



## Peluang Bencana Banjir Pada Saat Hujan Lebat dan Sangat Lebat di Kawasan Pantura Provinsi Jawa Barat

### *Opportunity for Flood Disaster During Heavy and Very Heavy Rain in The Pantura Region of West Java Province*

Dimas Yudistira<sup>1\*</sup>, Rheinhart Christian Hamonangan Hutaaruk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stasiun Klimatologi Bone Bolango, Jl. B. J. Habibie (By Pass) Desa Moutong, Kec. Tilongkabila, Bone Bolango, 96583

<sup>2</sup>Stasiun Pemantau Atmosfer Global Lore Lindu Bariri, Jl. Abdul Rahman Saleh, Kota Palu, Sulawesi Tengah, 94231

\*Email: Dimasyud21@gmail.com

*Naskah Masuk: 10 November 2020 | Naskah Diterima: 29 Mei 2021 | Naskah Terbit: 07 Juni 2021*

**Abstrak.** Provinsi Jawa Barat adalah salah satu daerah yang berpotensi terjadinya banjir. Hal ini disebabkan oleh karakteristik topografi dataran rendah dimana banyak terdapat anak sungai dan tingginya kepadatan populasi yang meningkat setiap tahun, menyebabkan kerusakan pada ekosistem. Salah satu faktor penyebab banjir adalah curah hujan yang tinggi di atas normal, sehingga sistem pengalihan air yang terdiri sungai dan anak sungai alamiah serta sistem saluran drainase dan kanal penampung banjir buatan yang ada tidak mampu menampung akumulasi air hujan sehingga meluap. Banyak faktor yang menyebabkan curah hujan di Indonesia berada di atas normal, salah satunya adalah karena pengaruh El Niño South Oscillation (ENSO) dalam hal ini La Niña. Antisipasi menghadapi musim hujan lebat akibat La Niña perlu ditingkatkan, sesuai dengan tingginya ancaman bencana. Pada penelitian ini menggunakan metode *Conditional Probability* untuk melihat peluang banjir pada wilayah utara Jawa Barat yang terdiri dari Bekasi, Karawang, Subang dan Indramayu. Data yang digunakan dalam penelitian yaitu curah hujan dari 9 pos hujan dengan rentang waktu dari 1981–2010. Penelitian ini menghasilkan nilai potensi peluang banjir di kabupaten Karawang 83.33% yang diwakili oleh pos hujan Purwakarta pada saat hujan lebat, sementara di kabupaten Subang menunjukkan nilai peluang banjir yaitu 66.67% yang diwakili oleh pos hujan Wanayasa pada saat hujan lebat, untuk kabupaten Bekasi nilai peluang banjir yang dihasilkan yaitu 83.33% yang diwakili oleh pos hujan Gn. Mas yang terjadi pada saat hujan lebat.

**Kata Kunci:** Peluang, Banjir, La Niña, Jawa Barat

**Abstract.** West Java Province is one of the areas with the potential for flooding. This is due to the topographical characteristics of the lowlands where there are many tributaries and the high population density which increases every year, causing damage to the ecosystem. One of the factors causing flooding is rainfall that is high above normal, so that the water diversion system consisting of natural rivers and creeks as well as the existing artificial flood drainage and canal systems is unable to accommodate the accumulated rainwater so that it overflows. Many factors cause rainfall in Indonesia to be above normal, one of which is due to the influence of the El Niño South Oscillation (ENSO) in this case La Niña. Anticipation of facing heavy rainy season due to La Niña needs to be increased, in accordance with the high threat of disasters. In this study, using the *Conditional Probability* method to see the chance of flooding in the northern region of West Java which consists of Bekasi, Karawang, Subang and Indramayu. The data used in the study were rainfall from 9 rain posts with a time span from

*1981–2010. This research resulted in a potential flood opportunity value in Karawang regency 83.33% represented by the Purwakarta rain station during heavy rains, while in Subang district it showed a flood probability value of 66.67% represented by the Wanayasa rain post during heavy rains, for Bekasi district the opportunity value The resulting flood was 83.33% which was represented by the Mt. Mas that happened when it rained heavily.*

**Keywords:** *Opportunity, Flood, La Niña, West Java*

## **Pendahuluan**

Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak dilanda bencana [1]. Selama periode 2000 sampai 2011, dari sekian banyak bencana secara nasional, 77 % bencana yang terjadi merupakan bencana hidrometeorologi yaitu banjir, angin puting beliung dan, longsor. Pada bulan Januari 2013, terdapat sekitar 120 kejadian bencana hidrometeorologi di Indonesia. Akibat bencana tersebut maka 123 orang meninggal, 179.659 orang menderita dan mengungsi, 940 rumah rusak berat, 2.717 rumah rusak sedang, 10.798 rumah rusak ringan, kerusakan fasilitas umum lainnya.

