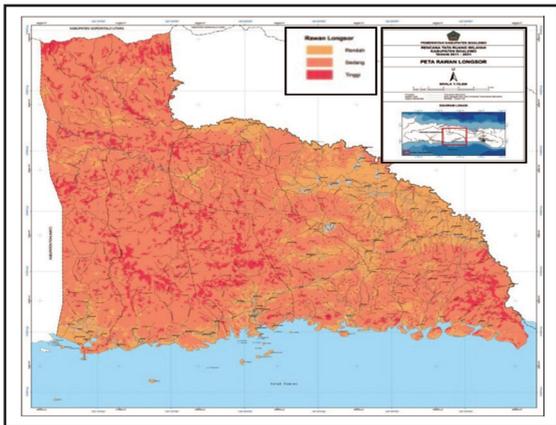
Tabel 5. Proyeksi Kependudukan di Kabupaten Boalemo.

Kecamatan	2008		2009		2013		2018		2023		2028	
	Jumlah	Kepadatan										
Manangu	11.933	25	12.755	25	14.82	25	17.876	25	21.56	28	26.011	30
Tilamuta	24.867	68	27.853	69	34.61	73	45.408	75	59.57	80	78.158	89
Botumoito	13.962	24	15.258	24	18.99	27	24.967	27	32.82	29	43.151	32
Dulupi	16.456	40	17.159	40	21.44	48	28.327	49	37.42	50	49.443	53
Paguyaman	29.934	125	31.402	131	38.15	140	48.67	144	62.08	152	79.196	160
Paguyaman Pantai	7.758	48	8.412	50	11.12	59	15.755	61	22.33	62	31.64	68
Wonosari	24.185	43	27.195	42	36.01	49	51.153	51	72.66	55	103.21	61
Total	129.095	46	140.034	46	174.800	51	230.780	53	304.600	56	402.040	61

Sumber: RTRW Kabupaten Boalemo (2011-2031).

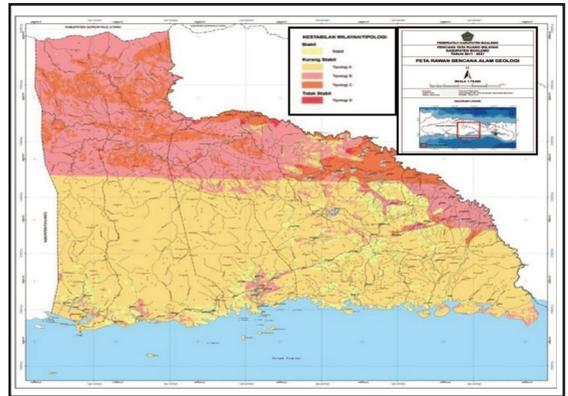
## 5.2. Aspek Kebencanaan

Wilayah Kabupaten Boalemo termasuk dalam wilayah rawan longsor dengan kategori rendah sampai tinggi karena didominasi lereng yang curam sampai sangat curam (Gambar 10). Kondisi yang berbukit sampai bergunung ditambah lagi intensitas pertanian jagung pada kedua wilayah tersebut menyebabkan kejadian longsor semakin besar peluang terjadi, selain karena longsor alamiah. Berdasarkan RTRW Kabupaten Boalemo tahun 2011-2031, beberapa kecamatan yang rawan longsor meliputi: Kecamatan Paguyaman Pantai, Manangu, Botumoito, Tilamuta, Dulupi, Paguyaman, dan Kecamatan Wonosari.



Gambar 10. Peta Rawan Longsor di Kabupaten Boalemo.

Selanjutnya, berdasarkan RTRW Kabupaten Boalemo tahun 2011-2031, beberapa kecamatan yang rawan bencana alam geologi (Gambar 11) dengan kategori kurang stabil dan kelas tipologi A, B dan C meliputi: Kecamatan Paguyaman Pantai, bagian tengah dan selatan Kecamatan



Gambar 11. Peta Bencana Alam Geologi Kabupaten Boalemo.

