

RISIKO BANJIR PADA LAHAN SAWAH DI SEMARANG DAN SEKITARNYA

(Assesing Flood Risk of Paddy Field at Semarang and its Surrounding Areas)

Sri Hartini¹, M. Pramono Hadi², Sudibyako², Aris Poniman¹

¹Badan Informasi Geospasial, Jl. Raya Jakarta – Bogor Km. 46, Cibinong 16911

²Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara, Bulaksumur Yogyakarta, 55424

E-mail : srihartini.bako@gmail.com

Diterima (received): 3 November 2014; Direvisi (revised): 2 Februari 2015; Disetujui untuk dipublikasikan (accepted): 1 April 2015

ABSTRAK

Lahan sawah di wilayah Semarang dan sekitarnya berada pada dataran rendah pesisir yang rawan banjir, baik yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi maupun rob. Analisis risiko banjir diperlukan karena banjir merupakan ancaman bagi lahan sawah. Banjir dapat menyebabkan berkurangnya produktivitas lahan sawah, bahkan lahan sawah akan rusak dan tidak dapat ditanami padi jika tergenang banjir secara permanen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko banjir genangan pada lahan sawah berdasarkan kondisi bahaya dan kerentanannya. Lingkup penelitian mencakup analisis bahaya, kerentanan, dan risiko banjir genangan pada lahan sawah. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), peta Sistem Lahan, citra penginderaan jauh resolusi tinggi, data curah hujan, debit sungai, tinggi pasang air laut, data statistik Potensi Desa (PODES), data statistik pertanian dan laporan banjir. Analisis kerawanan banjir merupakan gabungan antara kerawanan banjir genangan yang disebabkan oleh hujan dan rob. Analisis kerentanan banjir menggunakan data statistik PODES 2008 dan laporan kejadian banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa banjir genangan rob merupakan ancaman dan berisiko pada pengurangan lahan sawah di wilayah ini. Selama periode 1994 – 2009 lahan sawah telah berkurang seluas 8.508,50 ha. Sebagian lahan sawah yang tergenang rob secara permanen telah dialihfungsikan ke penggunaan lain.

Kata kunci: banjir genangan, rob, sawah, risiko

ABSTRACT

Paddy field in Semarang and its surrounding areas are situated in low-lying flood-prone coastal area, whether caused by heavy rainfall and high tide. Flood risk analysis is required because flooding in this area is considered as a threat to the paddy field. Floods can lead to reduction of the paddy fields' productivity, even damaging and cannot be planted with rice if flooded occurred permanently. This study aimed to analyze the risk of flood inundation in paddy fields based on hazard and vulnerability factors. The scope of the research includes analysis of hazards, vulnerabilities, and risks of flood inundation in the paddy fields. The data used in this study consisted of topographic and land systems maps, high-resolution satellite remote sensed imageries, rainfall data, river discharge, tides, and statistical data of Village Potential (PODES), statistical data of agriculture and flood reports data. The analysis of flood vulnerability is a combination of flood vulnerability caused by high rainfall and tides. The flood vulnerability analysis conducted by using PODES 2008 statistical data and flood incidencereports. The results showed that the tidal flood inundation is the main threat and provide risk on the reduction of the paddy fields in this area. During the period of 1994 – 2009, the paddy field has been reduced by 8,508.50 hectares. Some of the paddy fields that have been flooded permanently due to tides have been converted to other uses.

Keywords: flood inundation, tidal flood, paddy field, risk

PENDAHULUAN

Lahan sawah mempunyai peranan strategis sebagai penghasil utama beras yang merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) secara berkelanjutan melaporkan bahwa Pulau Jawa merupakan wilayah sentra produksi beras nasional dengan kontribusi diatas 50% dari produksi padi secara nasional. Namun demikian, sebagian dari lahan sawah berada pada wilayah rawan banjir, diantara lahan sawah di Semarang dan sekitarnya. Ancaman banjir pada lahan sawah ini perlu

diwaspadai karena dapat menyebabkan berkurangnya luas panen dan produksi beras. Luas sawah rawan banjir/genangan di Pulau Jawa mencapai 1.084.217 ha (30,3%), dan yang sangat rawan mencapai 162.622 ha (4,5%) (Ditlin Tanaman Pangan, 2007 dalam BAPPENAS, 2010).