Banjir memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak, karena berkontribusi sebesar 37 % atas keseluruhan bencana yang terjadi secara nasional [2]. Banjir terjadi bila volume air yang mengalir pada saluran drainase atau sungai melebihi kapasitas aliran dan daya serap lahan kering disekitarnya [3]. Setiap tahunnya, intensitas maupun luasan area banjir senantiasa meningkat akibat kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh manusia, sehingga laju aliran permukaan meningkat dan luas lahan resapan air berkurang yang hampir terjadi diseluruh kawasan daerah aliran sungai (DAS) di Indonesia [4].

Di Indonesia, khususnya Provinsi Jawa Barat, banjir merupakan bencana yang paling sering terjadi, terutama pada saat musim hujan. Banyak faktor yang menyebabkan curah hujan di Indonesia berada di atas normal, salah satunya adalah karena pengaruh El Niño South Oscillation (ENSO) dalam hal ini La Niña. Antisipasi menghadapi kemarau basah dan musim hujan lebat akibat La Niña perlu ditingkatkan, sesuai dengan tingginya ancaman bencana [5].

Jawa Barat dipilih sebagai wilayah penelitian berkaitan dengan adanya kejadian-kejadian bencana hidrometeorologi yang seringkali terjadi akibat pengaruh curah hujan ekstrem. Berdasarkan catatan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Barat, sepanjang tahun 2016 (Januari–November) telah terjadi 1.074 kejadian bencana alam yang beberapa diantaranya yaitu 206 kali banjir dan 439 kali tanah longsor.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di Provinsi Jawa Barat. Dengan alasan karena Provinsi Jawa Barat berada pada peringkat ke-3 daerah yang sering dilanda bencana banjir. Jawa Barat terletak pada posisi antara 5°50'–7°50' LS dan 104°48'–108°48'BT. Luas wilayah Jawa Barat adalah berupa daratan seluas 35.377,76 km<sup>2</sup> [6]. Adapun 4 kabupaten yang menjadi fokus penelitian ini terdiri dari Karawang, Subang, Bekasi dan Indramayu.

Besarnya curah hujan dapat dinyatakan dalam m<sup>3</sup> /satuan luas, secara umum dinyatakan dalam tinggi air (mm). Curah hujan 10 mm dapat diartikan besar hujan yang jatuh pada areal seluas 1 m<sup>2</sup> adalah 10 liter [7]. Curah hujan sebagai input dari daur hidrologi akan didistribusikan melalui beberapa cara, yaitu air lolos (*throughfall*), aliran batang (*stemflow*), dan air hujan langsung sampai ke permukaan tanah yang terbagi menjadi air larian, evaporasi, dan air infiltrasi [8]. Curah hujan yang tinggi akan



mengakibatkan banjir di sungai dan bilamana melebihi tebing sungai maka akan timbul banjir ataupun genangan [9].



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Data yang diambil berupa data curah hujan yang berada di 9 pos hujan dan Stasiun BMKG yang ada di Jawa Barat. Data curah hujan yang terkumpul berupa data curah hujan harian selama 21 tahun (1990–2010). Selanjutnya, Data kejadian bencana hidrometeorologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dihimpun dalam website Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Data yang diambil adalah khusus data kejadian bencana pada tahun 1990–2010 yang terjadi di setiap kabupaten/kota provinsi Jawa Barat. Kasus bencana yang digunakan dalam penelitian yaitu banjir, dan tanah longsor. Metode *Conditional Probability* digunakan untuk melihat kemungkinan bencana terjadi dengan syarat berdasarkan kategori curah hujan menurut BMKG. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *Conditional Probability* adalah:

