

## **Indeks Keterpaparan Banjir dan Banjir Pasang di Kota dan Kabupaten Pekalongan**

### *Exposure Index of Flood and Tidal Flood in the City and Regency of Pekalongan*

**Halimatus Sa'diyah**<sup>1\*)</sup>, Imam Buchori<sup>2</sup>, Amirudin Amirudin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang-Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang-Indonesia

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: haus.sya@gmail.com

Sitasi: Sa'diyah H, Buchori I, Amirudin A. 2020. Exposure index of flood and tidal flood in the city and regency of Pekalongan. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 400-408. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

### **ABSTRACT**

Climate change can increase the threat of disasters, such as floods, prolonged drought, tidal waves, and others. Pekalongan City is one of the areas vulnerable to the impacts of climate change, especially in the form of floods and tidal floods. Exposure is the degree, duration and/or extent of the impact of a system or subject's contact with the disturbance. This study used a spatial model of the exposure index method. Data obtained from primary data (questionnaire surveys, field observations, and geospatial data analysis) and secondary data (statistical data from city and district governments and sub-district / village offices). The results of the exposure index modeling are classified into five classes with very high, high, medium, low, and very low. The purpose of this study is to analyze the spatial model of exposure index in the coastal areas of the city and regency of Pekalongan and the areas included in the Kupang River Basin. This study produces the distribution of the exposure index in the city and regency of Pekalongan which shows that the exposure index is dominated by high categories with a proportion value of 49%.

---

Keywords: exposure index, flood, pekalongan, tidal flood

### **ABSTRAK**

Perubahan iklim meningkatkan ancaman terjadinya bahaya, seperti banjir, kemarau berkepanjangan, rob, dan lainnya. Kota Pekalongan masuk dalam wilayah rentan terhadap dampak perubahan iklim, khususnya berupa banjir dan banjir pasang. Keterpaparan adalah derajat, durasi dan/atau sejauh apa dampak suatu sistem atau subjek kontak dengan gangguan. Penelitian menggunakan metode model spasial indeks keterpaparan. Data diperoleh dari data primer (survei kuesioner, observasi lapangan, dan analisis data geospasial) dan data sekunder (data statistik dari pemerintah kota dan kabupaten dan kantor kelurahan/desa). Hasil pemodelan indeks keterpaparan diklasifikasi dalam lima kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Tujuan penelitian ini untuk melakukan analisis model spasial indeks keterpaparan di pesisir Kota dan Kabupaten Pekalongan dan wilayah yang masuk dalam Daerah Aliran Sungai Kupang. Penelitian ini menghasilkan sebaran indeks keterpaparan di kota dan kabupaten Pekalongan yang

menunjukkan bahwa indeks keterpaparan di dominasi oleh kategori tinggi dengan nilai persentase sebesar 49%.

---

Kata kunci: Banjir, Banjir Pasang, Indeks keterpaparan, Pekalongan

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim dapat meningkatkan ancaman terjadinya bencana, seperti banjir, kemarau yang berkepanjangan, longsor, rob, dan berbagai bencana lainnya (Iglesias *et. al.*, 2011). Salah satu bencana yang sering terjadi di pantai utara Jawa adalah banjir dan banjir pasang. Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat (UU No. 24 Tahun 2007), yang disebabkan oleh peningkatan frekuensi, perubahan iklim, serta intensitas curah hujan yang tinggi atau akibat dari banjir kiriman dari daerah lain yang berada di tempat lebih tinggi (BNPBB, 2013). Salah satu kawasan di pantai utara Pulau Jawa yang sering terdampak banjir dan banjir pasang adalah Kota dan Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah (BPS Kota Pekalongan, 2018). Wilayah pesisir Kota dan Kabupaten Pekalongan merupakan daerah dataran aluvial dengan topografi sangat datar yang landai dengan kelerengan antara 0 - 8% (Bappeda Kota Pekalongan, 2016). Elevasi muka tanah di wilayah ini sangat rendah yaitu antara 0 - 1 meter di atas permukaan laut. Menurut data Bappeda Kabupaten Pekalongan (2015), diketahui sebagian dari wilayah Kabupaten Pekalongan memiliki topografi bergelombang, berbukit hingga bergunung (elevasi 1 – 2.177 m DPL) yang merupakan daerah hulu dari pesisir Kota dan Kabupaten Pekalongan.