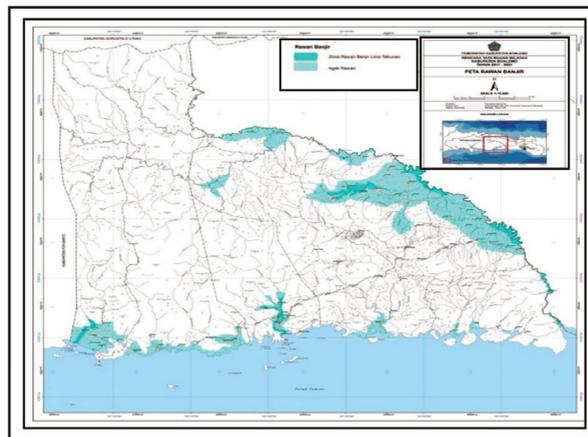
Manangu, Kecamatan Botumoito, Kecamatan Tilamuta, Kecamatan Dulupi, Kecamatan Paguyaman, dan sebagian kecil Kecamatan Wonosari. Sementara kategori tidak stabil dengan kelas tipologi D meliputi: bagian utara Kecamatan Manangu, Kecamatan Botumoito, Kecamatan Tilamuta, Kecamatan Dulupi, dan sebagian besar Kecamatan Wonosari.

Sisanya merupakan kategori stabil yang umumnya merupakan dataran alluvial dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk areal pertanian tanaman pangan, pemukiman dan sarana publik lainnya. Hal ini juga sangat terkait dengan kondisi morfologi setempat yang didominasi perbukitan dan pegunungan, hanya sebagian kecil berupa dataran di bagian timur kabupaten ini.

Berdasarkan RTRW Kabupaten Boalemo tahun 2011-2031, beberapa kecamatan yang rawan banjir (Gambar 12) dengan kategori zona rawan banjir lima tahunan meliputi: Kecamatan Paguyaman, Kecamatan Mananggu, dan Kecamatan Wonosari. Sementara kategori agak rawan banjir meliputi: Kecamatan Mananggu, Kecamatan Botumoito, Kecamatan Tilamuta, Kecamatan Dulupi, Kecamatan Paguyaman dan Kecamatan Wonosari.

## 6. PEMETAAN KELEMBAGAAN MENGENDALIKAN PERUBAHAN IKLIM KAPASITAS DALAM DAMPAK

Secara umum, hasil pemetaan kapasitas kelembagaan dalam mengendalikan dampak perubahan iklim di wilayah Kabupaten Boalemo (Tabel 6) meliputi: Dinas Pertanian, Dinas Pangan, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Transmigrasi, Perguruan Tinggi (Universitas Ichsan Boalemo), Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian Kecamatan (BP3K) dan LSM Hijau. Masing-masing lembaga memiliki tugas dan fungsi utama, kapasitas personil, kegiatan adaptasi, sumber identifikasi dan rujukan tata aturan adaptasi terkait dengan upaya mengendalikan dampak perubahan iklim di wilayah Kabupaten Boalemo.



Gambar 12. Peta Rawan Banjir di Kabupaten Boalemo.

Tabel 6. Rekapitulasi Analisis Kelembagaan dalam Mengendalikan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Boalemo

Pemangku Kepentingan	Tugas dan Fungsi	Kapasitas Personel	Kegiatan Terkait Adaptasi	Sumber Identifikasi	Rujukan Tata Aturan Adaptasi
Dinas Pertanian	Mendukung pencapaian produksi pertanian	S2 ilmu bidang pertanian = 4 orang; S1 ilmu bidang pertanian/ penyuluhan = 45 orang; S1 ilmu administrasi = 10 orang; D3 pertanian = 8 orang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan sekolah lapang iklim (SL)</li> <li>2. Pelaksanan penyuluhan</li> <li>3. Pelaksanaan mitigasi dengan pertanian konservasi</li> <li>4. Pelaksanaan mitigasi dengan pertanian organik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FGD</li> <li>2. Survei lembaga</li> <li>3. Demplot</li> <li>4. Demfarm</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permentan No. 50/ Permentan/OT.140/5/2013 tentang Pedoman Sekolah Lapangan Pertanian</li> <li>• Perda Kabupaten Boalemo No. 2/2017 tentang SOPD Kabupaten Boalemo</li> <li>• SK Bupati Boalemo No. 25/2016 tentang Penetapan Kawasan Pengembangan pertanian tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan di Kabupaten Boalemo</li> </ul>

