

Dampak Alih Fungsi Lahan dan Curah Hujan terhadap Banjir di Kota Pekalongan, Jawa Tengah

Impact of Land Use Change and Rainfall on Flooding in Pekalongan City, Central Java

Gardena Smoro Laksmi^{1*)}

¹Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang,
Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: slgardena@gmail.com

Sitasi: Laksmi GS. 2020. Impact of land use change and rainfall on flooding in Pekalongan city, Central Java. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 382-391. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Pekalongan City is located on the northern coast of Central Java Province which connects Jakarta, Semarang, and Surabaya. Located on the main route to Java Island, Pekalongan City has strategic economic potential, especially in the industrial sector. This condition caused Pekalongan City to become the area with the highest demographic urbanization value in Central Java in 2006 and led to changes in land cover. Land-use change will have negative impacts if uncontrolled like the reduction in catchment areas, especially if the rainfall is high. This study is a literature study that contains the effect of land-use change and rainfall on flooding in Pekalongan City. Data and information come from various journals related to floods in Pekalongan City. This study aims to analyze the impact of land use change and rainfall on waterways in Pekalongan City. Changes in land cover and rainfall have a strong correlation. The reduced water catchment area causes the increase of flood index. Pekalongan City was categorized as a city that was not prone to flooding in 2011, but in 2017, all villages in North Pekalongan Regency were flooded with an area of 1,249,420 hectares.

Kata kunci: flood, land-use change, rain

ABSTRAK

Kota Pekalongan terletak di jalur pantai utara Provinsi Jawa Tengah yang menghubungkan Jakarta, Semarang, dan Surabaya. Letaknya yang berada di jalur utama Pulau Jawa menyebabkan Kota Pekalongan memiliki potensi ekonomi strategis terutama pada sektor industri (Helmi *et al.*, 2018). Kondisi tersebut menyebabkan Kota Pekalongan menjadi daerah dengan nilai urbanisasi demografi paling tinggi pada tahun 2006 di Jawa Tengah dan mendorong terjadinya perubahan tutupan lahan. Perubahan penggunaan lahan memberikan dampak negatif jika tidak terkendali yaitu berkurangnya area resapan, terlebih jika curah hujan tinggi. Kajian ini merupakan studi literatur yang berisi tentang pengaruh perubahan penutup lahan dan curah hujan terhadap banjir di Kota Pekalongan. Data dan informasi berasal dari berbagai jurnal yang berkaitan dengan banjir di Kota Pekalongan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak alih fungsi lahan dan curah hujan terhadap banjir di Kota Pekalongan. Perubahan penutupan lahan dan curah hujan memiliki korelasi yang kuat. Semakin berkurangnya daerah resapan air menyebabkan indeks banjir semakin meningkat. Kota Pekalongan dikategorikan sebagai kota yang tidak rentan

terhadap banjir pada tahun 2011, namun pada tahun 2017, seluruh desa di Kabupaten Pekalongan Utara tergenang banjir seluas 1.249.420 Ha.

Kata kunci: banjir, hujan, perubahan tutupan lahan

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Indonesia per 30 Juni 2020 yaitu 268.583.016 jiwa. Dihitung sejak tahun 2010, laju pertumbuhan penduduk Indonesia sebesar 1,1% per tahun atau tiga juta jiwa per tahun (DUKCAPIL, 2020). Peningkatan jumlah penduduk sejalan dengan peningkatan kebutuhan sumber daya alam dan kebutuhan ruang. Peningkatan sumber daya alam dan kebutuhan ruang menyebabkan perubahan penutupan dan penggunaan lahan, terutama deforestasi atau perubahan penutupan hutan menjadi non hutan. Pada periode 1996-2000, Indonesia mengalami laju deforestasi tertinggi yaitu 3,51 juta hektar per tahun, kemudian menurun pada 2016-2017 sebesar 0,48 juta hektar per tahun (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018). Meskipun mengalami penurunan pada tahun 2018, Indonesia merupakan negara ketiga yang kehilangan hutan hujan tropis tertinggi setelah Brasil dan Kongo.