Kota Pekalongan masuk dalam wilayah rentan terhadap dampak perubahan iklim, khususnya yang berupa banjir dan banjir pasang yang dikenal dengan rob (Bappeda Kota Pekalongan, 2016). Sebagian kelurahan di Kecamatan Pekalongan Utara dan Timur tergenang oleh banjir rob dengan luas genangan mencapai 1.249,42 ha (Bappeda Kota Pekalongan, 2017). Banjir rob di pesisir Kota dan Kabupaten Pekalongan diakibatkan oleh penurunan muka tanah dan kenaikan muka air laut. Penurunan muka tanah disebabkan oleh kompaksi alamiah sedimen muda pada dataran alluvial yang membentuk wilayah pesisir tersebut (Utami *et. al.*, 2017), yang dipercepat penurunannya oleh faktor antropogenik yang berupa pengambilan air tanah yang tidak terkendali dan tekanan bangunan dan infrastruktur (Drestanto *et. al.*, 2014). Kenaikan muka laut disebabkan oleh dampak perubahan iklim sebagai dampak dari berbagai aktivitas manusia yang meningkatkan gas rumah kaca (Palosuo *et. al.*, 2011). Banyaknya lokasi titik – titik sumur air tanah dalam yang tersebar pada wilayah bahaya banjir rob memperparah kondisi banjir rob tersebut (Schlenker dan Lobel, 2010). Penurunan tanah ini juga merupakan akumulasi dari eksploitasi air tanah berlebihan udari berbagai aktivitas manusia seperti pertanian, industri, dan kebutuhan masyarakat (Habibie *et. al.*, 2012).

Bencana banjir di wilayah Kota dan Kabupaten Pekalongan merupakan fenomena yang terjadi setiap tahun. Banjir yang terjadi di wilayah ini dipengaruhi oleh penurunan muka tanah yang membentuk cekungan-cekungan baru pada wilayah dengan topografi datar, pengelolaan drainase yang belum baik, konversi lahan hutan di wilayah hulu dan faktor curah hujan yang tinggi pada saat musim penghujan (Yuniarti *et. al.*, 2013)( Irsandi *et. al.*, 2019).

Keterpaparan adalah derajat, durasi dan / atau sejauh apa dampak suatu sistem atau subjek kontak dengan gangguan (Sunaryo *et.al.*, 2018). Dalam konteks perubahan iklim, keterpaparan berhubungan dengan "sifat dan tingkat dimana sistem terkena variasi iklim yang signifikan" (IPCC, 2012). Eksposur mewakili kondisi iklim terhadap latar belakang dan rangsangan bagaimana sistem beroperasi, dan segala perubahan yang terjadi

dalam kondisi tersebut (Shah *et. al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks keterpaparan banjir dan banjir pasang di kota dan kabupaten Pekalongan dan melakukan analisis model spasial indeks keterpaparan di pesisir Kota/Kabupaten Pekalongan.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian menggunakan metode model spasial indeks keterpaparan. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan, pengolahan dan analisis data untuk penyusunan model spasial indeks keterpaparan. Indeks Keterpaparan (E) disusun berdasarkan 8 komponen (K1,...,K8) dimana masing-masing komponen dibentuk dari indikator-indikator yang disusun yang dipilih untuk dapat merepresentasikan indeks keterpaparan di Kota / Kabupaten Pekalongan. Data pada komponen dan indikator diperoleh dari berbagai sumber yang berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder berupa data statistik yang dari diperoleh dari masing-masing pemerintah kota dan kabupaten dan dari kantor kelurahan/ desa di wilayah studi. Data primer diperoleh melalui survei kuesioner, pengamatan/observasi langsung di lapangan, dan melalui analisis data geospasial. Hasil pemodelan indeks keterpaparan diklasifikasi dalam 5 kelas. Klasifikasi dilakukan dengan membagi secara proporsional nilai keterpaparan (0 - 1) menjadi 5 Kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

Survei dilakukan selama 29 hari pada bulan Februari 2020. Survei di Kota Pekalongan dilakukan pada 4 Kecamatan dan 26 Kelurahan, serta 78 kuesioner kuesioner. Survei di Kabupaten Pekalongan dilakukan pada 8 kecamatan dan 58 desa, serta 174 kuesioner kuesioner. Setiap komponen dan indikator yang digunakan untuk penentuan indeks keterpaparan tersebut memiliki pertimbangan ilmiah yang dihasilkan dari kajian pustaka dan forum diskusi ilmiah dalam bentuk FGD (*Focus Group Discussion*).

