

Analisis Hubungan Tingkat Kerentanan Penduduk Wilayah Pantai Kota Semarang Akibat Banjir Rob dengan Status Kesehatan

Fiana Faiqoh, Sulistiyani, Budiyo

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro

Email: fifiana247@gmail.com

Abstract: Tidal inundation always occurs every year in Semarang City and it has been threatening Semarang for years, especially the northern area of Semarang. One of the areas that exposed the most by tidal inundation and has a high severity level is Kelurahan Bandarharjo. Tidal inundation in that area can result in a wide variety of impacts in various aspects, particularly in terms of health aspect. The negative impacts of tidal inundation will increase the vulnerability of coastal communities to tidal inundation. A vulnerability is the degree to which a system is susceptible to, and unable to cope with adverse impacts of environmental change. There are three components of vulnerability, which are exposure, sensitivity and adaptive capacity. This study aims to analyze the relationship between the vulnerability index due to tidal flood and health status of coastal communities in Semarang. The research design conducted in this study was descriptive analytics study with cross sectional approach. The sample of this study is 92 inhabitants of RW 01 Kelurahan Bandarharjo. The results showed that the average index of exposure, sensitivity, adaptive capacity and vulnerability due to tidal inundation is moderate. Also, there is no significant correlation between exposure index ($p = 0,389$) and adaptive capacity index ($0,071$) with health status. While, sensitivity index ($p = 0,007$) and vulnerability index ($p = 0,001$) showed a significant correlation with health status. The conclusion of this study is the vulnerability of communities due to tidal inundation affects their health status negatively.

Keywords : tidal inundation, vulnerability, coastal communities, environmental change, health status

PENDAHULUAN

Masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir lebih rentan terkena dampak buruk dari perubahan lingkungan dan kenaikan air laut, salah satunya adalah banjir rob.¹ Fenomena banjir rob telah memberikan dampak negatif terhadap kawasan permukiman pesisir diantaranya adalah kesehatan. Secara langsung,

bencana banjir memunculkan dampak langsung terhadap keselamatan dan kesehatan jiwa. Sedangkan dampak tidak langsung adalah dampak yang berkaitan dengan kerusakan yang diakibatkan banjir terhadap lingkungan, yaitu munculnya berbagai penyakit. Penyakit – penyakit ini muncul dan meningkat hingga menimbulkan

wabah ketika bencana banjir terjadi. Kerusakan sistem sanitasi dan air bersih yang disebabkan banjir, menimbulkan potensi kejadian luar biasa (KLB) penyakit yang ditularkan melalui media air (*water borne disease*) dan melalui vektor (*vector borne disease*), seperti diare, leptospirosis, ISPA, penyakit kulit dan penyakit saluran pencernaan.²

Dampak dari banjir tersebut akan memberikan efek pada kerentanan masyarakat kota pesisir. Kerentanan (*vulnerability*) adalah tingkatan dimana suatu sistem, baik sistem alam ataupun sistem sosial, mudah terpengaruh atau tidak mampu menghadapi efek buruk dari perubahan iklim. Terdapat tiga komponen kerentanan yaitu keterpaparan, sensitivitas dan kapasitas adaptif.³

Banjir rob merupakan fenomena yang selalu terjadi tiap tahun di Kota Semarang. Salah satu kelurahan di yang sering terkena banjir rob dan memiliki tingkat keparahan yang tinggi adalah Kelurahan Bandarharjo. Pada tahun 2015, luas genangan banjir rob di Kelurahan Bandarharjo adalah 197,286 ha atau 89,8 % wilayah Bandarharjo tertutup oleh banjir rob.⁴ Menurut studi pendahuluan, RW di Kelurahan Bandarharjo yang sampai sekarang masih terendam rob adalah RW 01. Masyarakat di daerah tersebut semakin dipengaruhi oleh genangan air pasang dan membuat mereka lebih rentan terhadap dampak kesehatan buruk yang terkait dengan perubahan lingkungan.

Puskesmas Bandarharjo mencatat bahwa selama tahun 2016, penyakit – penyakit akibat banjir menjadi 10 besar kejadian penyakit di wilayah tersebut, diantaranya adalah ISPA, penyakit kulit, gastritis dan duodenitis serta diare.