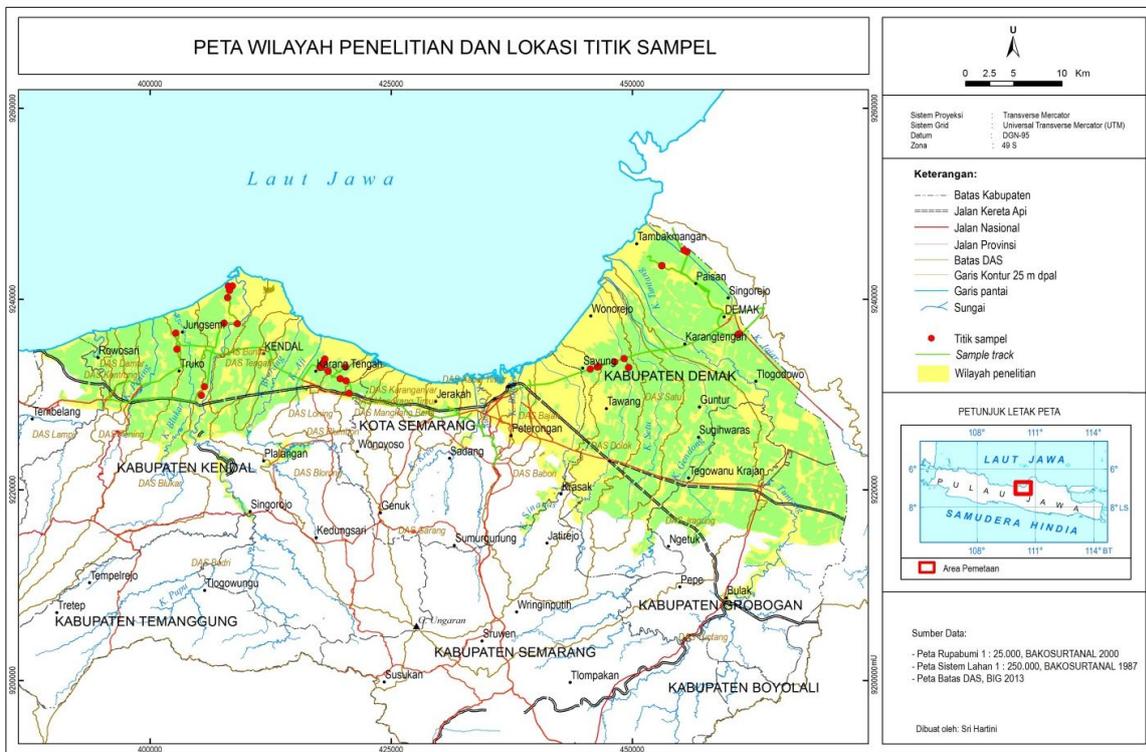
Lahan sawah di pesisir utara Jawa Tengah yaitu di wilayah Semarang dan sekitarnya, terutama dari Kabupaten Kendal di sebelah barat hingga Kabupaten Demak di sebelah timur merupakan salah satu diantara lahan sawah yang rawan banjir genangan baik yang disebabkan oleh hujan lebat maupun pasang air laut (rob) (Marfai, 2003; Suhelmi

et al., 2010; Hartini et al., 2010). Terkait dengan permasalahan ini, (Marfai, 2011) telah melakukan penelitian mengenai dampak rob terhadap ekologi, pertanian dan juga penduduk di wilayah genangan rob. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini difokuskan pada risiko banjir genangan pada lahan sawah.

Manajemen risiko banjir genangan menjadi alternatif dalam upaya mengurangi risiko yang mungkin timbul dari setiap ancaman banjir. Dalam wacana penanganan bencana, ISDR (2004) menempatkan risiko dalam posisi sentral dengan merumuskan risiko sebagai faktor dari bahaya dan kerentanan dikurangi dengan kapasitas. Tinggi rendahnya risiko (*risk*) dari suatu bencana merupakan fungsi dari bahaya (*hazard*) pada kondisi kerentanan (*vulnerability*) tertentu yang secara sendiri-sendiri atau bersama-sama dapat berubah sesuai dengan kemampuan bertahan (*resilience*) atau kapasitas (*capacity*) untuk menghadapi suatu

kondisi bahaya tertentu. Analisis risiko banjir pada lahan sawah ini pada penelitian ini menggunakan pendekatan kajian analisis kondisi fisik lahan dan hidrologi lahan yang didukung dengan analisis statistik dan survey lapangan. Banjir genangan di wilayah penelitian terjadi sebagai gabungan proses dari faktor penyebab banjir yaitu hujan dan pasang air laut dan faktor kondisi fisik lahan. Pemodelan risiko banjir dilakukan dengan mengidentifikasi tiga komponen risiko banjir yaitu bahaya, kerentanan dan keterpaparan banjir.

Wilayah penelitian berada antara 109,99° BT – 110,75° BT dan 6,80° LS – 7,17° LS mencakup wilayah seluas 1.172,84 km², dengan rincian Kabupaten Kendal 339,69 km², Kabupaten Demak 471,87 km², Kota Semarang 143,8 km², Kabupaten Batang 23,5 km², Kabupaten Grobogan 190,5 km² dan Kabupaten Semarang 3,47 km² (**Gambar 1**).



Gambar 1. Wilayah penelitian dan sebaran sampel.

Lokasi penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa wilayah ini merupakan dataran pesisir di wilayah tropis basah yang khas dan rawan banjir genangan baik yang disebabkan oleh hujan maupun rob dan sebagian besar penutup lahannya merupakan lahan sawah.

Kawasan kepesisiran di wilayah penelitian merupakan wilayah yang mengalami proses geomorfologi yang sangat kompleks seperti genangan rob, erosi, sedimentasi, kenaikan muka air laut dan penurunan tanah (*land subsidence*) (Marfai et al., 2008). Sedimentasi di wilayah pesisir menyebabkan terjadinya beberapa bentuklahan diantaranya berupa bentuk lahan delta yaitu Delta Sungai Bodri, Delta Sungai Garang dan Delta

Sungai Wulan. Proses perubahan garis pantai dan perkembangan delta di pesisir utara Jawa masih terus berlangsung (Sardiyatmo 2004; Maulina 2010).

Penurunan tanah menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir rob di wilayah penelitian. Penurunan tanah di Semarang bervariasi secara spasial antara 0,8 – 13,5 cm/tahun (Abidin et al., 2010). Secara umum laju penurunan tanah semakin besar pada kawasan yang dekat dengan laut dengan laju penurunan tanah terbesar adalah di kawasan Pelabuhan Tanjung Emas yaitu bisa mencapai 14,2 cm/tahun (Ismanto et al., 2009). Penurunan tanah ini meluas ke timur yaitu di wilayah Kabupaten Demak. Wilayah yang paling parah mengalami penurunan tanah adalah di Kecamatan

Sayung yang mencapai 40 cm/tahun (Damaywanti, 2013). Wilayah pantai utara Jawa Tengah juga diindikasikan mengalami kenaikan muka air laut sebesar 5,43 cm/tahun (Wirasatriya et al., 2006). Tinggi gelombang pasang di Laut Jawa berkisar antara 1,2 – 2 m.