## **HASIL**

### **Komponen dan Indikator Penyusun Indeks Keterpaparan**

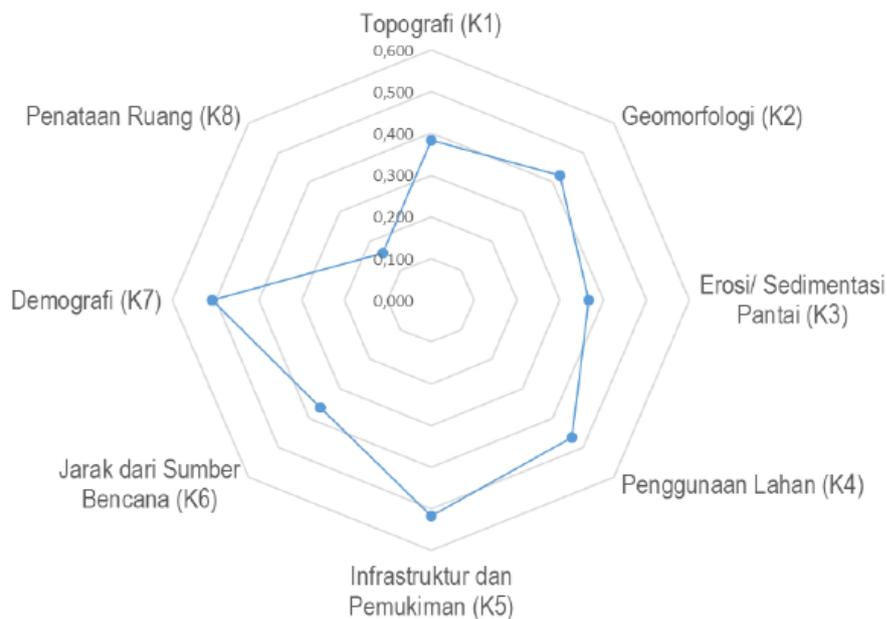
Indeks Keterpaparan (IK) disusun berdasarkan 8 komponen (K1,...,K8) dimana masing-masing komponen dibentuk dari indikator-indikator yang disusun yang dipilih untuk dapat merepresentasikan tingkat keterpaparan setiap kelurahan / desa di Kota / Kabupaten Pekalongan. Komponen tersebut dibentuk dari 12 indikator dimana masing-masing indikator tersebut diberi nilai bobot indikator (Engle, 2011). Nilai indeks keterpaparan didapatkan dari fungsi penjumlahan nilai semua indikator sesuai dengan nilai bobot dan bobot indikator nya masing-masing ( Williamson *et. al.*, 2012).

Hasil pemodelan indeks keterpaparan diklasifikasi dalam 5 kelas. Klasifikasi dilakukan dengan membagi secara proporsional nilai keterpaparan (0 - 1) menjadi 5 Kelas. Tingkat keterpaparan masuk pada kategori tinggi apabila indeks keterpaparan diatas 0.8 sampai 1, dan masuk kategori sangat rendah apabila indeks keterpaparan dibawah 0.2 sampai 0. Komponen dan indikator penyusun model spasial indeks keterpaparan ditampilkan dalam Tabel 1.

Komponen dominan yang mempengaruhi indeks keterpaparan berdasarkan nilai rerata keterpaparan desa/ kelurahan di tampilkan pada Gambar 1. Analisis komponen dominan yang ditunjukkan pada gambar tersebut terlihat bahwa komponen (K1) Topografi, (K2) Geomorfologi, (K3) Erosi/ Sedimentasi Pantai, (K4) Penggunaan Lahan, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, (K6) Jarak dan Sumber Bencana, dan (K7) Demografi berpengaruh pada indeks keterpaparan.

