

KAJIAN INTRUSI AIR LAUT MELALUI SUNGAI DI PESISIR KABUPATEN DEMAK JAWA TENGAH

Darmakusuma Darmanto

darmakusuma@ugm.ac.id

Jurusan Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

Ahmad Cahyadi

ahmadcahyadi@geo.ugm.ac.id

Jurusan Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran spasial salinitas air sungai di Kabupaten Demak dengan melakukan pengukuran salinitas di lapangan menggunakan Electric Conductivity (EC) meter. Intrusi air laut yang dianalisis dalam penelitian ini terbatas hanya pada penyusupan air laut melalui sungai. Penelitian dilakukan dengan pengukuran daya hantar listrik (DHL) di sepanjang sungai dengan jarak setiap 500 meter, dimulai dari muara sungai untuk di Sungai Demangan dan 1.000 meter untuk Sungai Tuntang Lama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intrusi melalui sungai di Pesisir Demak berpengaruh besar pada kualitas air sungai. Kualitas air sungai yang menjadi payau sampai dengan asin pada jarak > 4 km di Sungai Demangan dan > 7 km di Sungai Tuntang Lama.

Kata Kunci : Intrusi, Sungai, Demak

ABSTRACT

This study is aimed to determine the spatial distribution of river water salinity in Demak by measuring electrical conductivity in the field using EC meter. Seawater intrusion analyzed in this study is limited to intrusion through the river. The study is conducted by measuring the electrical conductivity along the river with a distance of 500 meters every. The measurements began 500 meter from the mouth of the river at the River Demangan, and 1000 meter on the River Tuntang Lama. The result shows that the intrusion through the river in the coastal Demak has a big impact on the quality of river water. Brackish to brine water quality is found up to a distance of 4 kilometers on the river Demangan, and 7 kilometers long on the River Tuntang.

Kata Kunci : Intrusion, River, Demak

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang mutlak bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Barlow dan Clarke, 2005; Sudarmadji dkk, 2012). Namun demikian, seringkali sumberdaya air tidak dapat diperoleh dengan mudah, bahkan menjadi barang yang langka (Awang, 2005). Permasalahan terkait dengan sumberdaya air menurut Cahyadi dkk (2011) terdiri dari kuantitas, kualitas, distribusi spasial dan distribusi temporal.

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang potensial dalam pembangunan sejak zaman dahulu. Kondisi demikian terbukti dengan berkembangnya kota-kota besar di dunia yang letaknya di pesisir (Marfai dan King, 2008; Marfai, 2011). Hal ini juga nampak dari berkembangnya kota-kota di Indonesia yang terletak di wilayah pesisir seperti Jakarta, Semarang, Surabaya, Balikpapan, Palembang dan Medan (Aerts dkk, 2009; Ward dkk, 2010). Wilayah pesisir merupakan wilayah yang memiliki banyak peruntukan untuk penggunaan lahan, sehingga seringkali pemanfaatan sumberdaya khususnya sumberdaya air untuk mendukung fungsi wilayah pesisir menjadi sangat banyak. Beberapa pesisir yang terletak di pesisir Utara Jawa Tengah didominasi oleh bentuklahan dataran aluvial. Secara genesis, wilayah pesisir Utara Jawa Tengah terbentuk pada lingkungan laut dangkal yang kemudian menjadi daratan akibat adanya sedimentasi dari material sungai yang diendapkan di sekitar muara sungai yang mengalir ke Laut Jawa (Kloosterman, 1989). Kondisi demikian menyebabkan wilayah pesisir Jawa Tengah khususnya pesisir Demak memiliki morfologi yang sangat datar (Sunarto, 2004).

Penggunaan lahan yang dominan di wilayah pesisir Kabupaten Demak adalah tambak dan sawah irigasi. Kondisi demikian menunjukkan bahwa penyediaan data terkait dengan kualitas air permukaan

menjadi sangat penting (Fardiaz, 1992; Effendi, 2001; Jankowski, 2001), khususnya terkait dengan sebaran spasial salinitas menjadi sangat penting. Hal ini karena salinitas yang sesuai dengan kedua penggunaan lahan tersebut sangat berbeda. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui sebaran spasial salinitas air sungai di Kabupaten Demak dengan melakukan pengukuran salinitas di lapangan menggunakan EC meter. Analisis ini akan memberikan pengetahuan tentang sejauh mana intrusi air laut melalui sungai yang terjadi di Kabupaten Demak dan menjadi masukan dalam perencanaan penggunaan lahan di Pesisir Kabupaten Demak berdasarkan nilai salinitas air permukaan (sungai).