Ditinjau dari kondisi curah hujan, wilayah penelitian di bagian barat lebih rawan dibandingkan wilayah timur ditunjukkan dari jumlah hari hujan dan curah hujan tahunan dan jumlah hujan pada bulan basah (Desember-Januari-Februari) yang secara konsisten lebih tinggi. Data curah hujan tahun 1999 – 2009 menunjukkan sebaran jumlah hari hujan rata-rata tahunan di daerah hulu lebih tinggi dibandingkan di dataran rendah, dengan dasarian terbasah yaitu pada dasarian Februari-1.

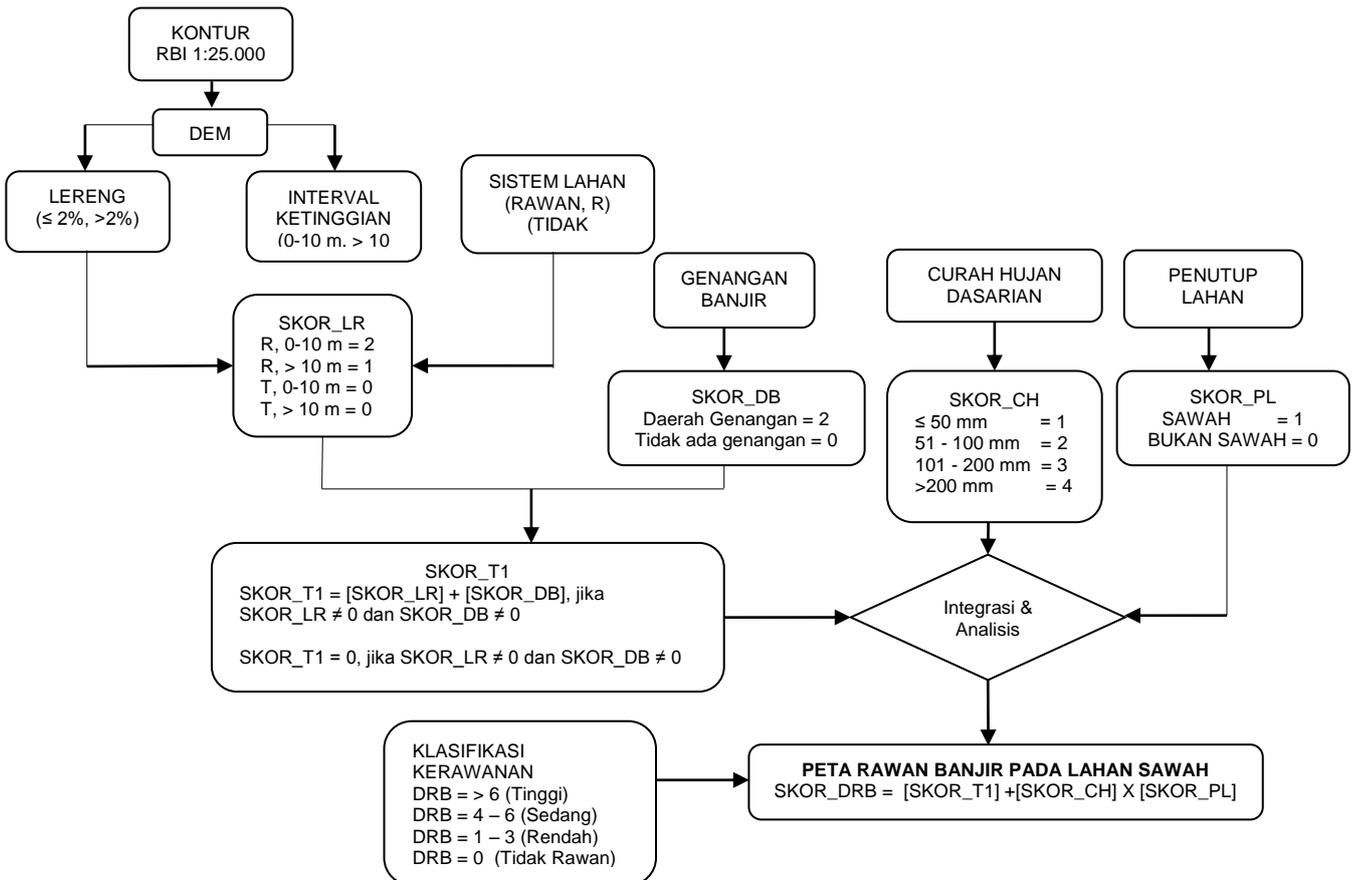
METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta Rupabumi Skala 1:25.000, citra penginderaan jauh resolusi tinggi (GeoEye-1, Quickbird, Worldview-2, IKONOS), Peta Sistem Lahan skala 1:250.000, data curah hujan harian, data pasang surut harian, data debit sungai harian, data statistik pertanian, data PODES 2008, dan data

kejadian banjir. Peralatan yang digunakan berupa alat untuk pengumpulan dan analisis data. Alat survey lapangan terdiri dari Kuesioner, GPS Receiver, Voice recorder, dan kamera. Peralatan pengolahan data terdiri dari: seperangkat komputer yang dilengkapi dengan software ArcGIS, wordprocessor dan spreadsheet.