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad (1)$$

$$P(A/B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)} \quad (2)$$

Dengan demikian,  $P(A \cap B) = P(A)P(B/A) = P(B)P(A/B)$

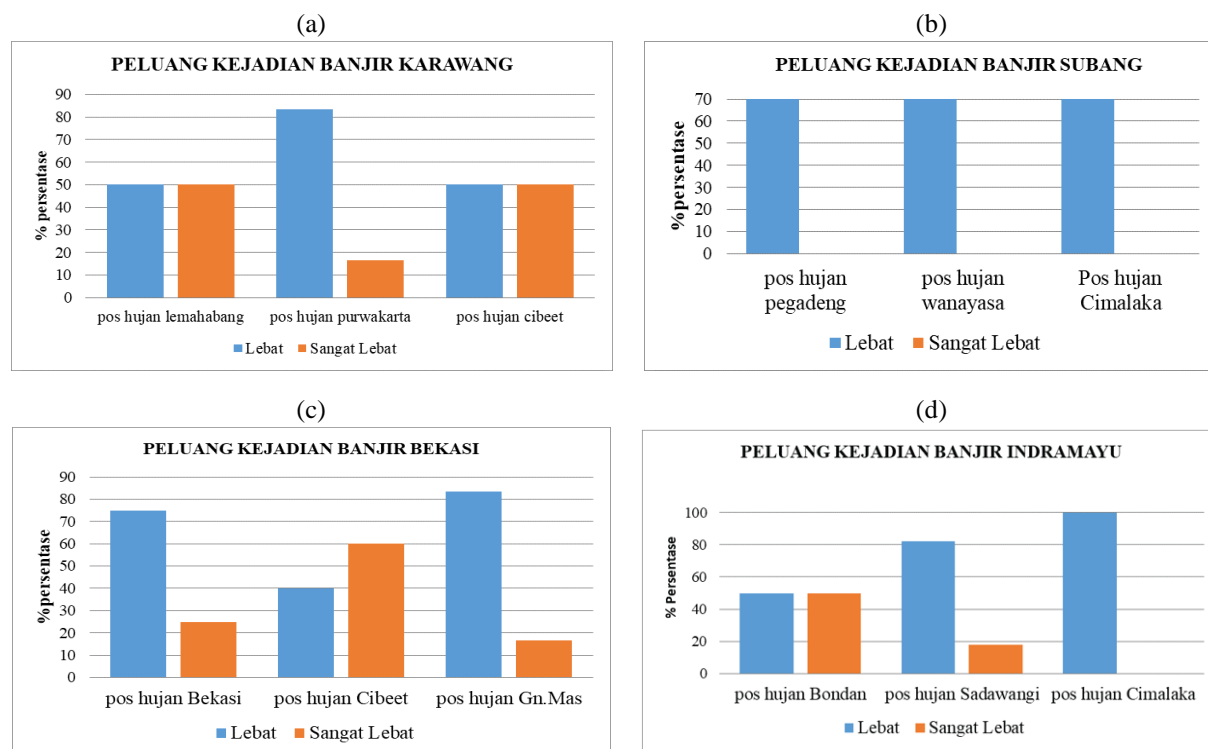
Tabel 1. Karakteristik curah hujan ekstrem menurut BMKG

Klasifikasi	Keterangan
Lebat	10 s/d 20 mm/jam atau 50 s/d 100 mm/hari
Sangat Lebat	>20 mm/jam atau >100 mm/hari

## Hasil dan Pembahasan

Dari 4 kabupaten yang menjadi lokasi penelitian, telah dilakukan perhitungan terhadap masing – masing daerah untuk menentukan peluang terjadinya banjir berdasarkan kategori klasifikasi curah

hujan lebat dan sangat lebat. Berikut ini akan dibahas mengenai peluang kejadian hujan setiap daerah untuk mengetahui potensi banjir pada 4 daerah di Provinsi Jawa Barat.