Tabel 1. Komponen dan indikator penyusun model spasial Indeka Keterpaparan (IK)

Indikator	Komponen
Topografi (K1)	- Kelerengan - Morfologi Lahan - Elevasi muka tanah atau topografi (meter diatas permukaan laut)
Geomorfologi (K2)	- Dataran aluvial yang merupakan area potensi terjadi konsolidasi alamiah (kondisi geomorfologi lahan)
Erosi/ sedimentasi pantai (K3)	- Area erosi pantai
Penggunaan lahan (K4)	- Proporsi luas area penggunaan lahan produktif per desa yang terdampak (%), seperti tambak dan sawah/ladang - Jenis penggunaan lahan dengan proporsi luas yang dominan (>50%) per desa/kelurahan
Infrastruktur dan pemukiman (K5)	- Proporsi luas area yang mengalami land subsidence per desa (%)
Jarak dari sumber bencana (K6)	- Jarak dari sungai dan kanal yang berpotensi menjadi penyebab banjir dan rob - Jarak dari garis pantai yang berpotensi menjadi penyebab rob
Demografi (K7)	- Kepadatan penduduk per desa
Penataan ruang (K8)	- Luas area pemukiman yang berada di sepadan sungai ? pantai (%)



Gambar 1. Analisis komponen dominan yang mempengaruhi tingkat keterpaparan

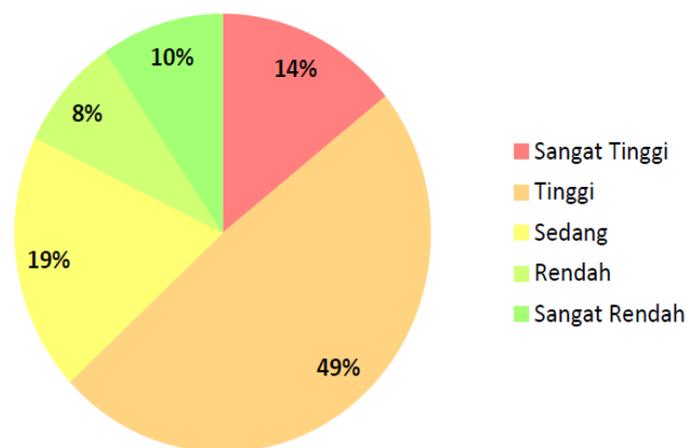
### Model Spasial Indeks Keterpaparan

Tabel 2 menunjukkan daftar tingkat keterpaparan setiap kelurahan/desa di kota dan kabupaten Pekalongan. Tabel tersebut menunjukkan terdapat 12 desa yang memiliki kategori tingkat keterpaparan sangat tinggi, 34 desa masuk dalam kategori tinggi, 17 desa masuk dalam kategori sedang, 6 desa masuk dalam kategori rendah, dan 10 desa masuk dalam kategori sangat rendah.

*Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020  
"Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid -19"*

Tabel 2. Tingkat keterpaparan kelurahan/desa di kota dan kabupaten pekalongan tahun 2020

Tingkat Keterpaparan				
Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
- Api-api	- Kandang Panjang	- Kauman	- Batusari	- Banjarsari
- Pecakaran	- Krapyak	- Poncol	- Donowangun	- Jolotigo
- Tratebang	- Panjang Baru	- Kuripan Yodos	- Karangasem	- Kalirejo
- Wonokerto	- Kalibaros	- Bandan Kergo	- Talun	- Krompeng
Kulon	- Klego	- Podosugih	- Kaligawe	- Meyosi
- Tegaldowo	- Noyotaansari	- Pringrejo	- Kutosari	- Sengare
- Degayu	- Setono	- Sapuro Kebulen		- Kayupuring
- Panjang	- Jenggot	- Tirta		- Tlogohendro
Wetan	- Kuripan Kertoharjo	- Ambokembang		- Doro
- Bandengan	- Buaran Kadranan	- Proto		- Randusari
- Padukuhan	- Pasir Keraton Kramat	- Salakbrojo		
Kraton	- Kedungwuni	- Tosoran		
- Setono	- Kwayangan	- Jalilembu		
- Gamer	- Pejambon	- Pangkah		
- Sokoduwet	- Pakisputih	- Pegandon		
	- Pekajangan	- Bligorejo		
	- Podo	- Kalimojosari		
	- Jrebeng Kembang			
	- Karangdadap			
	- Kebonrowopucang			
	- Kebonsari			
	- Kedungkebo			
	- Logandeng			
	- Pagumenganmas			
	- Jeruksari			
	- Karangjomplo			
	- Mulyorejo			
	- Tegaldowo			
	- Bligo			
	- Kertijayan			
	- Pakumbulan			
	- Simbang Kulon			
	- Watusalam			
	- Wonoyoso			