Analisis Kerawanan Banjir Genangan

Analisis kerawanan banjir didasarkan pada analisis fisik lahan, curah hujan dan pasang air laut (rob), mencakup pemetaan kerawanan banjir, pemetaan kerawanan genangan rob dan pemetaan kerawanan gabungan antara banjir dan genangan rob. Metode pemetaan kerawanan banjir karena faktor hujan menggunakan metode yang dimodifikasi BAKOSURTANAL (2011), serta mempertimbangkan riwayat kejadian banjir. Modifikasi dilakukan pada skoring penutup lahan yaitu dengan memberikan skor 1 (sawah) dan 0 (non sawah) dan SKOR_LR dimana T = 2 (sangat rawan), seharusnya T = 0 (tidak rawan). Skor variabel penutup lahan dikalikan dengan skor variabel lain untuk mendapatkan daerah rawan banjir khusus pada lahan sawah (**Gambar 2**).



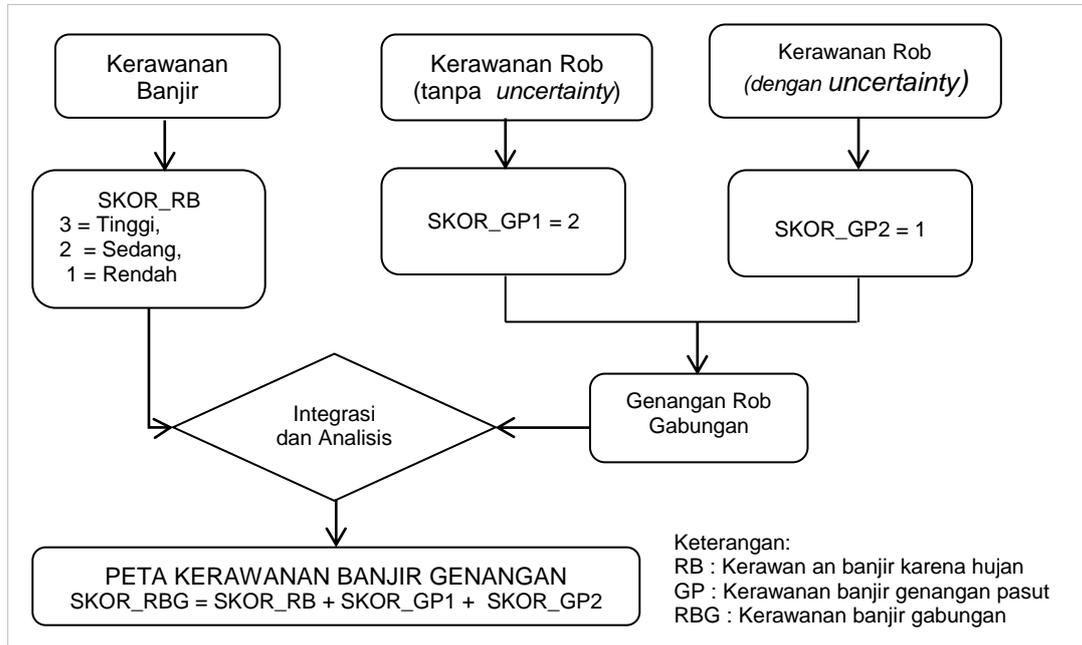
Gambar 2. Metode pemetaan kerawanan banjir (dimodifikasi dari BAKOSURTANAL, 2011).

Pemetaan genangan rob dilakukan pada ketinggian pasang 150 cm dengan mempertimbangkan koneksi hidrologi (*hydrological connected water extent*) dan faktor ketidakpastian (*uncertainty*). Faktor ketidakpastian memberikan

pengetahuan tentang kesalahan yang *inherent* pada data input untuk penilaian bahaya genangan (Gesch, 2012). Penelitian ini menggunakan data DEM hasil interpolasi garis kontur dan titik tinggi kontur dari peta RBI skala 1: 25.000 yang memiliki

interval kontur 12,5 m dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) pada *LE 90* adalah ± 4 m, yang selanjutnya dipertimbangkan sebagai faktor *uncertainty* menggunakan metode interpolasi “*Topo to Raster*” pada *software ArcGIS*. Analisis

kerawanan banjir genangan dilakukan dengan menggabungkan kedua peta kerawanan ini (**Gambar 3**). Penutup lahan sawah diperoleh dari peta RBI skala 1 : 25.000 (1994) dan hasil interpretasi citra resolusi tinggi (2010).



Gambar 3. Prosedur penyusunan peta kerawanan banjir genangan.

Analisis Kerentanan dan Risiko Banjir Genangan

Kerentanan lahan sawah terhadap banjir genangan ditentukan dari faktor keterpaparan, sensitivitas dan kapasitasnya. Pendekatan yang digunakan untuk menilai kerentanan adalah dengan mengkaji kapasitas untuk mengurangi risiko secara fisik maupun sosial. Kerentanan wilayah terhadap bahaya banjir secara fisik telah tergambarkan pada peta kerawanan. Penilaian keterpaparan banjir fisik juga didasarkan pada pendataan bahaya banjir dari data PODES tahun 2008 dan laporan kejadian banjir. Penilaian kapasitas secara fisik dinilai berdasarkan ketersediaan sarana dan prasarana penanggulangan banjir, yang diasumsikan sama untuk seluruh wilayah. Analisis kerentanan dari faktor sosial dinilai berdasarkan kapasitas masyarakat dalam melakukan adaptasi terhadap bahaya banjir yang diperoleh dari survei lapangan dan wawancara. Data PODES juga menyediakan informasi terkait dengan kapasitas yaitu: ketersediaan pengamanan dini, perlengkapan keselamatan, gotong royong, penyuluhan dan sumber-sumber bantuan. Cara menggabungkan data PODES ke dalam peta lainnya adalah dengan menambahkan data banjir pada data PODES sebagai atribut peta administrasi desa/kelurahan. Peta ini selanjutnya digabungkan dengan peta kerawanan banjir genangan untuk analisis risiko banjir.