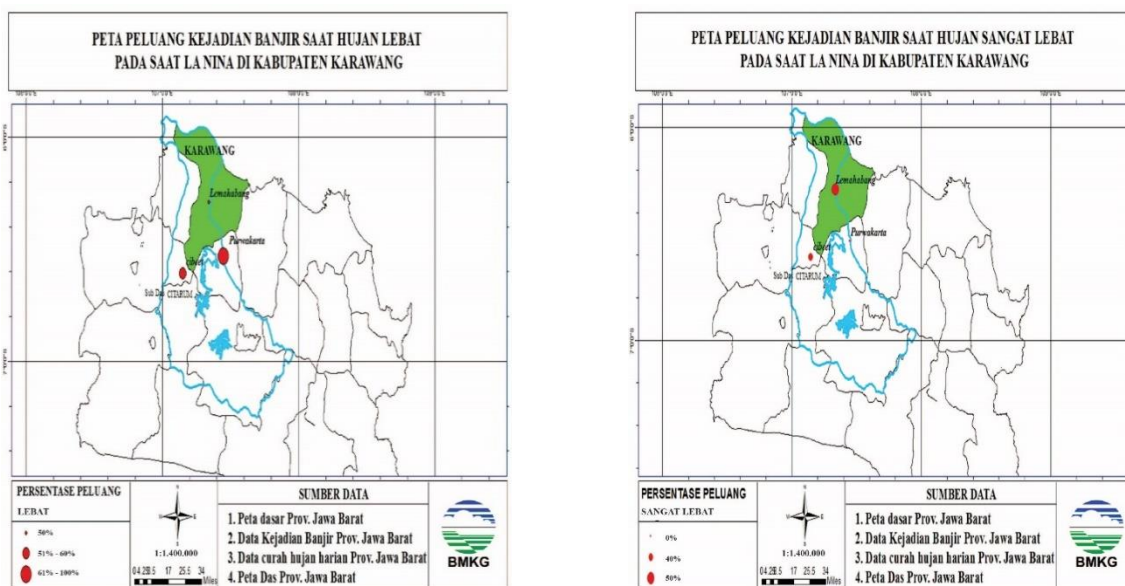


**Gambar 2.** Grafik persentase peluang kejadian banjir di (a) Karawang dan (b) Subang (c) Bekasi (d) Indramayu periode 1990 – 2010

Berdasarkan Gambar 2a, tampak bahwa potensi terjadinya banjir di kabupaten Karawang paling besar diakibatkan oleh curah hujan dengan intensitas lebat yaitu dengan kisaran 50–100 mm/hari. Pos hujan Purwakarta memiliki peluang 83.33% terjadi banjir dari 6 kali total kejadian banjir yang disebabkan oleh curah hujan lebat. Sedangkan pos hujan Lemahabang dan pos hujan Cibeet memiliki pengaruh 50% kejadian banjir pada klasifikasi curah hujan sangat lebat di kabupaten Karawang. Berdasarkan Gambar 2b, tampak bahwa potensi terjadinya banjir di kabupaten Subang paling besar diakibatkan oleh curah hujan dengan intensitas lebat yaitu dengan kisaran 50–100 mm/hari. Pos hujan Wanayasa memiliki peluang 70% terjadi banjir dari total 6 kali kejadian banjir. Sedangkan pos hujan Pegadeng memiliki peluang kejadian banjir 70% dan tidak terdapat peluang kejadian banjir pada klasifikasi curah hujan sangat lebat.