Dinas Pangan	Mendukung pencapaian diversifikasi dan distribusi pangan	S2 ilmu bidang pertanian = 2 orang; S1 ilmu bidang pertanian/ penyuluhan = 20 orang; S1 ilmu administrasi = 25 orang; D3 pertanian=3 orang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan KRPL</li> <li>2. Pelaksanaan Desa Mandiri Pangan</li> <li>3. Pelaksanaan pasar tani</li> <li>4. Pelaksanaan produk organik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FGD</li> <li>2. Survei lembaga</li> <li>3. Demplot</li> <li>4. Demfarm</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inpres No. 9/2000 Tentang Pengarusutamaan Gender.</li> <li>• PP No. 68 /2002 tentang Ketahanan Pangan</li> <li>• Perda Kabupaten Boalemo No. 2/2017 tentang SOPD Kabupaten Boalemo</li> </ul>
Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Mendukung pencapaian status lingkungan hidup daerah	S2 ilmu bidang lingkungan = 2 orang; S1 ilmu bidang kehutanan = 15 orang; S1 ilmu administrasi = 8 orang;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan RHL di hulu DAS</li> <li>2. Pelaksanaan hutan kemasyarakatan</li> <li>3. Pelaksanaan perhutanan sosial</li> <li>4. Pelaksanaan SLHD</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FGD</li> <li>2. Survei lembaga</li> <li>3. Demplot</li> <li>4. Demfarm</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perpres RI No. 61/2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan GRK.</li> <li>• Perpres No. 71/2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional.</li> <li>• Perda Kabupaten Boalemo No. 2/2017 tentang SOPD Kabupaten Boalemo</li> </ul>
Dinas Transmigrasi	Mendukung pencapaian produktifitas transmigran sektor ketahanan pangan	S2 ilmu bidang pertanian = 1 orang; S1 ilmu bidang pertanian = 10 orang; S1 ilmu administrasi = 8 orang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan pemberdayaan transmigran</li> <li>2. Pelaksanaan transmigrasi pola integrasi ternak-pertanian</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FGD</li> <li>2. Survei lembaga</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perda Kabupaten Boalemo No. 2/2017 tentang SOPD Kabupaten Boalemo</li> <li>• SK Bupati Boalemo No. 36/2016 tentang Penetapan Lokasi Kawasan Perdesaan dan Rencana Pembangunan Kawasan Perdesaan di Kabupaten Boalemo</li> </ul>
BP3K	Memfasilitasi pelatihan dan pendampingan petani dan kelompok tani	S2 ilmu bidang pertanian = 1 orang; S1 ilmu bidang penyuluhan = 20 orang; S1 ilmu administrasi = 2 orang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan sekolah lapang iklim (SLI)</li> <li>2. Pelaksanaan penyuluhan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FGD</li> <li>2. Survei lembaga</li> <li>3. Demplot</li> <li>4. Demfarm</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PP No. 44 Tahun 1997 Tentang Kemitraan</li> <li>• Permentan No. 50/ Permentan/OT.140/5/2013 tentang Pedoman Sekolah Lapangan Pertanian</li> <li>• Perda Kabupaten Boalemo No. 2/2017 tentang SOPD Kabupaten Boalemo</li> </ul>
Perguruan Tinggi (Fak Pertanian Univ Ichsan Boalemo)	Mendukung pencapaian pendidikan tinggi generasi muda pertanian	S2 ilmu bidang pertanian = 10 orang; S1 ilmu administrasi = 5 orang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan praktikum perubahan iklim</li> <li>2. Pelaksanaan penelitian perubahan iklim</li> <li>3. Pelaksanaan pengabdian masyarakat tentang perubahan iklim</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FGD</li> <li>2. Survei lembaga</li> <li>3. Demplot</li> <li>4. Demfarm</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PP No. 44 Tahun 1997 Tentang Kemitraan</li> <li>• Permentan No. 50/ Permentan/OT.140/5/2013 tentang Pedoman Sekolah Lapangan Pertanian</li> <li>• Perda Kabupaten Boalemo No. 2/2017 tentang SOPD Kabupaten Boalemo</li> </ul>
LSM Hijau	Advokasi petani dan masyarakat pertanian	S2 ilmu bidang pertanian = 1 orang; S1 ilmu bidang pertanian = 5 orang; S1 ilmu administrasi = 5 orang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendampingan masyarakat</li> <li>2. Pembiayaan percontohan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laporan Tahunan</li> <li>2. TOR</li> </ol>	MOU antara pemerintah Kabupaten Boalemo dengan LSM Hijau