Selanjutnya, analisis risiko banjir dilakukan dengan menggunakan indeks kerawanan banjir genangan yang diperoleh dari penggabungan peta kerawanan banjir dan genangan rob sebagai satuan

unit analisis. Komponen bahaya pada analisis risiko ini adalah karakteristik proses dari banjir genangan yang disebabkan oleh hujan maupun rob yang menentukan tingkat kerawanan lahan sawah terhadap banjir genangan tersebut. Sementara itu, komponen kerentanan dibatasi pada kerentanan objek dalam risiko yaitu lahan sawah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerawanan Banjir Genangan pada Lahan Sawah

Hasil pemetaan kerawanan banjir pada lahan sawah menunjukkan bahwa hampir seluruh lahan sawah pada dataran rendah berada pada kategori kerawanan tinggi dan sedang. Secara umum, wilayah dengan kerawanan banjir dan rob tinggi tersebar pada wilayah yang dekat dengan pantai. Wilayah bagian barat yaitu Kabupaten Kendal dan Batang, didominasi dengan banjir yang disebabkan oleh hujan. Wilayah dengan kerawanan genangan rob tinggi sebagian besar berada di wilayah timur yaitu di Kabupaten Demak. Sawah dengan kerawanan tinggi tersebar pada dataran rendah dekat dengan pesisir. Peta kerawanan banjir menunjukkan bahwa hampir seluruh lahan sawah pada dataran rendah berada pada kategori kerawanan tinggi dan sedang. Lahan sawah dengan kerawanan tinggi tersebar pada dataran rendah dekat dengan pesisir. Faktor yang berpengaruh utamanya adalah topografi yang datar, elevasi yang rendah dan jenis tanah dengan tekstur halus.

Data penutup lahan sawah diperoleh dari peta RBI BAKOSURTANAL yang dipetakan dengan menggunakan foto udara tahun 1994 sehingga

lahan sawah dari peta RBI adalah lahan sawah tahun 1994. Luas lahan sawah pada tahun 1994 disajikan pada **Tabel 1**. Data lahan sawah yang lebih baru diperoleh dari hasil interpretasi citra satelit resolusi tinggi tahun perekaman 2008 – 2010, dalam hal ini disebut sebagai lahan sawah tahun 2010. Pemetaan lahan sawah 2010 juga dapat mengidentifikasi lahan sawah yang tergenang dan tidak tergenang yaitu berdasarkan perbedaan rona atau warna pada citra satelit resolusi tinggi. Luas lahan sawah pada masing-masing tingkat kerawanan disajikan pada **Tabel 2**. Lahan sawah rawan banjir terluas adalah di Kabupaten Demak dan Kabupaten Kendal, berturut-turut mencapai 45,6% dan 31,2% dari luas sawah di daerah penelitian.

Hasil pemetaan genangan pasut disajikan pada **Tabel 3**. Luas penutup lahan sawah pada genangan pasut GP1 lebih kecil dibandingkan dengan luas lahan tambak. Luas penutup lahan tambak pada peta genangan GP2 pada tahun 1994 maupun tahun 2010 lebih luas dibandingkan dengan luas tambak pada peta GP1, menunjukkan bahwa faktor *uncertainty* sangat penting dipertimbangkan dalam pemetaan genangan pasut. Jika faktor *uncertainty* tidak dipertimbangkan (digunakan) maka wilayah genangan yang terpetakan lebih kecil (*under estimate*) dari yang seharusnya, terbukti dengan lahan tambak yang belum tercakup pada peta GP1. Lahan tambak merupakan indikator genangan pasut karena keberadaannya sangat tergantung pada genangan pasut.

Tabel 1. Luas lahan sawah tahun 1994 pada masing-masing tingkat kerawanan banjir.

Kabupaten/Kota	Luas Sawah Berdasarkan Tingkat Kerawanan				
	(ha)				(%)
	Tidak Rawan	Sedang	Tinggi	Jumlah	Rawan
Kab. Batang	1,66	359,57	1.202,13	1.563,36	2,4
Kab. Demak	1,62	21.431,05	7.825,11	29.257,78	45,6
Kab. Grobogan	0,92	11.555,97		11.556,89	18,0
Kab. Kendal	79,36	9.129,04	10.893,10	20.101,50	31,2
Kab. Semarang	4,08	89,14		93,22	0,1
Kota Semarang	17,58	1.327,17	224,02	1.568,77	2,4
Jumlah	105,22	43.891,94	20.144,35	64.141,52	

Sumber: Hasil analisis

Tabel 2. Luas lahan sawah tahun 2010 pada masing-masing tingkat kerawanan banjir.

Kabupaten/Kota	Luas Sawah Berdasarkan Tingkat Kerawanan					Sawah tergenang (Ha)
	(ha)				(%)	
	Tidak Rawan	Sedang	Rawan	Jumlah		
Kab. Batang	1,19	325,35	1125,65	1452,19	2	
Kab. Demak	1,11	21220,92	7061,91	28283,94	38	4206,18
Kab. Grobogan	3,78	13604,39		13608,17	21	
Kab. Kendal	3,37	8546,00	10357,85	18907,23	26	338,02
Kab. Semarang	0,72	864,08	216,31	1081,12	1	
Kota Semarang	0,12	140,55		140,67	0	40,39
Jumlah	10,30	44701,29	18761,73	63473,31		4584,59

Sumber: Hasil analisis.

Tabel 3. Luas penutup lahan pada wilayah genangan rob.