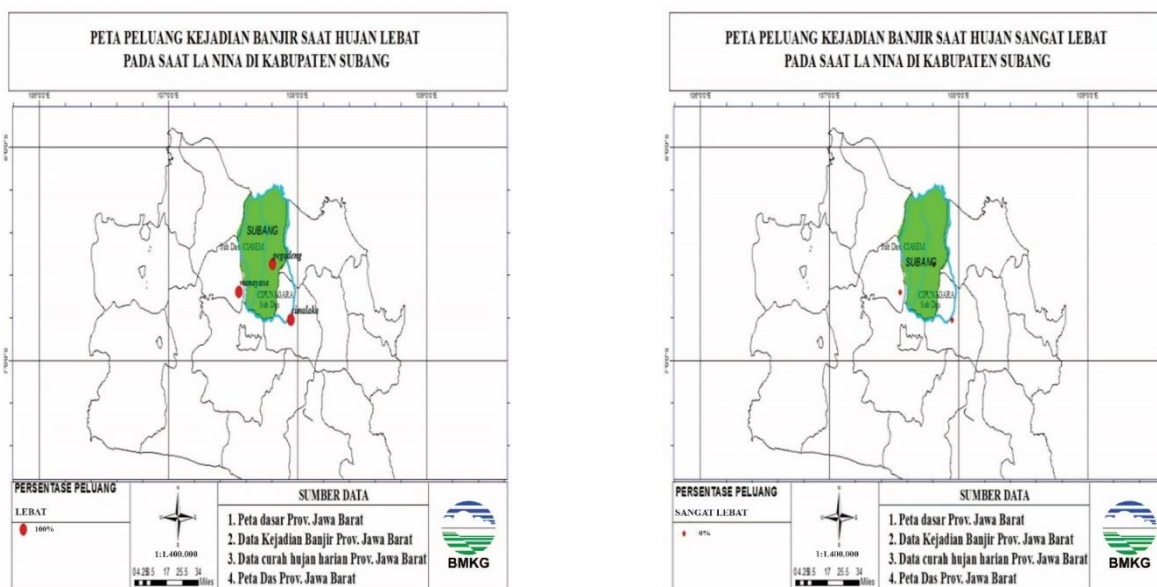
Berdasarkan Gambar 2c, tampak bahwa potensi terjadinya banjir di kabupaten Bekasi paling besar diakibatkan oleh curah hujan dengan intensitas lebat yaitu dengan kisaran 50–100 mm/hari. Pada masing–masing pos hujan yaitu pos hujan Bekasi, Cibeet, dan Gn.Mas. Peluang yang paling tinggi dengan terjadinya kejadian banjir yaitu pos hujan Gn.Mas dengan nilai peluang 83.33% sementara pada intensitas hujan lebat dengan 5 kali kejadian banjir, kejadian banjir di Kabupaten Bekasi berada di pos hujan Cibeet dengan nilai peluang 60%. Pos hujan Cibeet berada di antara perbatasan dua kabupaten yaitu Karawang dan Bekasi, Pos hujan Cibeet juga memiliki satu aliran DAS yang sama [10]. Berdasarkan Gambar 2d, tampak bahwa potensi terjadinya banjir di kabupaten Indramayu paling besar diakibatkan oleh curah hujan dengan intensitas lebat yaitu dengan 50–100 mm/hari. Pos hujan Cimalaka memiliki peluang yang sangat besar yaitu 100% dengan intensitas hujan lebat di kabupaten Indramayu, total kejadian banjir sebanyak 3 kali. Sedangkan saat curah hujan sangat lebat di

Indramayu, wilayah yg memiliki peluang kejadian banjir yaitu pos hujan Bondan dengan nilai peluang 50%.



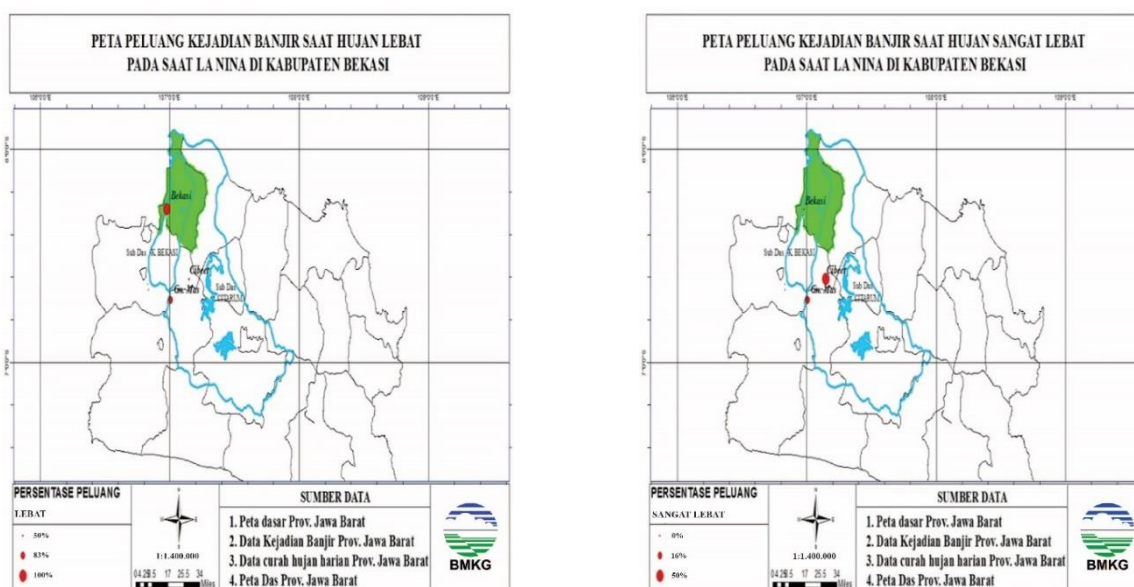
**Gambar 3.** Peta persentase peluang kejadian banjir saat hujan lebat (kiri) dan sangat lebat (kanan) pada saat periode La Niña di Kabupaten Karawang

Berdasarkan Gambar 3, terdapat 3 pos hujan yang mewakili kejadian banjir saat La Niña (1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010) di Kabupaten Karawang dengan Sub DAS (Daerah Aliran Sungai) Citarum yaitu Lemahabang, Cibebet, dan Purwakarta. Peluang kejadian banjir saat hujan lebat di Kabupaten Karawang pada saat tahun La Niña memiliki nilai peluang 61–100% di pos hujan Purwakarta.