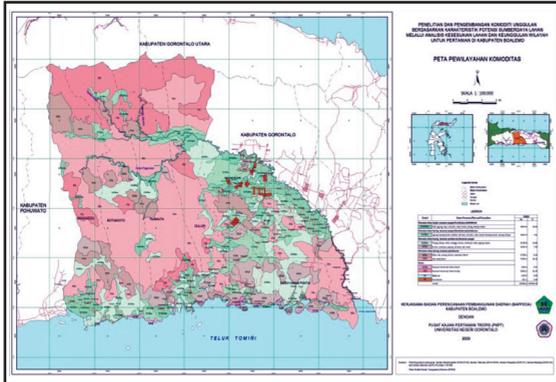
## 7. PENYUSUNAN PILIHAN AKSI ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

### 7.1. Potensi Kabupaten Boalemo

Kabupaten Boalemo terletak antara 00°23'55' - 00°55'38' LU, dan 122°01'12' - 122°39' 17' BT dengan luas wilayah 2.362,58 km<sup>2</sup>. Kondisi tipologi wilayah Kabupaten ini



Berdasarkan hasil pewilayahan komoditi (Gambar 16), maka sebesar 75% lahan potensial untuk pengembangan komoditi pertanian dan untuk kawasan hutan sebesar 17,65%. Sisanya merupakan pemukiman dan



Gambar 16. Peta Pewilayahan Komoditi di Kabupaten Boalemo.

badan air. Lahan dengan faktor pembatas relatif kecil hanya sebesar 18,01% dan sisa lahan memiliki faktor pembatas yang cukup signifikan untuk penggunaan lahan yang lestari dan berkelanjutan. Dengan demikian, maka upaya konservasi tanah dan air merupakan suatu hal yang harus segera dilakukan mengingat potensi bencana alam akibat perubahan iklim dan intensitas pertanaman sangat besar peluang terjadinya. Upaya adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim di sektor pertanian menjadi mutlak dilakukan saat ini dan masa depan.

## 7.2. Daftar Pilihan Adaptasi

Hasil analisis pilihan adaptasi perubahan iklim di sektor spesifik ketahanan pangan Kabupaten Boalemo disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Daftar Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim di Sektor Spesifik Ketahanan Pangan Kabupaten Boalemo.

Sektor	Faktor Kerentanan	Potensi Bahaya	Tingkat Risiko Saat ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Pilihan Adaptasi	Sumber Daya yang dimiliki	Tantangan/ Kekurangan/ Keterbatasan
Pertanian	Gagal panen karena puso	Kekeringan, Curah hujan tidak stabil/ musim tidak teratur	Tinggi	Tinggi	Pembangunan embung, waduk dan bendung, irigasi drip, mulsa	Sungai, Rawa, Tenaga kerja	Penguasaan IPTEK Petani masih rendah, keterbatasan anggaran
		Serangan hama dan penyakit	Tinggi	Tinggi	Pembuatan pestisida nabati	Pengendalian hama sederhana	Belum mengetahui cara pengendalian yang tepat
	Gagal panen karena banjir	Curah hujan tinggi	Tinggi	Tinggi	Normalisasi sungai, pembangunan draenase, jaringan irigasi	Sungai, Tenaga kerja	Penguasaan IPTEK Petani masih rendah, keterbatasan anggaran
		Serangan hama dan penyakit	Tinggi	Tinggi	Pembuatan pestisida nabati	Pengendalian hama sederhana	Belum mengetahui cara pengendalian yang tepat
	Kelangkaan benih, pupuk	Kehilangan potensi hasil pertanian	Sedang	Sedang	Penangkaran benih adaptif, pembuatan pupuk organik	Jerami padi, kotoran ternak	Belum pernah dilatih menangkan benih, membuat pupuk organik

Tabel 7. Daftar Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim di Sektor Spesifik Ketahanan Pangan Kabupaten Boalemo (Lanjutan).