Jenis Penutup Lahan	Luas penutup lahan RBI (1994) pada lahan tergenang (dalam ha)		Luas penutup 2010 pada lahan tergenang (dalam ha)		Perubahan luas penutup lahan dan lahan tergenang (dalam ha)		
	GP2	GP1	GP2	GP1	GP2	GP1	Perubahan
	Tambak	8.595,29	6.358,27	11.045,47	7.415,80	2.450,18	1.057,53
Lahan belum terbangun	4.004,81	1.533,81	3.402,03	1.074,83	-602,78	-458,97	Berkurang
Lahan terbangun	9.426,80	2.860,90	10.512,31	3.667,41	1.085,51	806,51	Bertambah
Sawah	31.246,50	5.951,26	29.163,76	4.648,74	-2.082,7	-1.302,52	Berkurang
Tegalan	3.696,46	1.276,60	1.941,41	451,29	-1.755,1	-825,31	Berkurang
Tubuh air	1.019,91	708,06	1.989,16	1.490,80	969,25	782,74	Bertambah
Total	57.989,78	18.688,90	58.054,15	18.748,88			

Sumber: Hasil analisis.

Kerentanan dan Risiko Banjir Genangan pada Lahan Sawah

Pemetaan kerentanan lahan sawah terhadap banjir genangan merupakan gabungan antara variabel keterpaparan dan kapasitas. Data keterpaparan diperoleh dari data PODES yang tersedia untuk seluruh wilayah dan data laporan kejadian banjir untuk sebagian wilayah Kabupaten Kendal. Variabel kapasitas fisik berupa infrastruktur pengendali banjir tersedia untuk seluruh wilayah dan seluruh wilayah diasumsikan memiliki kapasitas yang sama.

Laporan kejadian banjir yang berhasil dihimpun adalah kejadian banjir di wilayah Kabupaten Kendal antara tahun 2002 – 2009 mencatat 8 kali kejadian banjir. Wilayah yang terkena banjir di Kabupaten Kendal mencakup Kecamatan Cepiring, Juwiring, Sidomulyo, Kangkung, Jungsemi, Gemuh, Rowosari, dan Weleri (banjir dilaporkan menurut unit administrasi desa). Banjir paling sering terjadi pada bulan Februari. Genangan banjir bervariasi antara 6 jam hingga 72 jam, dengan tinggi genangan antara 30 – 250 cm. Genangan banjir terlama terjadi pada 8 Februari 2009 dengan lama banjir mencapai 72 jam, dan Genangan tertinggi mencapai 250 cm terjadi pada 22 Januari 2002.

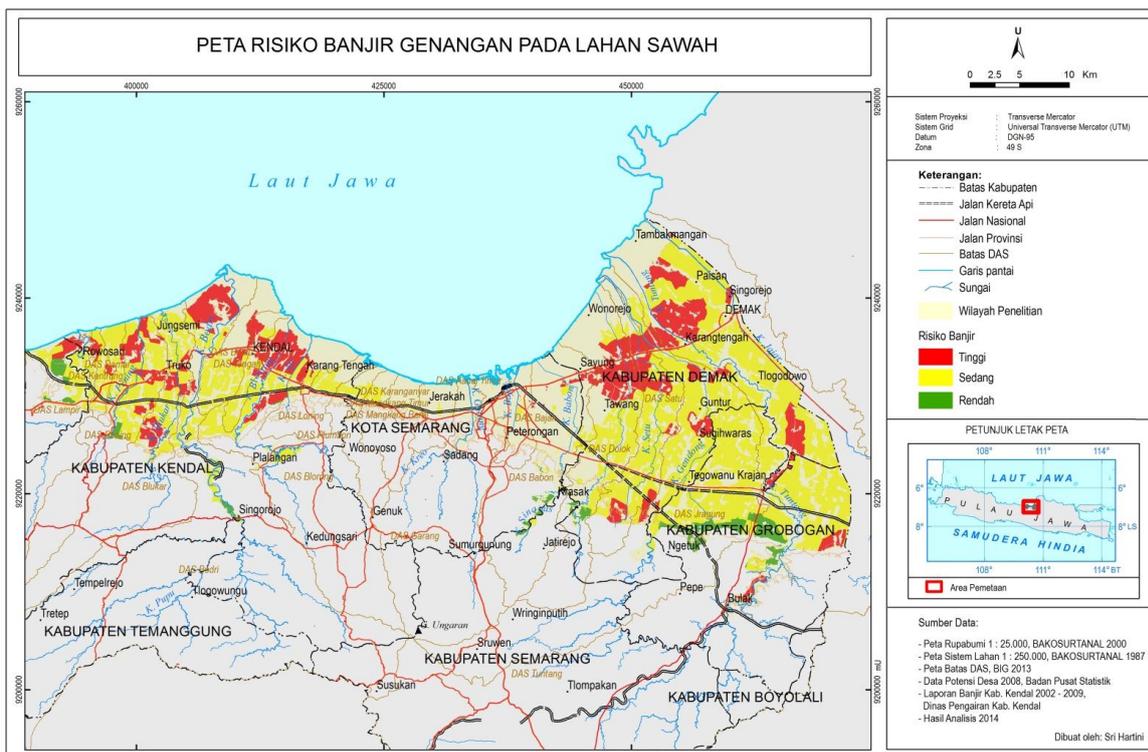
Masyarakat petani melakukan adaptasi guna mengurangi risiko kerugian karena banjir sesuai dengan persepsi dan kapasitasnya dengan melakukan pengaturan pola tanam, pengaturan waktu tanam, cara bercocok tanam, dan pemilihan komoditi tanaman. Adaptasi yang dilakukan masyarakat ini meningkatkan ketahanan masyarakat dalam menghadapi risiko banjir genangan, namun tidak meningkatkan ketahanan terhadap lahan sawahnya. Adaptasi merupakan proses panjang

untuk mengurangi risiko sesuai dengan kondisi bahaya sehingga tidak selayaknya diperbandingkan mana yang lebih baik atau lebih tepat.