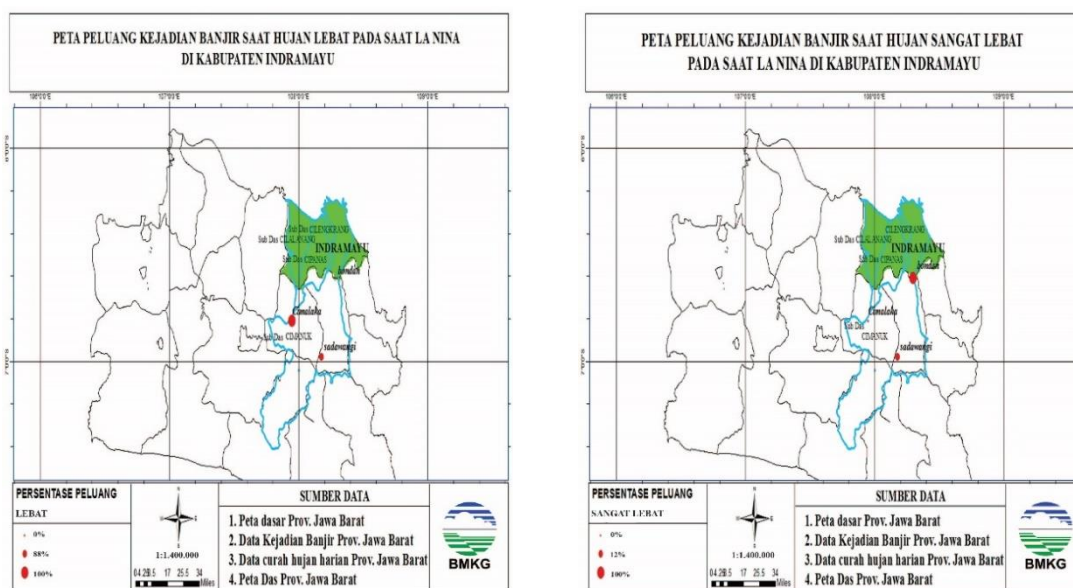
**Gambar 4.** Peta persentase peluang kejadian banjir saat hujan lebat (kiri) dan sangat lebat (kanan) pada saat kondisi La Niña di Kabupaten Subang

Berdasarkan Gambar 4, terdapat 3 pos hujan yang mewakili kejadian banjir saat La Niña di Kabupaten Subang dengan 2 Sub DAS Cipunagara dan Ciasem yaitu Lemahabang, Cibeet, dan Purwakarta Pegadeng, Wanayasa, dan Cimalaka. Peluang kejadian banjir saat hujan lebat di Kabupaten Subang pada saat tahun La Niña memiliki nilai peluang 100% di pos hujan Pegadeng, Wanayasa, dan Cimalaka. Artinya di Kabupaten Subang, peluang kejadian banjir pada saat hujan lebat diakibatkan oleh ketiga pos hujan yaitu pos hujan Pegadeng, Wanayasa, dan Cimalaka.



**Gambar 5.** Peta persentase peluang kejadian banjir saat hujan lebat (kiri) dan sangat lebat (kanan) pada saat kondisi La Niña di Kabupaten Bekasi

Berdasarkan Gambar 5, terdapat 3 pos hujan yang mewakili kejadian banjir saat La Niña di Kabupaten Bekasi dengan 2 Sub DAS Citarum dan Kota Bekasi yaitu Bekasi, Cibeet, dan Gn.Mas. Peluang untuk hujan lebat di kabupaten Bekasi sangat dipengaruhi oleh pos hujan Bekasi dengan nilai peluang 100%. Sehingga pada saat tahun La Niña, Banjir di kabupaten Bekasi sangat dipengaruhi oleh pos hujan Bekasi.