Mengingat kejadian bencana banjir rob di wilayah pesisir berkaitan erat dengan kondisi sosial masyarakat di sekitarnya dan memberikan dampak negatif pada kesehatan, maka menjadi penting untuk mengkaji lebih lanjut mengenai hubungan tingkat kerentanan masyarakat pesisir yang dianalisis dengan tiga komponen kerentanan (keterpaparan, sensitivitas dan kapasitas adaptif) dengan status kesehatan masyarakat di wilayah pesisir.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan tingkat kerentanan penduduk Kelurahan Bandarharjo terhadap banjir rob dengan status kesehatan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini yaitu 567 KK di RW 01 Bandarharjo dan sampel sebanyak 92 KK yang tersebar di 9 RT.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu komponen indeks kerentanan yang terdiri dari keterpaparan, sensitivitas dan kapasitas adaptif. Variabel untuk keterpaparan adalah parameter banjir rob yang terdiri dari frekuensi rob, durasi rob, intensitas rob dan luas rob. Variabel untuk sensitivitas adalah indeks keamanan bermukim (sarana air bersih, akses jamban, kepemilikan rumah, jenis rumah), kesehatan (akses ke pelayanan kesehatan dan asuransi kesehatan) dan makanan (sumber makanan laut). Variabel untuk kapasitas adaptif adalah strategi coping kesehatan, pendidikan (tingkat pendidikan dan akses informasi), aktivitas ekonomi (jenis pekerjaan,

pendapatan dan menabung), dan jaringan sosial (partisipasi sosial dan hubungan sosial). Sedangkan variable terikat pada penelitian ini adalah status kesehatan masyarakat yang terdiri dari kesehatan fisik dan kesehatan mental.

Analisis data pertama dilakukan secara deskriptif. Setelah itu, dilakukan analisis kerentanan. Analisis kerentanan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Hahn (2009). Langkah pertama dalam melakukan analisis kerentanan adalah dengan standarisasi. Untuk menghitung standarisasi, Hahn (2009) menggunakan formula dari *Human Development Index* seperti berikut :⁵

$$Index = \frac{Sd - Smin}{Smax - Smin}$$

Keterangan :

Indeks : nilai indeks standarisasi
 Sd : nilai total per kelurahan
 Smin : nilai minimal jawaban di semua kelurahan
 Smaks : nilai maksimal jawaban di semua kelurahan

Setelah melakukan standarisasi data dengan unit dan skala berbeda, maka selanjutnya masing-masing variabel dihitung rata-ratanya untuk menghasilkan nilai per variabel.

$$Me = \frac{\sum_{i=1}^n Index sdi}{n}$$

Keterangan :

Me : rata-rata nilai variabel
 Index Sdi : nilai indeks komponen i
 n : jumlah komponen

Setelah itu, nilai tersebut dihitung rata-ratanya untuk menghasilkan nilai komponen indeks kerentanan yaitu keterpaparan, sensitivitas dan kapasitas adaptasi.

$$V_{values} = \frac{\sum_{i=1}^n Wmi Mdi}{\sum_{i=1}^n Wmi}$$

Keterangan:

V values: nilai komponen indeks kerentanan

Wmi : jumlah komponen

Mdi : rata-rata nilai variable

Setelah itu, dilakukan penilaian indeks kerentanan. Penilaian ini mengacu pada formula yang digunakan Adger (2006) yaitu sebagai berikut:⁶

$$V = \frac{(e \times s)}{ac}$$

Keterangan :

V : indeks kerentanan

e : nilai keterpaparan

s : nilai sensitivitas

ac : nilai kapasitas adaptatif

Hasil penilaian indeks yang sudah distandarisasi lalu diklasifikasikan menjadi beberapa kelas dengan menghitung selisih antara nilai terendah dan nilai tertinggi yang kemudian dibagi menjadi lima kelas yang dikategorikan seperti berikut.