Analisis Risiko Banjir Genangan Pada Lahan Sawah

Peta risiko banjir pada **Gambar 4** menunjukkan wilayah penelitian terbagi dalam dua kelas risiko yaitu sedang dan tinggi. Lahan sawah yang digambarkan pada peta risiko banjir ini adalah lahan sawah hasil pemetaan 2010. Luas lahan sawah pada masing-masing tingkat risiko dapat dilihat pada **Tabel 4**. Lahan sawah dengan tingkat risiko sedang mendominasi wilayah penelitian (73%) dan tersebar merata di seluruh wilayah penelitian. Luas lahan sawah dengan risiko rendah dan tinggi masing-masing mencakup 4% dan 23% luas sawah di daerah penelitian. Hasil pemetaan risiko banjir menunjukkan sebagian besar lahan sawah berada pada tingkat risiko sedang (73%) dan tinggi (23%). Selama periode 1994–2009 lahan sawah telah berkurang seluas 8.508,50 ha.

Lahan sawah dengan tingkat risiko tinggi tersebar pada bagian hilir dekat dengan pantai. Lahan sawah dengan tingkat risiko tinggi sebagian besar berada pada wilayah dengan kerawanan genangan rob tinggi, mengindikasikan dominasi faktor elevasi dan topografi serta genangan rob sebagai penentu tingkat risiko. Lahan sawah pada kategori risiko tinggi baik di Kabupaten Kendal maupun Kabupaten Demak sebagian telah tergenang secara permanen dan sawah tidak dapat berfungsi lagi sebagai lahan pertanian untuk bercocok tanam padi ataupun palawija. Wilayah ini merupakan wilayah dengan kerawanan genangan rob tinggi.



Gambar 4. Peta risiko banjir genangan pada lahan sawah daerah penelitian.

Tabel 4. Luas lahan sawah pada masing-masing tingkat risiko banjir genangan.

No	Kabupaten/Kota	Luas Sawah Berdasarkan Tingkat Kerawanan (ha)			
		Rendah	Sedang	Tinggi	Jumlah
1	Kab. Batang	352,88	839,71	259,60	1.452,19
2	Kab. Demak	131,10	20.353,00	7.630,05	28.114,15
3	Kab. Grobogan	1.556,70	11.371,21	473,24	13.401,14
4	Kab. Kendal	259,04	12.709,12	5.889,71	18.857,88
5	Kab. Semarang	99,18	41,49		140,67
6	Kota Semarang	154,26	819,76	93,23	1.067,26
Jumlah		2.553,17	46.134,30	14.345,83	63.033,29

Sumber: Hasil Analisis

Analisis perubahan penutup lahan sawah menunjukkan adanya pengurangan lahan sawah yang bervariasi di setiap kabupaten. Lahan sawah yang berubah ke peruntukan lain dari 1994 – 2010 mencapai 8.508,5 ha. Lahan sawah yang mengalami perubahan peruntukan terluas terjadi di Kabupaten Kendal mencapai 3.662,2 ha dan di Kabupaten Demak mencapai 3.649,9 ha. Lahan sawah telah berubah menjadi lahan belum terbangun (kebun, semak belukar, lahan kosong), lahan terbangun (permukiman, industri, jasa), tegalan, empang dan tubuh air. Terkait dengan permasalahan ketahanan pangan, perubahan lahan sawah menjadi lahan belum terbangun dan tegalan masih dapat diharapkan dapat menyumbang produksi bahan pangan seperti palawija dan tanaman hortikultura. Perubahan lahan sawah menjadi lahan terbangun mencapai 3.333,84 ha, sebagian besar berasal dari lahan sawah yang tidak rawan banjir. Sebagian lahan sawah yang tergenang rob secara permanen telah dialihfungsikan ke penggunaan lain. Lahan sawah yang mengalami perubahan peruntukan terluas terjadi di Kabupaten Kendal mencapai 3.662,2 ribu ha dan di Kabupaten Demak mencapai 3.649,9 ha. Sementara itu lahan sawah yang berubah menjadi empang atau tambak yang terluas adalah di Kabupaten Demak mencapai 1.515,59 ha dan di Kabupaten Kendal seluas 546,44 ha. Perubahan lahan sawah menjadi tambak juga memberi peluang untuk diversifikasi bahan pangan dan peningkatan penghasilan bagi petani.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah bahwa banjir genangan pada lahan sawah di daerah penelitian disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan rob. Secara fisik, kerawanan banjir genangan dikontrol oleh bentuklahan pada kemiringan lereng 0 - 2% dan elevasi yang rendah, kurang dari 10 m dpal. Kerawanan banjir tinggi tersebar pada bentuklahan kipas aluvial, dataran banjir, tanggul alam, rawa belakang, delta, estuari dan rataan pasang surut yang tergenang secara musiman dan permanen. Lahan sawah dengan tingkat risiko tinggi tersebar pada bagian hilir dekat dengan pantai. Lahan sawah

dengan tingkat risiko tinggi sebagian besar berada pada wilayah dengan kerawanan genangan rob tinggi, mengindikasikan dominasi faktor elevasi dan topografi serta genangan rob sebagai penentu tingkat risiko. Beberapa lahan sawah dengan risiko banjir tinggi yang berada jauh dari pantai tersebar pada wilayah yang merupakan cekungan dan dataran banjir yang dekat dengan sungai. Lahan sawah dengan risiko banjir genangan terluas, adalah di Kabupaten Demak 28.114,15 ha (44%) dan di Kabupaten Kendal 18.857,88 ha (30%). Banjir genangan pada lahan sawah di daerah penelitian yang disebabkan oleh faktor iklim (hujan) terjadi pada sekitar dasarian Februari I, yang merupakan waktu terjadinya hujan paling tinggi yaitu antara 56 – 298 mm. Curah hujan di wilayah bagian barat (Kabupaten Kendal) lebih tinggi dibandingkan di wilayah timur (Kabupaten Demak dan Kabupaten Grobogan).