Deforestasi disebabkan oleh dua faktor. Faktor pertama deforestasi adalah faktor langsung (*direct factor*) dan faktor kedua adalah faktor tidak langsung (*indirect factor*) (Fitriyanto *et al.*, 2019). Penyebab langsung deforestasi yaitu konversi hutan alam menjadi tanaman tahunan, konversi hutan alam menjadi lahan pertanian dan perkebunan, eksplorasi dan eksploitasi industri ekstraktif pada kawasan hutan (batubara, migas, geothermal), pembakaran hutan dan lahan, serta konversi untuk transmigrasi dan infrastruktur lainnya, sedangkan penyebab tidak langsung deforestasi yaitu lemahnya tata kelola sektor kehutanan, social-ekonomi, kebijakan, dan isu politik (Rijal *et al.*, 2019). Deforestasi Indonesia sebesar 55% terjadi di area konsesi kelapa sawit, hutan tanaman industri, pertambangan, dan penebangan selektif (World Report Institute, 2017). Industri ekstraktif penyebab deforestasi tersebut mayoritas berada di tiga provinsi yaitu Sumatra Utara, Kalimantan Timur, dan Maluku Utara. Luas area konsesi pada tiga provinsi tersebut sebesar 50% atau 11,2 juta hektar daratan (Forest Watch Indonesia, 2018). Deforestasi akibat ekspansi kota hanya sebesar 2%, meskipun begitu perubahan tutupan lahan akibat ekspansi kota dapat merubah bentang alam dan menimbulkan dampak signifikan terhadap lingkungan, ekosistem, dan kondisi sosial. Ekspansi perkotaan tidak hanya mengarah ke pusat kota melainkan ke luar atau wilayah pinggiran, fenomena ini disebut *urban sprawl* (Christiawan, 2019).

Urban sprawl yang tidak memiliki kontrol perencanaan dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan maupun sosial-ekonomi (Rachmat & Helmi, 2019). Dampak negatif *urban sprawl* terhadap social-ekonomi di antaranya yaitu peningkatan biaya infrastruktur untuk layanan publik, mereduksi nilai budaya dan nilai sosial dalam bermasyarakat, meningkatkan kesenjangan social, meningkatkan kemacetan lalu lintas, mengurangi tingkat kesehatan dan keamanan lingkungan, serta minimnya ruang publik. Minimnya ruang publik akibat *urban sprawl* menyebabkan pengurangan kegiatan fisik masyarakat seperti berjalan di akhir pekan (Helmi, 2016). Perubahan aktifitas masyarakat tersebut berdampak pada peningkatan jumlah masyarakat kegemukan dan obesitas di Sydney, Australia. Dari sisi lingkungan, dampak negatif *urban sprawl* yaitu berkurangnya lahan subur dan ruang terbuka hijau, peningkatan polusi udara, peningkatan konsumsi energi, berkurangnya keanekaragaman spesies, pemindahan vegetasi asli secara berlebihan, fragmentasi ekosistem, penurunan daya tarik estetika lanskap, hilangnya lahan pertanian, peningkatan limpasan air hujan, serta peningkatan risiko banjir.

Peningkatan resiko banjir tidak hanya disebabkan oleh perubahan tutupan lahan, melainkan dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya curah hujan yang tinggi (Andreas *et al.*, 2018). Indonesia beriklim tropis dan berada di equator sehingga mendapatkan penyinaran matahari maksimal, oleh karena itu Indonesia memiliki penguapan dan intensitas curah hujan yang cukup tinggi (Azka *et al.*, 2018). Curah hujan yang tinggi ditambah dengan berkurangnya daerah resapan air menyebabkan terjadinya limpasan permukaan atau *run off* (Munasik *et al.*, 2020). Sebagian air hujan akan meresap ke tanah dan sisanya mengalir menjadi limpasan permukaan. Karakteristik daerah seperti jenis tanah, topografi, dan penggunaan lahan berpengaruh terhadap jumlah air yang meresap ke tanah dan jumlah air yang menjadi limpasan permukaan (Sari, 2010). Salah satu daerah yang sering mengalami banjir adalah Kota Pekalongan. Kota Pekalongan merupakan salah satu daerah yang karena termasuk dalam wilayah rawan perubahan iklim (BPS Kota Pekalongan, 2018). Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan kajian mengenai dampak alih fungsi lahan dan curah hujan terhadap banjir di Kota dan Kabupaten Pekalongan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak alih fungsi lahan dan curah hujan terhadap banjir di Kota Pekalongan .

PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN

Secara administratif Kota Pekalongan terbagi dalam 4 kecamatan dengan luas wilayah 4.525 Ha. Kecamatan paling luas adalah Pekalongan Utara yaitu 1.488 Ha dan kecamatan paling kecil adalah Pekalongan Timur yaitu 952 Ha. Luas tanah di Kota Pekalongan tidak mengalami perubahan namun mengalami pergeseran fungsi. Luas tanah sawah setiap tahun berkurang, sedangkan tanah kering mengalami peningkatan.

Kota Pekalongan merupakan sentra industri dengan jumlah penduduk tahun 2019 mencapai 307.097 jiwa (BPS Kota Pekalongan, 2020), dengan demikian laju perekonomiannya semakin berkembang dan menyebabkan peningkatan kebutuhan pemukiman baru, kawasan industri, dan kawasan pendidikan. Menurut BPS Kota Pekalongan (2018), penggunaan lahan sejak tahun 2014 meningkat menjadi 4.525 Ha (Tabel 1).

Tabel 1. Perubahan penggunaan lahan kota pekalongan tahun 1999 – 2010

Jenis Lahan	Tahun									
	1999	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Sawah	182				122					
Lahan Kosong	800				278					
Pemukiman	327				415					
Genangan	13				404					
Tambak	201				305					
Industri		94	99	104	109	114	119	124	129	
Ruang Terbuka Hijau		32	32	32	32	32	32	32	32	
Tubuh Air		400	400	400	400	400	400	400	400	
Vegetasi		2154	2084	2014	1943	1873	1803	1733	1663	
Permukiman		1976	2041	2106	2172	2237	2302	2367	2432	

Tahun 1999 diperoleh hasil bahwa lahan kosong merupakan penggunaan lahan dengan jumlah luasan terbesar yaitu $\pm 799,77$ Ha dan genangan merupakan penggunaan lahan dengan jumlah luasan terkecil yaitu $\pm 13,45$ Ha. Tahun 2006 menunjukkan telah terjadi perubahan penutupan lahan, diperoleh hasil bahwa pemukiman merupakan penggunaan lahan dengan jumlah luasan terbesar yaitu $\pm 414,87$ Ha dan sawah merupakan penggunaan lahan dengan jumlah luasan terkecil yaitu $\pm 121,65$ Ha. Pada tahun 1999 – 2006,

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

perubahan penggunaan lahan yang mengalami penambahan luas yang paling besar adalah genangan yaitu sebesar $\pm 390,87$ Ha dan penambahan terkecil adalah penggunaan lahan pemukiman, dengan nilai $\pm 87,39$ Ha. Sedangkan pengurangan lahan yang paling besar adalah lahan kosong yaitu sebesar $\pm 521,63$ Ha dan pengurangan terkecil adalah penggunaan lahan sawah, dengan nilai $\pm 60,28$ Ha (Shofiana *et al.*, 2013)(Tabel 2).

Tabel 2. Perubahan penggunaan lahan kota pekalongan tahun 2011 – 2018

Jenis Lahan	Tahun								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sawah		226	980	1152	1162	1188	1296	79	150
Lahan Kosong		7	3545	3373	3363	3357	3329	107	109
Pemukiman		468		412	539			416	571
Genangan		348							
Tambak		475		426	737			331	769
Industri	134	139	144	344				3	
Ruang Terbuka Hijau	32	32	32						
Tubuh Air	400	400	400						
Vegetasi	1593	1523	1453						
Permukiman	2497	2562	2627	412				416	
Rawa				297				439	
Tegalan				13				13	
Fasilitas Umum				5				52	
Kuburan				7				7	