Tabel 1. Pengelompokan Nilai Indeks

Kelas	Range Indeks			
	Keterpaparan	Sensitivitas	Kapasitas Adaptif	Kerentanan
1 (Sangat Rendah)	0,00	0,106	0,156	0,000
	0,19	0,218	0,303	0,197
2 (Rendah)	0,20	0,219	0,304	0,198
	0,39	0,331	0,451	0,395
3 (Sedang)	0,40	0,332	0,452	0,396
	0,59	0,444	0,599	0,593
4 (Tinggi)	0,60	0,445	0,600	0,594
	0,79	0,557	0,747	0,791
5 (Sangat Tinggi)	0,80	0,558	0,748	0,792
	1,00	0,670	0,896	0,988

Analisis selanjutnya adalah uji hubungan menggunakan korelasi *rank spearman* untuk mencari hubungan antara variabel kerentanan dengan status kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Bandarharjo merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Semarang Utara. Luas wilayah Kelurahan Bandarharjo adalah 342.675 Ha. Terdapat 12 RW di Kelurahan Bandarharjo dan hanya RW 01 yang masih terendam banjir rob hingga saat ini ini disebabkan wilayah RW 01 yang tidak terjangkau oleh polder air.

B. Gambaran Karakteristik Responden

Mayoritas responden penelitian adalah perempuan sebanyak 81 orang (88 %). Sedangkan untuk umur, diketahui bahwa sebagian besar umur responden adalah 41 – 50 tahun sebanyak 29,3 % (27 orang). Rata – rata umur responden adalah 41 tahun.

C. Hasil Analisis Univariat

1. Variabel Keterpaparan

Tabel 2. Gambaran Indikator Variabel Keterpaparan

No	Indikator	Ket
1.	Frekuensi	Rata – rata frekuensi banjir rob adalah 3 – 4 kali
2.	Durasi	Durasi banjir rob tersering adalah 0 – 12 jam
3.	Tinggi	Rata – rata ketinggian

		rob adalah 35 cm
4.	Luas	RT yang terpapar banjir rob terluas adalah RT 2, RT 3, RT 5, RT 6, dan RT 8

2. Variabel Sensitivitas

Tabel 3. Gambaran Indikator Variabel Sensitivitas

No	Indikator	Ket
1.	Sumber air bersih	Sebanyak 89,1 % responden menggunakan air kemasan untuk air minum dan 100 % responden menggunakan air sumur artesis untuk air bersih.
2.	Akses Jamban	Sebanyak 71,7 % responden memiliki jamban di rumahnya dan 28,8 % di antaranya tidak memiliki septic tank.
3.	Status Kepemilikan Rumah	Sebanyak 87 % responden sudah memiliki rumah sendiri.

No	Indikator	Ket
4.	Jenis Rumah	Sebanyak 2,2 % rumah responden adalah bukan permanen, 22,6 % adalah semi permanen dan 74,2 % adalah bangunan permanen.
5.	Akses Yankes dan Akses Askes	Seluruh responden pergi ke yankes jika sakit dan 44,6 % responden mempunyai askes.
6.	Sumber Makanan Laut	Sebanyak 3,3 % responden bergantung terhadap hasil laut sebagai sumber makanan sehari-hari.

No	Indikator	Ket
	<i>Coping</i> Kesehatan	responden melakukan strategi coping kesehatan..
2.	Tingkat Pendidikan	Sebanyak 76,1 % responden berpendidikan rendah.
3.	Jenis Pekerjaan	Sebanyak 90,2 % responden bekerja di sektor informal.
4.	Pendapatan Keluarga	Sebanyak 62 % responden memiliki pendapatan keluarga di bawah UMR Kota Semarang.
5.	Kemampuan Menabung	Sebanyak 35,9 % responden dapat menyisihkan uang untuk menabung.
6.	Partisipasi Sosial	Sebanyak 80,4 % responden ikut kelompok masyarakat.
7.	Hubungan Sosial	Sebanyak 95,7 % responden

3. Variabel Kapasitas Adaptif

Tabel 4. Gambaran Indikator Variabel Kapasitas Adaptif

No	Indikator	Ket
1.	Strategi	Sebanyak 83,7 %

N o	Indikator	Ket
		(88 orang) mempunyai hubungan sosial yang baik.