Sektor	Faktor Kerentanan	Potensi Bahaya	Tingkat Risiko Saat ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Pilihan Adaptasi	Sumber Daya yang dimiliki	Tantangan/ Kekurangan/ Keterbatasan
Peternakan	Ternak kekurangan pakan	Kekeringan	Sedang	Sedang	Pelatihan pembuatan pakan ternak alternatif, silase	Pernah dilatih Pembuatan pakan ternak dari fermentasi jerami, menanam rumput gajah di galengan dan disiram secara manual	Tidak memiliki alat pencacah ternak, Tidak memiliki ketrampilan membuat pakan ternak alternatif
	Penyakit ternak	Kekeringan	Rendah	Rendah	Konsultasi dengan mantra, pencatatan umur hewan dan penghitungan kebutuhan pakan	Lahan, tenaga, biaya seadanya	Tidak mengetahui gejala awal dan pencegahan, belum ada rutinitas pemberian vaksin hewan

### 7.3. Prioritisasi Pilihan Adaptasi Berdasarkan Pertimbangan Ketersediaan Sumber Daya dan Kendala Pelaksanaan Setiap Pilihan Adaptasi

Hasil analisis prioritas pilihan adaptasi berdasarkan pertimbangan ketersediaan sumber daya dan kendala pelaksanaan pilihan adaptasi disajikan pada Tabel 8.

### 8. KESIMPULAN

Perubahan iklim merupakan suatu kondisi yang tidak mungkin dihindarkan dan telah terjadi di beberapa tempat. Pertanian merupakan sektor yang paling rentan (*vulnerable*) terhadap perubahan iklim. Dampak perubahan iklim terhadap ketahanan pangan nasional terjadi secara runtut, mulai dari pengaruh negatif terhadap sumber daya

Tabel 8. Prioritisasi Pilihan Adaptasi Berdasarkan Pertimbangan Ketersediaan Sumber Daya dan Kendala Pelaksanaan Setiap Pilihan Adaptasi.

Kendala	Sumber Daya (Biaya)		
	Besar	Sedang	Rendah
Rendah		Pelatihan pembuatan pakan ternak alternatif	Konsultasi dengan mantra, pencatatan umur hewan dan penghitungan kebutuhan pakan
Sedang		Penangkaran benih adaptif, pembuatan pupuk organik	Pembuatan pestisida nabati
Tinggi	Pembangunan embung, waduk dan bending, irigasi drip, mulsa	Normalisasi sungai, pembangunan draenase, perbaikan jaringan irigasi	

(lahan dan air), infrastruktur pertanian (irigasi), hingga sistem produksi melalui penurunan produktivitas, luas tanam dan panen. Di sisi lain, petani memiliki sumber daya dan kemampuan yang terbatas untuk dapat beradaptasi pada perubahan iklim.