Tahun 2012 menunjukkan telah terjadi perubahan penutupan lahan yang signifikan, diperoleh hasil bahwa tambak merupakan penggunaan lahan dengan jumlah luasan terbesar yaitu $\pm 475,16$ Ha dan lahan kosong merupakan penggunaan lahan dengan jumlah luasan terkecil yaitu $\pm 6,91$ Ha (Shofiana *et al.*, 2013). Tahun 2015 diperoleh hasil bahwa penggunaan lahan tambak merupakan penggunaan lahan terbesar yaitu seluas $\pm 737,48$ Ha. Kota Pekalongan merupakan Kota yang permukaannya sangat berfluktuatif sesuai dengan musim (musim hujan permukaan air naik dan pada musim kemarau permukaan air turun). Pada musim hujan ketika permukaan air naik cenderung menahan aliran air. dari anak-anak sungai kecil yang bermuara di Kota pekalongan, sehingga mengakibatkan aliran balik ke anak-anak sungai tersebut (*back water effect*) terlebih bila air laut dalam kondisi pasang naik, sehingga mengakibatkan munculnya genangan. Kemudian baru disusul dengan penggunaan lahan sebagai permukiman yaitu seluas $\pm 539,24$ ha atau sebesar 33, 71%. Penggunaan Lahan kosong seluas $\pm 195,13$ ha atau sebesar 12, 20% kemudian penggunaan lahan untuk areal persawahan seluas $\pm 27,79$ ha atau 8%. Tahun 2019 penggunaan lahan tambak seluas $\pm 768,86$ Ha (48, 1%), lahan kosong seluas $\pm 109,15$ Ha (6,82%), Permukiman seluas $\pm 571,48$ Ha (35,73%), sawah seluas $\pm 150,15$ Ha (9,39%). Perubahan penggunaan lahan pesisir Kota Pekalongan dari tahun 2015 hingga 2019 terjadi variasi perubahan (bertambah atau berkurang), penggunaan lahan kosong merupakan yang terluas mengalami perubahan. Penggunaan lahan kosong mengalami pengurangan $\pm 85,99$ Ha. Perubahan penggunaan lahan permukiman mengalami penambahan yang paling luas yaitu $\pm 32,24$ ha. Penggunaan lahan sawah dan tambak pada tahun 2015 ke tahun 2019 mengalami penambahan yaitu untuk sawah bertambah $\pm 22,35$ ha dan untuk tambak mengalami perluasan sebesar $\pm 31,38$ ha. Penyebab perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir Kota Pekalongan (Kartika *et al.*, 2019).

CURAH HUJAN

Curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya El Nino (Febriani *et al.*, 2017). El Nino merupakan kondisi memanasnya suhu air laut di Samudra Pasifik hingga di atas rata-rata suhu normal yang mengakibatkan terjadinya fenomena alam seperti kekeringan. Sejak tahun 2002 El Nino telah lima kali terjadi, yaitu pada tahun 2004 (Lemah), 2006 (Lemah), 2009 (Sedang), 2015 (Kuat), dan 2018 (Lemah-Sedang). Pada tahun 2018 Indonesia mengalami El Nino skala lemah-sedang pada akhir September hingga awal Oktober. Dampak El Nino yang terjadi juga di Indonesia yaitu susutnya curah hujan. Pada beberapa kasus dapat menyebabkan kekeringan. Sepanjang 2002-2017, laporan yang masuk menyebutkan ada 263 daerah di Indonesia mengalami kekeringan. Dari data rerata curah hujan di Indonesia terlihat bahwa terjadi penurunan rerata curah hujan di tahun kejadian El Nino. Selama rentang dua puluh tahun ini, Indonesia mengalami El Nino sebanyak lima kali. Pada 2004, 2006, 2009, 2015, dan 2018. Salah satu wilayah Indonesia yang terdampak El Nino adalah Kota Pekalongan (Tabel 3).

Tabel 3. Curah hujan kota pekalongan tahun 2015

Bulan	2015		2017		2018	
	Curah Hujan (mm ²)	Jumlah Hari Hujan	Curah Hujan (mm ²)	Jumlah Hari Hujan	Curah Hujan (mm ²)	Jumlah Hari Hujan
Januari	346	17	453	18	452	17
Februari	509	17	283	17	454	19
Maret	319	15	227	12	194	12
April	224	10	150	12	168	9
Mei	111	10	54	5	51	5
Juni	32	2	36	6	97	5
Juli	8	3	35	1	0	0
Agustus	121	3	6	2	11	3
September	0	0	30	4	1	1
Oktober	1	1	84	7	44	4
November	56	7	110	11	150	10
Desember	412	15	179	9	88	8
Jumlah	2139	100	1647	104	1710	93

Sumber: (Kota Pekalongan dalam Angka, 2016), (BPS Kota Pekalongan, 2017), dan (BPS Kota Pekalongan, 2018)