4. Variabel Status Kesehatan

Tabel 5. Gambaran Indikator Status Kesehatan

N o	Indikator	Ket
1.	Kejadian Penyakit	Penyakit yang paling banyak diderita responden dalam tiga bulan terakhir adalah demam yaitu sebanyak 14 responden.
2.	Keluhan Kesehatan	Jenis keluhan kesehatan yang paling banyak diderita responden dalam tiga bulan terakhir adalah sakit kepala yaitu sebanyak 37 responden.
3.	Persepsi terhadap Kesehatan Diri Sendiri	Sebagian besar responden menganggap kesehatan

N o	Indikator	Ket
		diri mereka adalah cukup yaitu sebanyak 40 responden.
4.	Penyakit yang berhubungan dengan rob	Jenis penyakit yang berhubungan dengan rob terbanyak adalah kutu air sebanyak 40 responden.
5.	Kesehatan mental positif	Sebagian besar responden memiliki kesehatan mental positif yang cukup yaitu sebanyak 79,3 %
6.	Masalah kesehatan mental	Sebagian besar responden memiliki masalah kesehatan mental yang cukup yaitu sebanyak 69,6 %

D. Hasil Analisis Indeks Kerentanan

Tabel 6. Hasil Nilai Indeks

	Nilai Indeks Rata - Rata	Kategori
Keterpaparan	0.53	Sedang
Sensitivitas	0.33	Sedang

Kapasitas Adaptif	0.46	Sedang
Kerentanan	0.42	Sedang

Berdasarkan tabel 6, nilai indeks keterpaparan, sensitivitas, kapasitas adaptif dan kerentanan rata – rata responden akibat banjir rob masuk dalam kategori sedang.

E. Hasil Analisis Bivariat

Tabel 7. Hasil Uji Hubungan *Rank Spearman*

	Indeks Kesehatan	Korelasi
Indeks Keterpaparan	$p > 0,05$ $r = -0,091$	Tidak Ada Hubungan
Indeks Sensitivitas	$p \leq 0,05$ $r = -0,282$	Ada Hubungan
Indeks Kapasitas Adaptif	$p > 0,05$ $r = 0,189$	Tidak Ada Hubungan
Indeks Kerentanan	$p \leq 0,05$ $r = -0,333$	Ada Hubungan

Berdasarkan tabel 7, tidak ada hubungan antara keterpaparan dan kapasitas adaptif dengan status kesehatan. Terdapat hubungan antara sensitivitas dan kerentanan dengan status kesehatan.

F. Pembahasan

1. Hubungan Antara Keterpaparan dengan Status Kesehatan

Penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara indeks keterpaparan banjir rob.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan United Nations International Strategy for

Disaster Reduction (2016), yang menyatakan bahwa semakin besar tingkat paparan maka akan semakin besar risiko seseorang mengalami dampak buruk dari suatu bencana. Selanjutnya keparahan suatu dampak bencana juga bergantung pada besarnya paparan.⁷ Hal ini juga diungkapkan pada penelitian Z. Fatoni (2013), bahwa dampak bencana terhadap kesehatan masyarakat relatif berbeda-beda, antara lain tergantung dari jenis dan besaran bencana yang terjadi. Bencana banjir yang terjadi dalam waktu relatif lama dapat menyebabkan kerusakan sistem sanitasi dan air bersih, serta menimbulkan potensi kejadian luar biasa (KLB) penyakit-penyakit yang ditularkan melalui media air (water-borne diseases) seperti diare dan leptospirosis.⁸

2. Hubungan Antara Sensitivitas dengan Status Kesehatan

Berdasarkan hasil didapatkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara indeks sensitivitas banjir rob dengan status kesehatan.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Pramova dkk (2013). Disebutkan bahwa tingkat sensitivitas banjir dipengaruhi oleh faktor – faktor seperti kondisi permukiman, sanitasi, pencemaran lingkungan dan degradasi daerah aliran sungai. Buruknya kondisi faktor – faktor tersebut dapat meningkatkan keparahan banjir rob dan perkembangbiakan bakteri

serta vektor penyakit lainnya sehingga akan memperburuk kondisi kesehatan masyarakat.⁹

Mengingat letak RW 01 Bandarharjo yang lebih rendah dari wilayah lainnya, banjir yang terjadi di wilayah ini tidak hanya berasal dari rob saja, namun juga berasal dari banjir kiriman ketika hujan terjadi. Kedua banjir tersebut menimbulkan genangan yang dapat berlangsung sehari – hari hingga timbul genangan permanen pada beberapa titik permukiman. Selain itu, jalan yang rusak, buruknya sistem drainase dan persampahan serta tidak meninggikan rumah akan meningkatkan sensitivitas yang dapat berpengaruh pada kerentanan.