Gambar 2. Analisis presentase jumlah desa/kelurahan berdasarkan tingkat keterpaparannya tahun 2020

## PEMBAHASAN

Wilayah studi spasial meliputi 84 desa, yang terdiri dari 26 desa di Kota pekalongan dan 58 desa di kabupaten Pekalongan. Hasil komposit indeks keterpaparan, indikator dan komponen keterpaparan menunjukkan indeks keterpaparan yang kompleks mulai dari sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah hingga sangat rendah. Keterpaparan sangat tinggi di wilayah studi cenderung menyebar di wilayah pesisir. Desa / Kelurahan yang memiliki indeks keterpaparan "Sangat Tinggi" adalah Desa Bandengan, Padukuhan Kraton, Panjang Wetan, Degayu, Gamer, Sokoduwet, Trateban, Wonokerto Kulon, Api-Api, dan Pecakaran. Persentase jumlah desa/ kelurahan berdasarkan tingkat keterpaparan tahun 2020 memiliki komposisi yang beragam. Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan indeks keterpaparan di dominasi oleh kategori tinggi dengan nilai persentase sebesar 49%, selanjutnya disusul oleh indeks keterpaparan dengan kategori sedang dengan nilai persentase sebesar 19%. Presentase indeks keterpaparan dengan kategori sangat tinggi menempati posisi dominan ketiga dengan nilai 14% dari total jumlah desa/ kelurahan yang dilakukan kajian. Komposisi presentase paling sedikit dari total jumlah desa/ kelurahan yang dikaji dimiliki oleh kategori indeks keterpaparan rendah dengan nilai presentase 8%.

Berdasarkan komposisi presentase tingkat keterpaparan yang dominan pada tahun 2020 maka wilayah kajian ini dapat dikatakan masuk dalam rentang sedang hingga tinggi. Pada masing-masing komponen yang membentuk komposisi indeks keterpaparan, dibangun dari beberapa komposit indeks keterpaparan indikator penyusunnya.

Desa Api-Api, Desa Pecakaran, Desa Tratebang, dan Wonokerto Kulon, Kecamatan Wonokerto, Kabupaten pekalongan merupakan daerah pesisir memiliki komponen dengan indeks yang bervariasi. Pada keempat desa ini ditemukan 6 komponen yang masuk kategori sangat tinggi, yaitu (K1)Topografi, (K2) Geomorfologi, (K4) Penggunaan Lahan, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, (K6) Jarak dari Sumber Bencana, dan (K7) Demografi. Tidak ditemukan indeks keterpaparan dengan kategori tinggi di keempat desa tersebut. Guna mengurangi indeks keterpaparan sangat tinggi di keempat desa tersebut, pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain menerapkan penggunaan lahan yang sesuai dengan RTRW yang sudah berlaku tetap pada fungsinya baik untuk permukiman, penghijauan, dan lain-lain (Drestanto *et. al.* 2014). Selain itu, penggunaan air tanah harus mulai dikurangi dengan dilakukannya distribusi PDAM yang merata untuk mengurangi *land subsidence* yang terus terjadi.

Desa Tegaldowo, Kecamatan Tirto, Kabupaten Pekalongan dan Desa Panjang Wetan, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan merupakan daerah pesisir memiliki komponen dengan indeks yang bervariasi. Pada keempat desa ini ditemukan 4 komponen yang masuk kategori sangat tinggi, yaitu (K1)Topografi, (K2) Geomorfologi, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, dan (K6) Jarak dari Sumber Bencana. Guna mengurangi indeks keterpaparan sangat tinggi di kedua desa tersebut, pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain memastikan distribusi air bersih tersalurkan dengan baik ke semua warga, agar penggunaan air tanah dapat berkurang yang mendorong penurunan *land subsidence*. Selain itu, jarak bangunan ataupun usaha dari kanal maupun garis pantai dapat diatur guna mengurangi dampak yang terjadi (Utami *et. al.* 2017).

Desa Degayu dan Desa Padukuhan Kraton, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan ditemukan 4 komponen yang masuk kategori sangat tinggi, yaitu (K1)Topografi, (K2) Geomorfologi, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, (K6) Jarak dari Sumber Bencana, dan (K7) Demografi. Pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain memastikan distribusi air bersih tersalurkan dengan baik ke semua warga agar penggunaan air tanah dapat berkurang yang mendorong penurunan *land subsidence*,

mengatur jarak bangunan ataupun usaha dari kanal maupun garis pantai, maupun kepadatan penduduk di desa tersebut.