Pada tahun 2015 di wilayah Pantura Pekalongan dan sekitarnya, curah hujan tidak terlalu tinggi, hal ini disebabkan oleh pengaruh El Nino. Penaruh El Nino mengakibatkan puncak musim hujan tidak diiringi dengan intensitas hujan tinggi. Pada tahun 2018, musim penghujan di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa diperkirakan mundur dari waktu normal karena pengaruh fenomena El Nino. Kota Pekalongan mengalami kemunduran musim hujan selama satu hingga tiga dasarian. Musim hujan di awal November terjadi di Pekalongan tengah dan sisanya dimulai pada pertengahan dan akhir November.

BANJIR

Peningkatan volume aliran permukaan yang terjadi dari waktu ke waktu adalah konsekuensi logis dari semakin berkurangnya daerah resapan air terutama di daerah perkotaan yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan (Sunaryo *et al.*, 2018). Daerah aliran sungai (DAS) didefinisikan sebagai suatu wilayah dimana seluruh pengaliran air permukaan menuju ke suatu sungai di lokasi tersebut (Drestanto *et al.*, 2014). Dengan kata

lain, seluruh aliran permukaan dari kota dalam daerah tersebut, selanjutnya akan masuk ke dalam DAS (Fitriyanto *et al.*, 2019). Dengan kondisi demikian maka, debit tampungan DAS hendaknya lebih besar dari jumlah keseluruhan volume aliran permukaan yang dialirkan ke dalamnya. Sehingga tidak mengakibatkan terjadinya genangan yang bisa berdampak banjir lokal pada wilayah tersebut (Anwar *et al.*, 2018). Banjir di Kecamatan Pekalongan Utara yang diabadikan pada bulan Januari 2020 (Gambar 1).



Gambar 1. Banjir kota Pekalongan tahun 2020

Debit total tampungan DAS di Kota Pekalongan yaitu 148.219.200 m³/th, dan jumlah volume air larian dari seluruh wilayah Kota Pekalongan yaitu 55.028.378,9 m³ pada tahun 2011. Berdasarkan analisis per-kecamatan maupun per-DAS, kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan pada tahun 2011 tergolong mulai kritis. Klasifikasi kondisi resapan terbagi menjadi dua tingkatan yaitu kondisi agak kritis seluas 751,1084 ha (16%) dan kondisi mulai kritis seluas 4007,3702 Ha (84%) dari total luas area penelitian 4758,4786 Ha. Hubungan antara daerah resapan, volume air larian, dan debit tampungan DAS sangat berpengaruh terhadap terjadinya banjir lokal dalam wilayah perkotaan. Volume air larian yang dihasilkan keseluruhan wilayah perkotaan lebih kecil dari debit tampungan DAS. Nilai volume air larian pada tahun 2011 sebesar 55.028.378,9 m³ dan nilai debit tampungan DAS pada tahun yang sama sebesar 148.219.200 m³/th. Dengan kondisi yang demikian, maka Kota Pekalongan dapat dikatakan kota yang tidak rentan terhadap banjir local pada tahun 2011 (Adibah *et al.*, 2013).

Pada tahun 2012, Kota Pekalongan digolongkan menjadi daerah yang rawan terhadap kejadian bencana banjir. Pada 6 Mei 2012, banjir merendam delapan kelurahan di Kota Pekalongan yang mengakibatkan kelumpuhan pelabuhan, kerusakan permukiman dan kerusakan areal permukiman. Rata-rata ketinggian banjir yaitu 10-50 cm dan ketinggian maksimal 70 cm. Banjir di Pekalongan hampir terjadi setiap hari ketika air laut pasang. Fenomena banjir ini terjadi sejak 10 tahun terakhir. Kejadian banjir ini terutama melanda kelurahan yang berbatasan dengan laut. Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan, pasang tertinggi di Pekalongan adalah 1,1 meter. Luas area yang tergenang mencapai 51 % dari total luas Kota Pekalongan (Marfai *et al.*, 2013) (Tabel 4).