Banjir genangan yang disebabkan oleh pasut telah mengakibatkan lahan sawah tergenang secara periodik. Sawah yang tergenang pasut secara permanen tidak dapat digunakan untuk bercocok tanam lagi, sehingga luas lahan sawah menjadi berkurang. Selama kurun waktu sekitar 15 tahun (1994 – 2009) telah mencapai 5.630,4 ha (18%) dari lahan sawah pada wilayah genangan pasut yaitu seluas 31.267,54 ha. Perubahan lahan sawah menjadi tambak dan lahan terbangun adalah yang terluas, masing-masing mencapai 2.254,71 ha (7%) dan 1.610,49 ha (5%). Adaptasi yang dilakukan masyarakat berupa pengaturan pola tanam, pengaturan waktu tanam dan pemilihan jenis komoditas dapat meningkatkan ketahanan masyarakat dalam menghadapi risiko banjir genangan, namun tidak meningkatkan ketahanan lahan sawah dari banjir genangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pimpinan di Badan Informasi Geospasial yang telah memberikan fasilitas dan keleluasaan untuk melakukan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang telah membantu dalam pengolahan data ataupun berbagi pengetahuan selama pelaksanaan penelitian antara

Iain Prita Brada Bumi, Iman Sadesmesli, Putri Meisarras, Masduki, Abdul Jamil, Fredy Candra Satya Rosaji, dan B. Warsini Handayani.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. et al., 2010. Studying Land Subsidence in Semarang (Indonesia) Using Geodetic Methods Studying Land Subsidence in Semarang (Indonesia) Using Geodetic Methods. In *FIG Congress 2010, Facing the Challenges - Building the Capacity*. pp. 11–16. Available at: https://www.fig.net/pub/fig2010/papers/fs04d%5Cfs04d_abidin_andreas_et_al_3748.pdf.
- BAKOSURTANAL, 2011, Basisdata Rawan Banjir, Pusat Survei Sumber Daya Alam Darat, BAKOSURTANAL, Cibinong.
- Bappenas. 2010. *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap (ICCSR) - Sektor Pertanian*. Jakarta.
- Damaywanti, K., 2013. Dampak Abrasi Pantai terhadap Lingkungan Sosial (Studi Kasus di Desa Bedono , Sayung Demak). In *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. pp. 363–367. Available at: http://eprints.undip.ac.id/40689/1/055-Kurnia_Damaywanti.pdf.
- Gesch, D.B., 2012. Elevation Uncertainty in Coastal Inundation Hazard Assessments. In D. S. Cheval, ed. *Natural Disasters*. InTech. Available at: <http://www.intechopen.com/books/natural-disasters/elevation-uncertainty-coastal-inundation-hazard-assessments>.
- Hartini, S., Poniman, A., Darmawan, M., Sofian, I., Suprajaka, Suryanta, J., . . . Aswelly, 2010, Evaluasi Adaptasi Daerah Rentan Banjir Untuk Kawasan Pertanian Pantura Dengan Pendekatan Geospasial, BAKOSURTANAL.
- ISDR, 2004. Terminology: Basic terms of disaster risks reduction. Diakses dari: http://www.unisdr.org/files/7817_7819isdrterminology11.pdf. [12/08/2010].
- Ismanto, A., Wirasatriya, A., Helmi, M., & Hartoko, A. (2009). Model Sebaran Penurunan Tanah di Wilayah Pesisir Semarang. *Ilmu Kelautan*, 14(4), 21–28. Diakses dari: ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/.../138. [04/11/2014]
- Marfai, M.A. *GIS Modeling of River and Tidal Flood Hazards in Waterfront City Case Study: Semarang City, Central Java, Indonesia*. Thesis: ITC, The Netherlands, Diakses dari http://www.itc.nl/library/Papers_2003/msc/ereg/marfai.pdf. [05/01/2009]
- Marfai, M.A. et al., 2008. Coastal dynamic and shoreline mapping: multi-sources spatial data analysis in Semarang Indonesia. *Environmental Monitoring and Assessment*, (142), pp.297–308.
- Marfai, M.A., 2011. Impact of coastal inundation on ecology and agricultural land use case study in central Java , Indonesia. *QUAESTIONES GEOGRAPHICAE*, 30(3), pp.19–31.
- Maulina, N., 2010. *Shoreline Change Analysis and Prediction; an Application of Remote Sensing and GIS*. Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia.
- Sardiyatmo, 2004. Kajian Perubahan Garis Pantai Semarang dengan Foto Udara dengan Pankromatik Hitam Putih. *Ilmu Kelautan*, 9(September), pp.160–168. Available at: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=20421&val=1242&title=>.
- Suhelmi, I. R., Fahrudin, A., & Yulianda, F. (2010). Dynamic Model of Flood and Tidal Inundation Vulnerability in Lowlying Area, Case Study at Semarang. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 16 (Agustus), 56-66.
- Wirasatriya, A., Hartoko, A. & Suripin, 2006. Kajian kenaikan muka laut sebagai landasan penanggulangan rob di pesisir kota semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 1(2), pp.31–42. Available at: <http://eprints.undip.ac.id/4155/1/1b-Anindya.pdf>.