3. Hubungan Antara Kapasitas Adaptif dengan Status Kesehatan

Dalam penelitian ini diketahui bahwa, tidak ada hubungan yang bermakna antara indeks kapasitas adaptif banjir rob dengan status kesehatan.

Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Srikuta dkk (2015). Dalam penelitiannya di Thailand, disebutkan bahwa sebanyak 47,1 % responden yang tinggal di wilayah banjir memiliki tingkat kerentanan kesehatan (health vulnerability) yang rendah. Masyarakat di daerah tersebut melakukan adaptasi yang menurut mereka sudah cukup bagus dalam mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan banjir.¹⁰

Berbeda dengan yang ditemukan pada warga RW 01 Bandarharjo, pendapat mereka

tentang strategi adaptasi yang mereka lakukan masih belum cukup untuk mengurangi dampak buruk dari banjir rob. Adaptasi yang dilakukan oleh warga RW 01 Bandarharjo berupa menyelamatkan barang – barang mereka ke tempat lebih tinggi, meninggikan rumah dan halaman rumah mereka, serta membuat beberapa tanggul.

Strategi adaptasi yang dilakukan masyarakat tentunya perlu dukungan dari pihak luar seperti pemerintah dan badan organisasi tertentu. Menurut warga, peran pemerintah untuk menangani banjir rob di wilayah tersebut masih kurang. Penuturan mereka, pemerintah baru akan bertindak jika ada banjir besar.

Sedangkan jika dilihat dari segi kesehatan, strategi adaptasi yang dilakukan masih belum cukup untuk mengurangi dampak banjir rob terhadap kesehatan. Berdasarkan wawancara, adaptasi yang mereka lakukan untuk mencegah dampak buruk banjir rob terhadap kesehatan adalah memakai sepatu boot ketika banjir terjadi, membersihkan rumah dan senam *aerobic*. Sedangkan untuk menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan sekitar, mereka masih memiliki kesadaran yang rendah. Kurangnya strategi adaptasi kesehatan mereka dimungkinkan akibat minimnya sosialisasi dan peran pemerintah atau pihak lainnya dalam mempromosikan kesehatan di wilayah rawan banjir rob.

4. Hubungan Antara Kerentanan dengan Status Kesehatan

Dalam penelitian ini diketahui bahwa ada hubungan yang bermakna antara indeks kerentanan banjir rob dengan status kesehatan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Abbas dan Routray (2014) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kerentanan banjir dan kesehatan. Faktor-faktor seperti urbanisasi, kemiskinan dan pendidikan secara langsung mempengaruhi kerentanan masyarakat.¹¹

Menurut warga yang telah tinggal berpuluh – puluh tahun di RW 01 Bandarharjo, banjir rob yang terjadi pada akhir – akhir tahun belakangan ini jauh lebih parah dibandingkan banjir rob yang terjadi sebelum tahun 2000. Keparahan banjir rob di daerah tersebut tentunya tak lepas dari faktor manusia. Reklamasi pantai yang akhir – akhir ini banyak dilakukan oleh swasta maupun pemerintah diduga memperparah banjir rob di kawasan ini. Daerah RW 01 Bandarharjo juga terletak di kawasan industry. Pembangunan industri dan bangunan di kawasan ini juga merupakan hal yang memperparah penurunan tanah karena semakin besarnya beban bangunan yang ditanggung, sehingga memperparah banjir rob.