**Gambar 7.** Peta persentase peluang kejadian banjir saat hujan lebat (kiri) dan sangat lebat (kanan) pada saat kondisi La Niña di Kabupaten Indramayu

Berdasarkan Gambar 6, terdapat 3 pos hujan yang mewakili kejadian banjir saat La Niña di Kabupaten Indramayu dengan 2 Sub DAS Cilalanang, Cipanas, Cilengkrang yaitu Sadawangi, Cimalaka, dan Bondan. Peluang untuk hujan lebat di kabupaten Indramayu sangat dipengaruhi oleh pos hujan Cimalaka dengan nilai peluang 100%. Sehingga pada saat tahun La Niña, Banjir di kabupaten Indramayu sangat dipengaruhi oleh pos hujan Cimalaka.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh kesimpulan bahwa peluang kejadian banjir di kawasan pantura Jawa Barat yang meliputi Kabupaten Karawang, Subang, Bekasi dan Indramayu, secara umum dipengaruhi oleh kejadian curah hujan lebat (50–100 mm/hari) dengan peluang paling tinggi yaitu 100%, untuk kriteria curah hujan lebat tertingi berada pada pos hujan Gn. Mas dan Purwakarta dengan peluang sebesar 83%. Sehingga di Kawasan Pantura kejadian banjir diakibatkan oleh curah hujan Lebat, dimana daerah Pantura merupakan daerah yang memiliki topografi dataran rendah dan berada disekitar pesisir sehingga rawan terjadi kejadian. Peluang bencana banjir pada saat periode tahun La Nina memiliki potensi paling tinggi pada saat kejadian hujan lebat sebesar 100%. Artinya kejadian banjir yang terjadi di 4 kabupaten Karawang, Subang, Bekasi, dan Indramayu peluang paling banyak terjadi yaitu pada saat kejadian hujan lebat pada tahun La Niña, karena pada saat La Nina terjadi anomaly suhu muka laut di wilayah Indonesia menjadi lebih hangat dibandingkan Samudera Pasifik, hal ini menyebabkan di Indonesia memiliki tekanan yang rendah sehingga pertumbuhan awan konvektif meningkat, akibat meningkatnya pertumbuhan awan konvektif tersebut maka pada umumnya wilayah Indonesia terjadi peningkatan curah hujan.

## Daftar Pustaka

- [1] Tunggal, A. P., Rasyid, E., & Rahmawati, W. 2019. Peran Komunikasi Pembangunan Media Massa dalam Proses Mitigasi Bencana di Indonesia. *Dalam A. Bajari, I. Gemiharto, Yenrizal, U. Wahyudin, KE Karimah, MF Widhagdha, et al., Komunikasi Lingkungan dan Komunikasi Bencana di Indonesia.*
- [2] BNPB. 2017. Banjir Bandung Terjang Bandung Barat.

- [3] Rosyidie, A. 2013. Banjir: fakta dan dampaknya, serta pengaruh dari perubahan guna lahan. *Journal of Regional and City Planning*, 24(3), 241–249.
- [4] Widiawaty, M. A., & Dede, M. 2018. Pemodelan spasial bahaya dan kerentanan bencana banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 9(2), 142–153.
- [5] Sutopo. (2016, 2 September). Waspada Banjir dan Longsor Akibat La Niña hingga November. Diakses pada 25 Juli 2019, dari <https://www.liputan6.com/news/read/2592495/waspada-banjir-dan-longsor-akibat-la-nina-hingga-november>
- [6] BPS Jawa Barat. 2018. Geografi Jawa Barat.
- [7] Muthia, R., Priyono, K. D., Taryono, I., & Sigit, A. A. 2018. *Analisis Kerawanan Bencana Longsorlahan di Kecamatan Prambanan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [8] Hutagaol, R. R. 2019. *Pengaruh Hutan Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Deepublish.
- [9] Hutaaruk, R. C. H., Alfiandy, S., Nainggolan, H. A., & Yudo, M. H. F. 2020. GIS-based Flood Susceptibility Mapping in Central Sulawesi. In *Forum geografi* (Vol. 34, No. 2, pp. 136-145).
- [10] Anfasha, A., Pranantya, P. A., & Sukiyah, E. 2016. Karakteristik Morfometri Dan Morfotektonik Das Cibeet Segmen Selaawi Girijaya Dan Das Cikundul Segmen Cibadak Majalaya, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 14(2), 185-194.