Desa Bandengan, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan merupakan daerah pesisir di mana ditemukan 6 komponen yang masuk kategori sangat tinggi (K1) Topografi, (K2) Geomorfologi, (K3) Erosi/ Sedimentasi Pantai, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, (K6) Jarak dari Sumber Bencana, dan (K7) Demografi. Guna mengurangi indeks keterpaparan sangat tinggi di Desa Bandengan, pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain memastikan distribusi air bersih tersalurkan dengan baik ke semua warga agar penggunaan air tanah dapat berkurang yang mendorong penurunan *land subsidence*, mengatur jarak bangunan ataupun usaha dari kanal maupun garis pantai, maupun kepadatan penduduk di desa tersebut.

Desa Setono, Kecamatan Pekalongan Timur, Kota Pekalongan merupakan daerah yang dilalui oleh DAS Kupang, di mana ditemukan 4 komponen, yaitu (K1) Topografi, (K2) Geomorfologi, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, dan (K7) Demografi. Guna mengurangi indeks keterpaparan sangat tinggi di Desa Setono, pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain memastikan distribusi air bersih tersalurkan dengan baik ke semua warga agar penggunaan air tanah dapat berkurang yang mendorong penurunan *land subsidence*, maupun mengatur kepadatan penduduk di desa tersebut.

Desa Gamer, Kecamatan Pekalongan Timur, Kota Pekalongan merupakan daerah yang dilalui oleh DAS Kupang, di mana ditemukan 5 komponen, yaitu (K1) Topografi, (K2) Geomorfologi, (K4) Penggunaan Lahan, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, dan (K7) Demografi. Guna mengurangi indeks keterpaparan sangat tinggi di Desa Gamer, pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain menerapkan penggunaan lahan yang sesuai dengan RTRW yang sudah berlaku tetap pada fungsinya baik untuk permukiman, penghijauan, dan lain-lain, memastikan distribusi air bersih tersalurkan dengan baik ke semua warga agar penggunaan air tanah dapat berkurang yang mendorong penurunan *land subsidence*, dan mengatur kepadatan penduduk di desa tersebut.

Desa Sokoduwet, Kecamatan Pekalongan Selatan, Kota Pekalongan merupakan daerah yang dilalui oleh DAS dan memiliki komponen indeks yang bervariasi. Pada Desa Sokoduwet ditemukan 4 komponen yang masuk kategori sangat tinggi, yaitu (K2) Geomorfologi, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, (K7) Demografi, dan (K8) Penataan Ruang. Guna mengurangi indeks keterpaparan sangat tinggi di Desa Gamer, pemerintah desa perlu melakukan berbagai upaya antara lain memastikan distribusi air bersih tersalurkan dengan baik ke semua warga agar penggunaan air tanah dapat berkurang yang mendorong penurunan *land subsidence*, mengatur kepadatan penduduk, dan mengatur agar tidak ada pemukiman yang dibangun di daerah bantaran sungai.

Komponen indeks keterpaparan terdiri dari (K1) Topografi, (K2) Geomorfologi, (K3) Erosi dan Sedimentasi Pantai, (K4) Penggunaan Lahan, (K5) Infrastruktur dan Pemukiman, (K6) Jarak dari Sumber Bencana, (K7) Demografi, dan (K8) Penataan Ruang. Variasi tingkat keterpaparan di desa/ kelurahan dibagi menjadi lima kategori yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi pada setiap komponennya. Sebagai contoh, pada komponen (K5) Infrastruktur dan Pemukiman didominasi oleh variasi tingkat keterpaparan sangat tinggi. Keadaan ini dapat diartikan bahwa desa/ kelurahan yang memiliki komponen infrastruktur dan pemukiman dengan tingkat keterpaparan sangat tinggi sehingga menjadi bagian penting yang perlu ditangani dan diperhatikan oleh pemerintah desa/ kelurahan khususnya untuk mengurangi kerentanan terhadap adanya banjir pasang dan rob di wilayah ini. Pada komponen (K2) Geomorfologi hanya menggunakan indikator tunggal dengan nilai keterpaparan yang sama untuk semua desa/ kelurahan sehingga hanya terdapat dua