WILAYAH KAJIAN

Lokasi penelitian terletak di pesisir Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah. Studi kasus dilakukan di Dusun Bedono, Pidodo dan Badong di Kecamatan Sayung dan wilayah di sekitar Pelabuhan Muara Demak Kecamatan Bonang. Penelitian penyusupan air laut dilakukan di Sungai Demangan Kecamatan Sayung dan Sungai Tuntang Lama di Kecamatan Bonang. Peta Lokasi Penelitian disajikan pada Gambar 1.

METODE PENELITIAN

Intrusi air laut yang dianalisis dalam penelitian ini hanya berupa penyusupan air laut melalui sungai. Nilai salinitas dicerminkan oleh nilai daya hantar listrik (DHL) (Sulistyanto, 1987; Setiawan, 1990; Purnama, 2010). Penelitian dilakukan dengan pengukuran DHL di sepanjang sungai dengan jarak setiap 500 meter dimulai dari muara sungai untuk di Sungai Demangan dan 1.000 meter untuk Sungai Tuntang Lama. Hasil analisis dilakukan dengan memetakan hasil plot GPS dan nilai daya hantar listrik pada peta. Intrusi akan nampak sebagai gradasi nilai DHL yang semakin kecil menjauhi muara.

Apabila diketemukan nilai yang tidak berupa gradasi, maka berarti telah terjadi penyusupan air laut melalui jalan yang lain. Klasifikasi salinitas berdasarkan nilai DHL didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Suherman (2007) (Tabel 1).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran lapangan menunjukkan bahwa intrusi air laut telah menyebabkan air sungai di pesisir Demak tidak dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Kondisi tersebut nampak dari tingginya nilai DHL yang terukur di Sungai Demangan di Kecamatan Sayung dan Sungai Tuntang Lama di Kecamatan Bonang. Hasil *indepth interview* menunjukkan bahwa sampai pada Tahun 1970-an air sungai di Dusun Bedono masih dapat digunakan untuk air minum. Hal ini mengindikasikan bahwa pada saat itu kualitas air masih baik, termasuk penyusupan air laut belum terlalu jauh. Faktor yang menyebabkan penyusupan air laut melalui sungai yang sangat jauh di pesisir Demak disebabkan