Tabel 4. Luas genangan banjir tahun 2014

Kelurahan	Luas Daerah Administrasi (m ²)	Luas Genangan Banjir (m ²)	Persentase (%)
Bandengan	2.012.066	1.209.753	60,12
Padukuhan Kraton	2.120.253	247.598	11,68
Panjang Wetan	1.749.978	58.236	3,33
Krapyak	3.998.617	0	0
Degayu	2.802.259	0	0
Panjangbaru	1.108.988	164.438	14,83
Kandang Panjang	1.639.027	286.654	17,49

Genangan banjir terluas terjadi pada tahun 2014 di Kelurahan Bandengan, Kecamatan Pekalongan Utara dengan luas 1.209.753 m² atau sebesar 60,12% dari total luas administrasi Kelurahan Bandengan. Sedangkan, genangan banjir paling sedikit terjadi di Kelurahan Panjang Wetan dengan luas 58.236 m² atau sebesar 3,33% dari total luas administrasi Kelurahan Panjang Wetan (Tabel 5).

Tabel 5. Luas genangan banjir tahun 2018

Kelurahan	Luas Daerah Administrasi (m ²)	Luas Genangan Banjir (m ²)	Persentase (%)
Bandengan	2.012.066	1.522.443	75,67
Padukuhan Kraton	2.120.253	544.032	25,66
Panjang Wetan	1.749.978	84.145	4,81
Panjang Baru	1.108.988	281.971	25,43
Kandang Panjang	1.639.027	715.14	43,63
Krapyak	3.998.617	0	0
Degayu	2.802.259	0	0
Total	15.431.188	3.147.731	20,40

Genangan banjir terluas tahun 2018 di Kecamatan Pekalongan Utara terjadi di Kelurahan Bandengan dengan luas 1.522.443 m² atau sebesar 75,67% dari total luas administrasi Kelurahan Bandengan. Sedangkan, genangan banjir paling sedikit terjadi di Kelurahan Panjang Wetan dengan luas 84.145 m² atau sebesar 4,81% dari total luas administrasi Kelurahan Panjang Wetan. 2Genangan banjir di Kecamatan Pekalongan Utara bertambah seluas 1.181.052 m². Perubahan luasan genangan banjir terbesar terjadi di Kelurahan Kandang Panjang dengan luas perubahan genangan sebesar 428.486 m² atau sebesar 149,48% dari total luas genangan banjir di Kelurahan Kandang Panjang Tahun 2014. Sedangkan, perubahan luasan genangan banjir paling sedikit terjadi di Kelurahan Bandengan dengan luas perubahan 312.690 m² atau sebesar 25,85% dari total luas genangan banjir di Kelurahan Bandengan tahun 2014. (Naufalita *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil analisis perubahan penggunaan lahan terbesar pada daerah genangan banjir adalah perubahan penggunaan lahan tambak menjadi rawa yang terjadi di Kelurahan Bandengan, Padukuhan Kraton, Panjang Wetan, Panjang Baru dan Kandang Panjang dengan luas total perubahan penggunaan lahan tambak ke rawa sebesar 770.022 m². Perubahan tambak menjadi rawa ini disebabkan karena daerah genangan banjir di Kecamatan Pekalongan Utara melanda daerah tambak. Perubahan penggunaan lahan dari tambak ke rawa Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pengaruh adanya genangan banjir di Kecamatan Pekalongan Utara sangat mempengaruhi perubahan penggunaan lahan (Naufalita *et al.*, 2019).

Pada tahun 2017, seluruh desa di Kabupaten Pekalongan Utara tergenang banjir seluas 1.249.420 hektar (Febriani *et al.*, 2017). Banjir di Kabupaten Pekalongan sejak Januari

2020 terjadi di delapan belas desa. Sungai tidak dapat menampung curah hujan dengan intensitas tinggi dan menyebabkan genangan air sepanjang 20-30 cm (Kartika *et al.*, 2019). Berdasarkan peta potensi bencana, Bojong, Buaran, Kedungwuni, Siwalan, Sragi, Tirto, Wiradesa, Wonokerto, dan Wonopringgo termasuk dalam kategori rawan banjir (BPBD Kabupaten Pekalongan, 2020), namun beberapa kawasan rawan banjir tingkat tinggi masih ditetapkan sebagai kawasan industri atau pemukiman (BAPPEDA Kota Pekalongan, 2010)