Untuk itu diperlukan tindakan nyata secara kolektif semua pemangku kepentingan dalam menangani masalah dampak perubahan iklim ini. Dengan demikian, maka diusulkan kepada Pemerintah Kabupaten Boalemo untuk menyikapi kejadian perubahan iklim setempat dengan prioritas pilihan adaptasi berdasarkan pertimbangan ketersediaan sumber daya dan kendala pelaksanaan setiap pilihan adaptasi, meliputi: (1) Pembangunan embung, waduk dan bendung, irigasi drip, mulsa., (2) Normalisasi sungai, pembangunan drainase, perbaikan jaringan irigasi, (3) Penangkaran benih adaptif, pembuatan pupuk organik., (4) Pembuatan pestisida nabati., (5) Pelatihan pembuatan pakan ternak alternatif., dan (6) Konsultasi dengan mantra, pencatatan umur hewan dan penghitungan kebutuhan pakan. Upaya tersebut akan lebih bermanfaat apabila laju perubahan iklim tidak melebihi kemampuan beradaptasi. Oleh karena itu, upaya antisipasi dan adaptasi perlu diimbangi dengan mitigasi, yaitu upaya mengurangi sumber maupun peningkatan rosot (penyerap) gas rumah kaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi R. 2015. Perubahan Iklim dan Kedaulatan Pangan di Indonesia. Review: Tinjauan Produksi dan Kemiskinan. *Socio Informa* 1(3): 293-309.
- BP2TP. 2002. Pemilihan farming system zone penelitian, pengkajian dan diseminasi teknologi pertanian di BP2TP Provinsi Gorontalo. Laporan Hasil Penelitian. Bogor: BP2TP Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian RI.
- Bappeda Kabupaten Boalemo. 2009. Penelitian dan Pengembangan Komoditi Unggulan Berdasarkan Karakteristik Potensi Sumber daya Lahan melalui Analisis Kesesuaian Lahan dan Keunggulan Wilayah untuk Pertanian di Kabupaten Boalemo. Laporan Akhir. Kerjasama Bappeda Kabupaten Boalemo dengan Pusat Kajian Pertanian Tropis Universitas Negeri Gorontalo.
- Badan Litbang Kementerian Pertanian RI. 2013. Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim di Sektor Pertanian. Badan Litbang Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- BMKG Gorontalo. 2017. Analisis Iklim dan Perubahan Iklim. <http://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca-indonesia.bmkg?Prov=08&NamaProv=Gorontalo>. Diakses 22 November 2017.
- Ceglar A. 2007. DroughtIndices Standardized Precipitation Index. Biotechnucal Faculty. University of Ljubljana.
- Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo. 2017. Laporan Dampak Bencana Alam Terhadap Komoditi Pertanian di Kabupaten Boalemo. Dinas Pertanian Kabupaten Boalemo, Tilamuta.
- Faqih A dan R. Boer. 2013. Fenomena Perubahan Iklim Indonesia. Bab Buku Politik Pembangunan Pertanian. Editor: Soeparno H, Pasandaran E, Syarwni M, Dariah A, Pasaribu SM, dan Saad NS. IAARD Press, Bogor.
- Hamid S. A. 2005. Empat Buah Bintang yang Menjadi Pedoman Masyarakat Gorontalo dalam Setiap Memulai Pekerjaan Bertani (Hambur dan Tanam). <http://sujarno.blogspot.co.id/2005/>. Diakses 20 Desember 2017
- Hairiah K, Widiyanto dan D. Suprayogo. 2008. Adaptasi Dan Mitigasi Pemanasan Global: Bisakah Agroforestri Mengurangi Risiko Longsor dan Emisi Gas Rumah Kaca?. Kumpulan makalah (bunga rampai) INAFE. Pendidikan Agroforestri sebagai Strategi Menghadapi Perubahan Iklim Global. UNS, Surakarta, 3-5 Maret 2008. Hal 42-62.
- Hidayati I. N dan Suyanto. 2015. Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produksi Pertanian dan Strategi Adaptasi pada Lahan Rawan Kekeringan. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan* 16 (1): 42-52.

- Irawan B. 2006. Fenomena Anomali Iklim El Nino dan La Nina: Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya terhadap Produksi Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 24(1): 28-45.
- Moss R, M. Babiker, S. Brinkman, E Calvo, T. Carter, J. Edmonds, I. Elgizouli, S. Emori, L. Erda, K. Hibbard, R. Jones, M. Kainuma, J.Kelleher, J.F. Lamarque, M. Manning, B.Matthews, J.Meehl, L. Meye, J. Mitchell N. Nakicenovic B. O'Neill R. Pichs, K. Riahi, S. Rose, P. Runci, R. Stouffer, D. V. Vuuren, J. Weyant, T. Wilbanks, J. P. V. Ypersele, and A. M. Zurek. 2008. *Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva.
- Mulyani A, S. Ritung dan I. Las. 2011. Potensi dan Ketersediaan Sumber Daya Lahan untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 30(2): 73-80.
- Nurdin. 2011. Antisipasi Perubahan Iklim untuk Keberlanjutan Ketahanan Pangan. *Jurnal Dialog Kebijakan Publik* Edisi 4/ November 2011: 21-31.
- PPT. 1983. *Terms of Reference Survei Kapabilitas Tanah No. 22/1983*. Bogor: Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian RI.
- Prihatna W. 2011. Adaptasi dan Mitigasi Global Warming Sebagai Upaya Menyelamatkan Kehidupan di Bumi. *Jurnal Salam* 14(1): 149-164
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.33/Menlhk/ Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim.
- Peraturan Daerah Kabupaten Boalemo Nomor 3 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Boalemo tahun 2011-2031 (Lembaran Daerah Kabupaten Boalemo Tahun 2012 Nomor 3)
- Sub Direktorat Hidrologi, Direktorat Pemanfaatan Sumber Daya Air. Dep. Kimpraswil. 2003.
- Suriadi A. B. 2010. Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan di Jawa Barat. *Globè* 12(1): 48 - 56.
- Surmaini E, Runtunuwu E, dan I. Las. 2011. Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim. *Jurnal Litbang Pertanian*. 30(1):1-7.
- Surmaini E dan A. Faqih. 2016. Kejadian Iklim Ekstrem dan Dampaknya terhadap Pertanian Tanaman Pangan di Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Lahan* 10(2): 115-128.
- Tim Fahutan IPB. 2008. *Kajian Pemantapan Kawasan Hutan di Kabupaten Boalemo*. Laporan Akhir. Kerjasama Bappeda Kabupaten Boalemo dengan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Yasuhiro. 2007. "Which is First Coming Us, Ice Age or Global Warming". Makalah disampaikan Seminar Parallel Events Cop-13/CMP3UNFCCC oleh Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan Indonesia, 5-6 Desember 2007. Denpasar Bali.