Proses pengembangan kawasan perkotaan di kawasan Bandarharjo, sayangnya tidak memperhatikan

pengembangan kawasan permukiman yang berada di sekitarnya. Lingkungan permukiman yang kumuh dengan minimnya infrastruktur seperti jalan, sistem pembuangan sampah dan sistem drainase menyebabkan kawasan permukiman ini mengalami dampak negatif yang ditimbulkan pembangunan perkotaan, seperti semakin parahnya banjir rob. Selain itu, pembangunan fisik yang tidak diikuti oleh pemberdayaan manusia pada bidang ekonomi, pendidikan, dan kesehatan tidak dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan hanya akan meningkatkan tingkat kerentanan. Sebagaimana pada permasalahan banjir rob di RW 01 Bandarharjo, letak permukiman yang rawan banjir dan rusaknya lingkungan akibat faktor manusia menjadikan masyarakat yang tinggal di kawasan ini rentan terhadap banjir rob. Hal tersebut diperparah dengan masih rendahnya tingkat pendidikan, kemampuan ekonomi dan kesadaran masyarakat akan kesehatan di daerah rob. Ketiga hal tersebut (ekonomi, pendidikan dan kesehatan) sangat mempengaruhi kemampuan adaptasi seseorang dalam menghadapi banjir rob. Sehingga, jika kemampuan adaptasi rendah sedangkan paparan banjir rob semakin parah dan tingkat sensitivitas masih tinggi, maka secara keseluruhan dampak negatif yang ditimbulkan juga akan besar dan meningkatkan

kerentanan. Pada akhirnya, tingkat kerentanan yang tinggi akan mempengaruhi status kesehatan masyarakat secara negatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai indeks keterpaparan, sensitivitas, kapasitas adaptif dan kerentanan penduduk RW 01 Bandarharjo akibat banjir rob dengan status kesehatan termasuk dalam kategori sedang.
2. Tidak ada hubungan antara keterpaparan banjir rob dengan status kesehatan.
3. Ada hubungan antara sensitivitas terhadap banjir rob dengan status kesehatan.
4. Tidak ada hubungan antara kapasitas adaptif terhadap banjir rob dengan status kesehatan.
5. Ada hubungan antara kerentanan akibat banjir rob dengan status kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wahyudi S.I. Tingkat Pengaruh Elevasi Pasang Laut terhadap Banjir dan Rob di Kawasan Kaligawe Semarang. *Riptek*. 2007;1(1):27-34.
2. Du Weiwei, Fitz Gerald GJ, Clark M, and Hou X.Y. Health Impacts of Floods. *Prehospital Disaster Medicine*. 2010;25(3):265-272.
3. IPCC. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge, UK; 2007.
4. Handoyo G, Suryoputro AAD, Subardjo P, Baru K. Genangan Banjir Rob di Kecamatan Semarang Utara. *Jurnal Kelautan Tropik*. 2016;19(1):55-59.
5. Hahn MB, Riederer AM, Foster SO. The Livelihood Vulnerability Index: A Pragmatic Approach to Assessing Risks from Climate Variability and Change-A Case Study in Mozambique. *Global Environmental Change*. 2009;19(1):74-88.
6. Adger WN. Vulnerability. *Global Environmental Change*. 2006;16:268-281.
7. UNISDR. *Exposure and Vulnerability*. Geneva; 2016.
8. Fatoni Z. Permasalahan Kesehatan dalam Kondisi Bencana: Peran Petugas Kesehatan dan Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Kependudukan Indonesia*. 2013;8(1).
9. Pramova E, Locatelli B, Mench A, Marbyanto E, Kartika K, Prihatmaja H. *Mengintegrasikan Adaptasi Ke Dalam REDD +: Dampak Potensial Dan Rentabilitas Sosial Di Setulang, Kabupaten Malinau, Indonesia. Makalah Kerja 114*. Bogor; 2013.
10. Srikuta P, Inmuong U, Inmuong Y, Bradshaw P. Health Vulnerability of Households in Flooded Communities and Their Adaptation Measures: Case Study in Northeastern Thailand. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2015;7(27):743-755.
11. Abbas HB, Routray JK. Vulnerability to Flood-Induced Public Health Risks in Sudan. *Disaster Prevention and Management*. 2014;23(4):395-419.