KESIMPULAN

Luas banjir suatu wilayah bergantung pada banyak faktor, termasuk penggunaan lahan, kondisi hidrologi, dan curah hujan. Studi ini telah mereview area banjir di Kota Pekalongan yang menunjukkan perubahan penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap banjir selama 20 tahun. Hasil kajian literatur menunjukkan korelasi antara daerah banjir dan perubahan penggunaan lahan, terutama pada wilayah yang mengalami pertumbuhan urban. Kondisi daerah resapan air di Kota Pekalongan pada tahun 2011 tergolong mulai kritis. Kota Pekalongan dapat dikatakan kota yang tidak rentan terhadap banjir local pada tahun 2011. Pada tahun 2012, Kota Pekalongan digolongkan menjadi daerah yang rawan terhadap kejadian bencana banjir. Pada 6 Mei 2012, banjir merendam delapan kelurahan di Kota Pekalongan yang mengakibatkan kelumpuhan pelabuhan, kerusakan permukiman dan kerusakan areal permukiman. Genangan banjir terluas terjadi pada tahun 2014 di Kelurahan Bandengan, Kecamatan Pekalongan Utara dengan luas 1.209.753 m² atau sebesar 60,12% dari total luas administrasi Kelurahan Bandengan. Pada tahun 2017, seluruh desa di Kabupaten Pekalongan Utara tergenang banjir seluas 1.249.420 hektar. Genangan banjir terluas tahun 2018 di Kecamatan Pekalongan Utara terjadi di Kelurahan Bandengan dengan luas 1.522.443 m² atau sebesar 75,67% dari total luas administrasi Kelurahan Bandengan. Banjir di Pekalongan sejak Januari 2020 terjadi di delapan belas desa. Sungai tidak dapat menampung curah hujan dengan intensitas tinggi dan menyebabkan genangan air sepanjang 20-30 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah N, Kahar I S, Sasmito B. 2013. Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Daerah Resapan Air. *Jurnal Geodesi Undip*, 2(April): 141–153.
- Andreas H Z, Abidin H, Gumilar I P, Sidiq T A, Sarsito D, Pradipta D. 2018. Insight into the Correlation between Land Subsidence and the Floods in Regions of Indonesia. *Natural Hazards-Risk Assessment and Vulnerability Reduction*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.80263>
- Anwar K, Muskananfolia M R, Helmi M. 2018. Spatial Analysis of Tsunami Threat Level In The Coastal of Jember Regency , East Java , Indonesia. *Asian Jurnal Microbiol Bioteck Env.Sc*, 20(4):1153–1162.
- Azka M A, Sugianto P A, Silitonga A K, Redha I, Betung K P, Aren K P, Selatan T. 2018. Uji Akurasi Produk Estimasi Curah Hujan Satelit GPM IMERG di Surabaya, Indonesia.

- Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(2): 83–88.
- BAPPEDA Kota Pekalongan. 2010. *Laporan Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2009 - 2029*.
- BPBD Kabupaten Pekalongan. 2020. *Info Banjir di Kabupaten Pekalongan*. [Http://Bpbd.Pekalongankab.Go.Id/](http://Bpbd.Pekalongankab.Go.Id/). <http://bpbd.pekalongankab.go.id/2020/01/25/info-banjir-kabupaten-pekalongan/>
- BPS Kota Pekalongan. 2017. *Jumlah Curah Hujan dan Hari Hujan Menurut Bulan di Kota Pekalongan Tahun 2017*. <https://pekalongankota.bps.go.id/statictable/2017/06/16/191/jumlah-curah-hujan-dan-hari-hujan-menurut-bulan-di-kota-pekalongan-tahun-2017.html>
- BPS Kota Pekalongan. 2018. *Kota Pekalongan dalam Angka*. 1–431.
- BPS Kota Pekalongan. 2020. *Kota Pekalongan dalam Angka*. file:///C:/Users/youhe/Downloads/kdoc_o_00042_01.pdf
- Christiawan P I. 2019. Tipe Urban Sprawl dan Eksistensi Pertanian di Wilayah Pinggiran Kota Denpasar. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 7(2): 79–89. <https://doi.org/10.14710/jwl.7.2.79-89>
- Drestanto A S, Indarjo A, Helmi M. 2014. Pemetaan Area Genangan Banjir Pasang di Kawasan Lahan Budidaya Air Payau Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *Journal Of Marine Research*, 3.
- DUKCAPIL. 2020. *Data Kependudukan 2020: Penduduk Indonesia 268.583.016 Jiwa*. <dukcapil.kemendagri.go.id/search?keyword=penduduk>
- Febriani D N, Helmi M, Hariyadi. 2017. Kajian Genangan Banjir Pasang di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. *Oseanografi*, 6(4):579–587. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose%0AKAJIAN>
- Fitriyanto B R, Helmi M, Hadiyanto. 2019. Model Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis dan Cellular Automata Markov Chain: Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 11(2): 137–147.
- Forest Watch Indonesia. 2018. Deforestasi Tanpa Henti “Potret Deforestasi di Sumatera Utara, Kalimantan Timur, dan Maluku Utara.” 1–62.
- Helmi M. 2016. Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Berbasis Model Spasial Indeks Resiko Kerusakan Antropogenik di Gugus Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jawa Tengah dan Gugus Pulau Peleng Kabupaten Banggai Kepulauan Sulawesi Tengah. Universitas Diponegoro.
- Helmi M, Purwanto W A, Subarjo P, Aysira A. 2018. Benthic Diversity Mapping and Analysis Base on Remote Sensing and Seascape Ecology Approach at Parang Islands , Karimunjawa National Park , Indonesia. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 9(11): 227–235.
- Kartika F D S, Helmi M, Amirudin. 2019. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan Menggunakan Citra Lansat 8. *Journal of Marine Research*, 2(3):35–43. <https://doi.org/10.14710/jmr.v2i3.3129>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. Angka Deforestasi Tahun 2016-2017 Menurun. https://www.menlhk.go.id/site/single_post/381/angka-deforestasi-tahun-2016-2017-menurun
- Kota Pekalongan dalam Angka. 2016. Jumlah Curah Hujan dan Hari Hujan Menurut Bulan di Kota Pekalongan Tahun 2015. <http://satudata.pekalongankota.go.id/opendata/jumlah-curah-hujan-dan-hari-hujan-menurut-bulan-di-kota-pekalongan-tahun-2015>
- Marfai M A, Mardiatno D, Cahyadi A, Nucifera F, Prihatno H. 2013. Pemodelan Spasial Bahaya Banjir Rob Berdasarkan Skenario Perubahan Iklim dan Dampaknya di Pesisir

- Pekalongan. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2): 244–256.
- Munasik, Helmi M, Siringoringo R M, Seharsono. 2020. Pemetaan Kerusakan Terumbu Karang Akibat Kandasnya Kapal Tongkang. *Journal of Marine Research*, 9(3): 343–354.
- Naufalita A, Subiyanto S, Hani'ah. 2019. Analisis Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Perubahan Zona Nilai Tanah pada Daerah Genangan Banjir Rob di Kecamatan Pekalongan Utara Tahun 2014-2018. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1): 38–47.
- Rachmat B, Helmi M. 2019. Remote Sensing Applications : Society and Environment Analyzing spatiotemporal types and patterns of urban growth in watersheds that flow into Jakarta Bay , Indonesia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 14(February), 170–177. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.04.002>
- Rijal S, Nismayani, Mahbub M A S, Pachri H, Nurmiaty, Arif S. 2019. Spatial Modelling of Deforestation Based on Social Driving Force in South Sulawesi and West Sulawesi from 1990 to 2016. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 280(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/280/1/012027>
- Sari S. 2010. Studi Limpasan Permukaan Spasial Akibat Perubahan Penggunaan Lahan (Menggunakan Model Kineros). *Jurnal Teknik Pengairan*, 2(2):148–158.
- Shofiana R, Subardjo P, Pratikto I. 2013. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan Menggunakan Data Landsat 7 ETM+. *Journal Of Marine Research*, 2(3): 35–43.
- Sunaryo S, Ambariyanto A, Sugianto D N, Helmi M, Kaimuddin A H, Indarjo A. 2018. Risk Analysis of Coastal Disaster of Semarang City , Indonesia. *E3S Web of Conferences* 31, 12009, ICENIS 2017, E3S Web Co, 1–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183112009>
- World Report Institute. 2017. *Satu Dekade Deforestasi di Indonesia, di Dalam dan di Luar Area Koneksi*. <https://wri-indonesia.org/id/blog/satu-dekade-deforestasi-di-indonesia-di-dalam-dan-di-luar-area-koneksi>