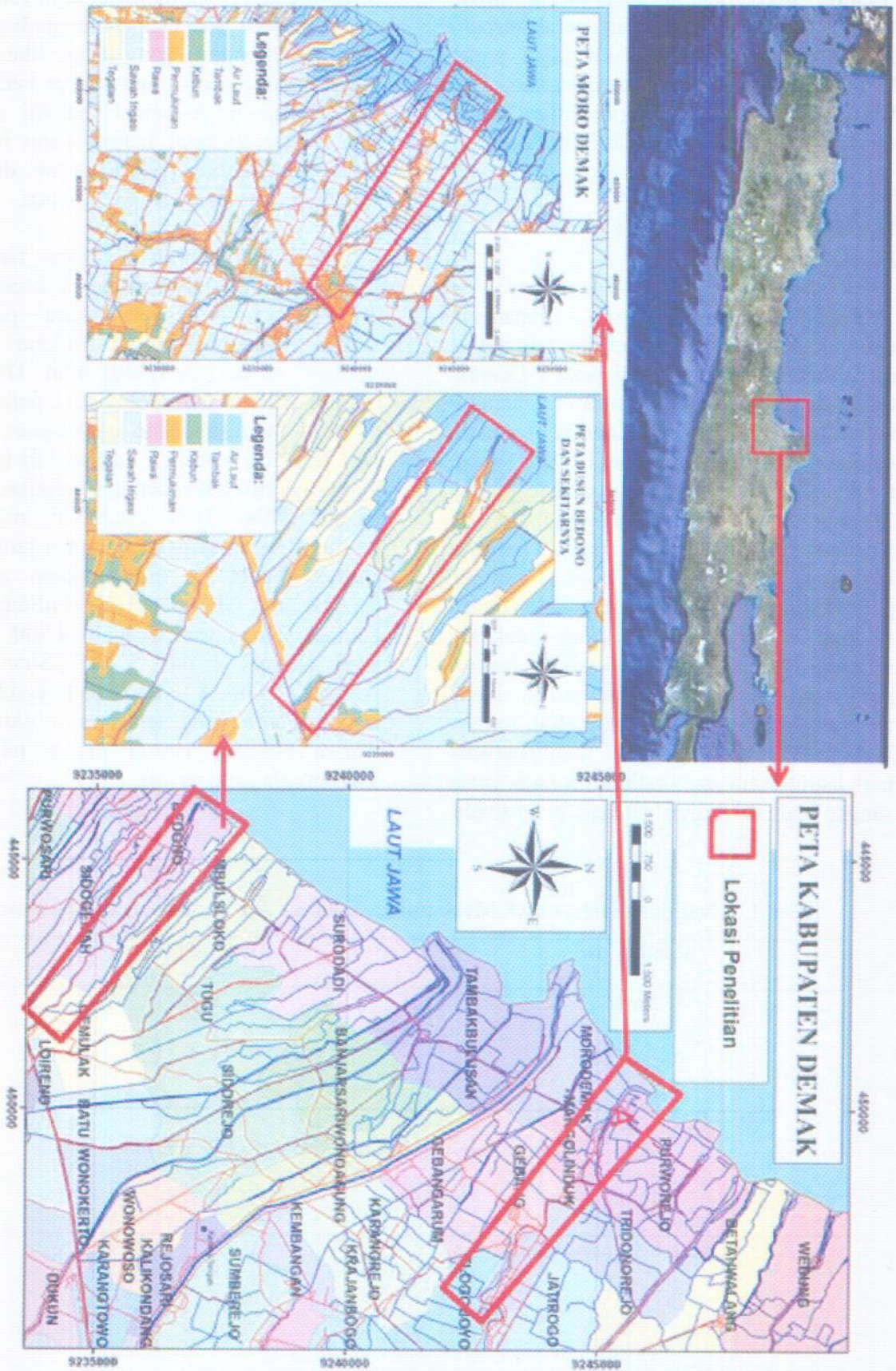
oleh karena; (1) Terjadinya banjir rob yang menyebabkan penyusupan menjadi sangat jauh, (2) topografi yang sangat datar, (3) Kemiringan sungai yang sangat kecil, (4) penyusupan tidak hanya melalui sungai saja, tetapi terdapat luapan yang berasal dari lahan tambak pada saat rob, dan (5) terjadinya kemunduran garis pantai.

Hasil pengukuran lapangan terhadap DHL di Sungai Demangan di kecamatan Sayung menunjukkan bahwa penggal sungai yang terletak di sekitar lahan tambak masih memiliki nilai DHL > 20.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Sampel 1-5, Gambar 2). Kondisi ini disebabkan oleh karena pada saat terjadi rob terjadi luapan dari tambak yang memiliki air dengan salinitas yang tinggi. Nilai DHL semakin menurun seiring dengan semakin jauhnya jarak dari muara. Tabel 2. menunjukkan adanya gradasi nilai DHL dari 15.700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada sampel 6, menurun menjadi 8.900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada sampel 7 dan 5.700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada sampel 8. Titik 8 terletak pada bendungan penahan rob yang letaknya > 4km dari muara sungai, namun masih memiliki kualitas air yang payau.

Tabel 1. Klasifikasi DHL untuk Menentukan Kualitas Air Berdasarkan Salinitasnya

Kualitas Air	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Tawar	< 1.500
Agak Payau	> 1.500 - \leq 5.000
Payau	> 5.000 - \leq 15.000
Asin	> 15.000 - \leq 50.000
Brine	> 50.0000

Sumber: Suherman, 2007



Gambar 1. Lokasi Wilayah Kajian

Tabel 2. Daya Hantar Listrik pada Sungai Demangan Kecamatan Sayung

Nomor Sampel	Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S/cm}$)	Keterangan
1	>20	Asin/Brine
2	>20	Asin/Brine
3	>20	Asin/Brine
4	>20	Asin/Brine
5	>20	Asin/Brine
6	15.700	Asin
7	8.900	Payau
8	5.700	Payau

Sumber: Survei Lapangan

Kondisi yang hampir sama terdapat di Sungai Tuntang Lama atau tepatnya di sekitar Pelabuhan Moro Demak. Penyusupan air laut terukur sampai lebih dari 7 km dari muara sungai. Sampel 1, 2 dan 3 memiliki nilai DHL > 20.000 $\mu\text{S/cm}$. Faktor yang menyebabkannya adalah karena lokasinya dekat dengan laut dan adanya luapan dari lahan tambak di sekitarnya. Sampel nomor 4 sampai dengan 7 menunjukkan gradasi nilai DHL yang semakinb menurun seiring semakin jauhnya lokasi pengambilan sampel dari muara. Nilai DHL hasil pengukuran ditunjukkan oleh Tabel 3. sedangkan lokasi pengambilan sampel ditunjukkan Gambar 3.