**FORMAT PENULISAN**  
**UNTUK JURNAL DIALOG PENANGGULANGAN BENCANA**

**Judul**

**(UPPERCASE, CENTER, BOLD FONT ARIAL 12)**

*Nama Lengkap Penulis*

} Huruf dll lay  
out hal berikut

**Abstract** : Tuliskan tujuan dari kesimpulan artikel anda secara jelas dan singkat; dalam BAHASA INGGRIS maksimal 250 kata. Abstrak ditulis 4 cm dari sisi kiri dan sisi kanan dengan sentence, Justify, Italic, Font Arial 10.

**Keywords** : bahasa Inggris paling banyak 10 kata (Sentence case, Justify, Italic, Arial 10).

**1. PENDAHULUAN (UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)**

Jurnal ini hanya memuat artikel yang disusun dengan isi dan format yang sesuai dengan ketentuan pada halaman ini dan contoh LAY OUT di halaman berikutnya.

**1.1 Latar Belakang (Tinjauan Pustaka). (Titlecase, left, Bold, font Arial 10).**

Uraian tentang substansi penelitian atau tinjauan yang dilakukan penulis dengan dasar publikasi mutakhir.

**1.2 Tujuan (huruf seperti 1.1)**

Menjelaskan dengan singkat tujuan penelitian ataupun tujuan yang akan dilakukan.

**2. METODOLOGI**

Pada BAB ini penulis bisa membagi 2 atau 3 sub bab.

**2.1 Tempat dan waktu penelitian ; menjelaskan di mana dan kapan penelitian dilakukan;**

**2.2 Sampling dan analisis sampel;** yang menjelaskan bagaimana mengambil sampel dan dianalisis di mana dengan metode apa.

**2.3 ..... (jika perlu)**

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN (huruf seperti 1.)**

Pada BAB ini penulis dapat membagi 2 sub bab atau lebih.

**3.1 Laporan Penelitian (huruf seperti 1.1)**

Penulis harus menyampaikan data/ hasil pengamatannya. Hubungkan dan diskusikan dengan referensi hasil/hasil penelitian lain. Jelaskan mengapa hasil penelitian anda berbeda atau sama dengan referensi yang ada, kemudian ambil kesimpulannya.

**3.2 Artikel Ulasan (Huruf seperti 1.1)**

Penulis menyampaikan “teori, pandangan dan hasil penelitian” peneliti lain tentang sebuah substansi/isu yang menarik. Diskusikan/kupas perbedaan dan persamaan referensi yang anda sampaikan tersebut. Ambil kesimpulan; yang akan lebih baik jika penulis mampu mensinergikan referensi yang ada menjadi sebuah pandangan baru.

Tabel dan Gambar dapat disisipkan di tengah-tengah artikel. Contoh :

Tabel 1. Judul Tabel (Capital Each Word, regular, ditulis di atas tabel).

Gambar 1. Judul Gambar (Capital Each Word, regular, ditulis di bawah gambar).

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Penulis bisa membagi 2 sub bab: 4.1 kesimpulan yang berisi kesimpulan pada pembahasan dan 4.2. Saran diberikan jika ada hasil penelitian yang perlu ditindak lanjuti.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