variasi kategori tingkat keterpaparan dan hasilnya didominasi oleh tingkat keterpaparan yang sangat tinggi.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan komposisi presentase tingkat keterpaparan yang dominan pada tahun 2020 maka wilayah kajian dapat dikatakan masuk dalam rentang sedang hingga tinggi. Indeks keterpaparan di kota dan kabupaten Pekalongan di dominasi oleh kategori tinggi dengan nilai persentase sebesar 49%, kategori sedang dengan nilai persentase sebesar 19%, kategori sangat tinggi dengan nilai 14% , dan kategori rendah dengan nilai presentase 8%.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Proteksi Tanaman dan Agroekoteknologi Universitas Sriwijaya, dan kepada semua pihak yang telah membantu penulisan dan pelaksanaan terhadap penelitian ini sehingga penelitian ini bisa selesai.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2013. Pedoman Penyusunan Rencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2013. Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. BNPB. Jakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2013. Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. BNPB. Jakarta.
- BAPPEDA. 2015. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pekalongan Tahun 2010-2030*. Bappeda Kabupaten Pekalongan.
- BAPPEDA. 2015. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pekalongan Tahun 2010-2030*. Bappeda Kabupaten Pekalongan.
- BAPPEDA. 2016. RKPD Kota Pekalongan Tahun 2016. Bappeda Kota Pekalongan.
- BPS Kota Pekalongan. 2018. *Kota Pekalongan dalam Angka 2018*. Semarang: BPS Kota Pekalongan.
- BPS Kota Pekalongan. 2018. *Kota Pekalongan dalam Angka 2018*. Semarang: BPS Kota Pekalongan.
- Drestanto AS, Indarjo A, Helmi M. 2014. Pemetaan Area Genangan Banjir Pasang Di Kawasan Lahan Budidaya Air Payau Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *J. Mar. Res.* 3(4):439-446
- Engle, NL. 2011. Adaptive capacity and its assessment. *Global Environmental Change*. 21: 647–656.
- Habibie MN, Hartoko A, Ningsih NS, Helmi M, Siswanto S, Kurniawan R, Ramdhani A, Sudewi RSS. 2012. Simulasi Rob di Semarang Menggunakan Model Hidrodinamika 2D. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 13: 3-6.
- Iglesias A, Quiroga S, Diz A. 2011. Looking into the future of agriculture in a changing climate. *European Review of Agricultural Economics*. 38: 427–447.
- IPCC. 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. *A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press. p. 582.

- Irsandi A, Anggoro S, Soeprbowati TR, Helmi M, Khair ASE. 2019. Shoreline and Mangrove Analysis along Semarang-Demak, Indonesia for Sustainable Environmental Management. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 8: 1-11.
- Palosuo T, Kersebaum KC, Angulo C, Hlavinka P, Mirschel W, Moriondo M, Olesen JE, Patil R, Ruget F, Rumbaur C, Saylan L, Tacak J, Trnka M, Rötter R. 2011. Simulation of winter wheat yields and yield variability in different climates of Europe. A comparison of eight crop growth models. *European Journal of Agronomy*. 35: 103–114.
- Schlenker W, Lobell DB. 2010. Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters*. 5: 1–8.
- Shah KU, Dulal HB, Johnson C, Baptise A. 2013. Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum*. 47: 125-137.
- Sunaryo S, Ambariyanto A, Sugianto DN, Helmi M, Kaimuddin AH, Indarjo A. 2018. Risk Analysis of Coastal Disaster of Semarang City, Indonesia. *E3S Web of Conference: Environmental Policy, Planning and Education The 2nd International Conference on Energy, Environmental and Information System*. 31:11-14.
- Utami WS, Subardjo P, Helmi M. 2017. Studi Perubahan Garis Pantai Akibat Kenaikan Muka Air Laut Di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *J. Oceanogr* 6: 281-287.
- Williamson T, Hessel H, Johnston M. 2012. Adaptive capacity deficits and adaptive capacity of economic systems in climate change vulnerability assessment. *Journal of Forest Policy and Economics*. 15: 160–166.
- Yuniarti A, Maslukah L, Helmi M. 2013. Studi Variabilitas Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Citra Satelit Aqua MODIS Tahun 2007-2011 di Perairan Selat Bali. *Journal of Oceanography*. 2: 416-421