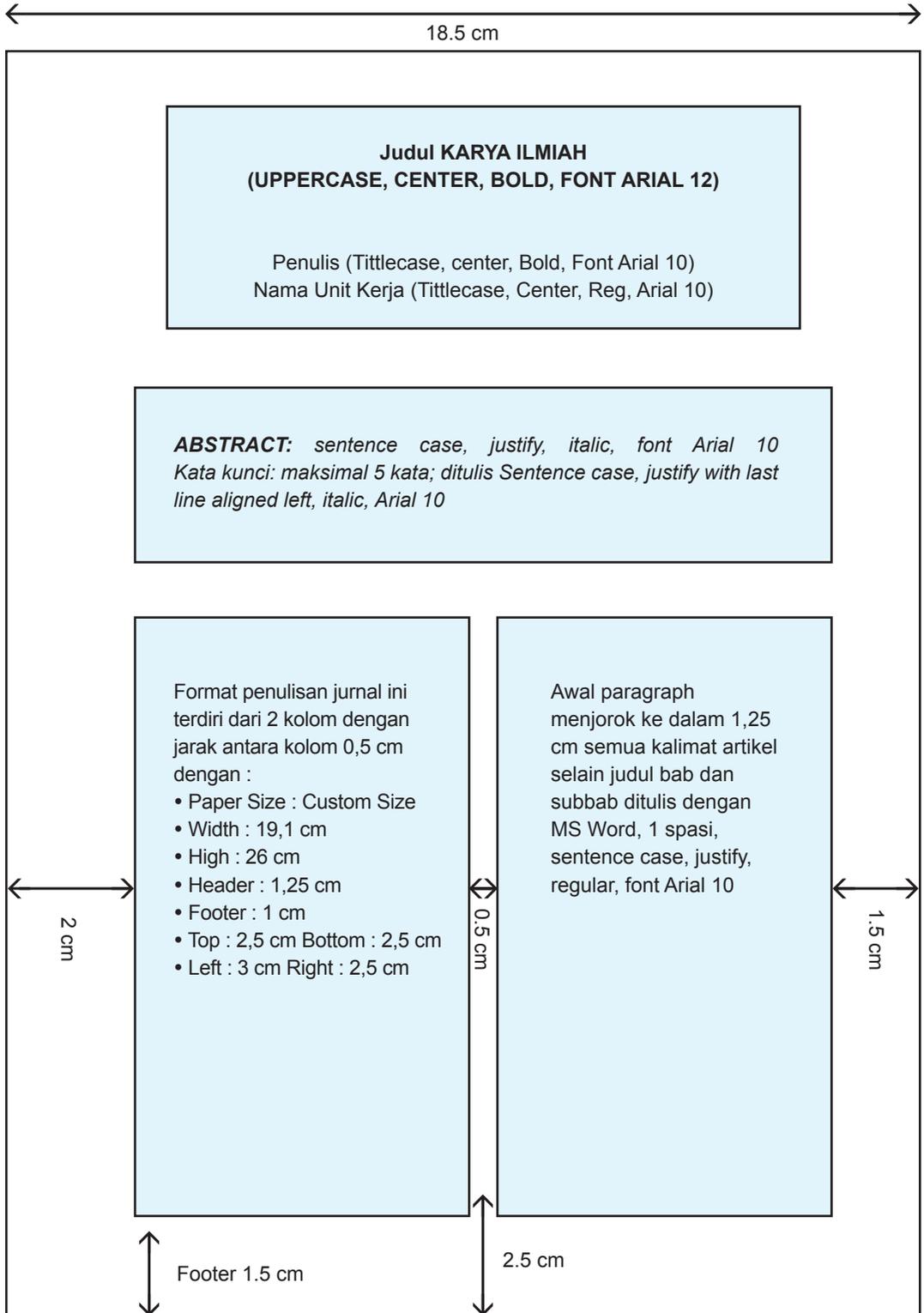
Berisikan ucapan terima kasih penulis pada pihak yang membantu (kalau perlu saja).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi referensi yang diacu yang dalam artikel ditulis dengan superscript dan ditulis dengan cara berikut:

1. Author, tahun Judul paper, jurnal/prosidang/ buku, Vol (no), hal/jumlah hal. (perhatikan cara menaruh singkatan nama sebagai author ke-1: Garno, Y.S. dan nama ke-2: Y.S. Garno).

## LAYOUT PENULISAN





**BNPB**

Diterbitkan oleh:

**Pusat Data Informasi dan Humas**

**BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA**

Graha BNPB Jl. Pramuka Kav. 38 Jakarta Timur 13120



+62 21 2982 7793 ext. 8128



+62 21 2128 1200



contact@bnpb.go.id



ppid@bnpb.go.id



www.bnpb.go.id



+62 812 971 000 69  
+62 822 1001 1980



@BNPB\_Indonesia



BNPB Indonesia



BNPB Indonesia



@HumasBNPB

**BNPB TV**

tv.bnpb.go.id



+62 812 123 7575

ISSN 2087-636X



9 772087 636007