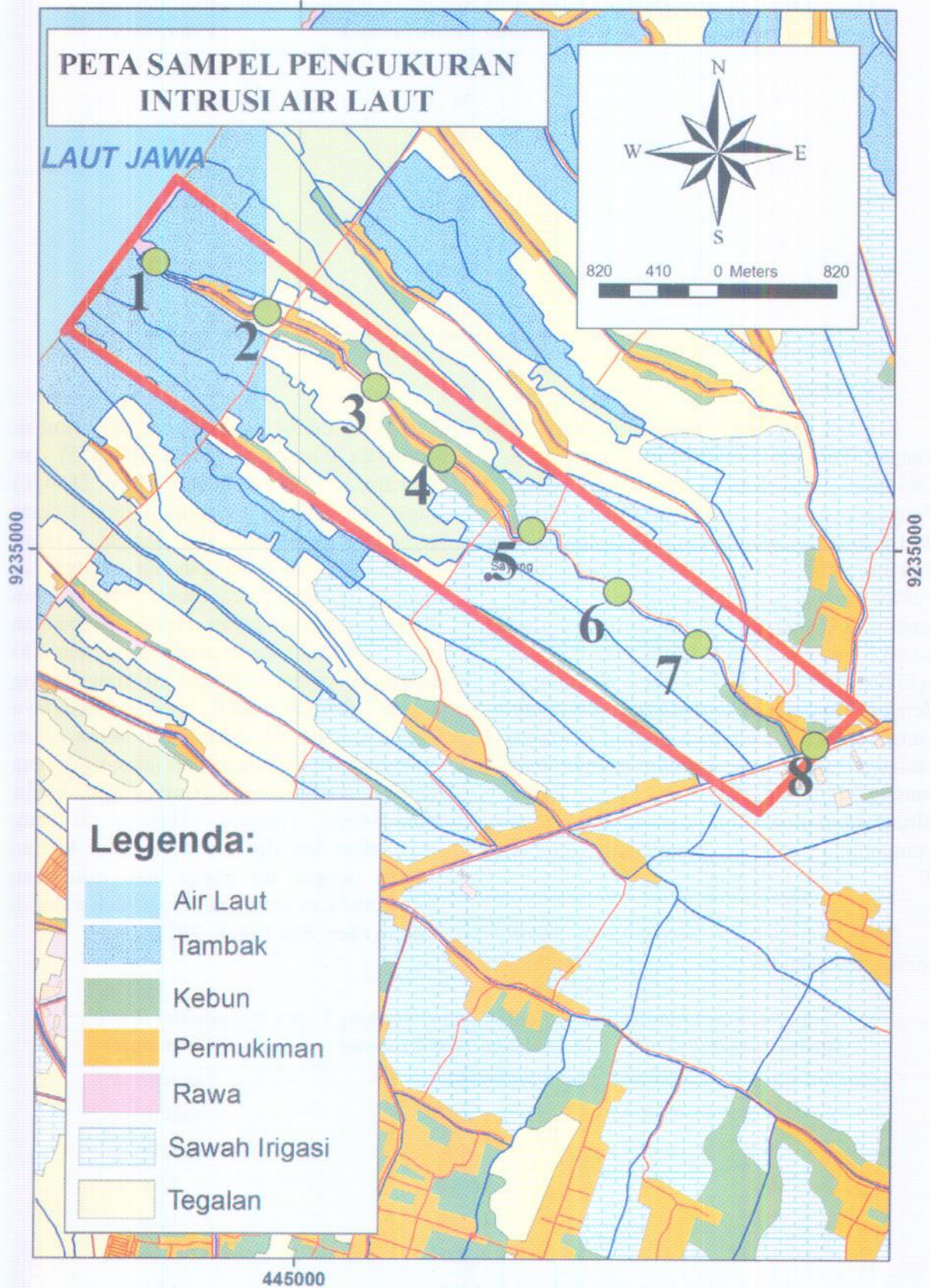
Meskipun intrusi berpengaruh besar terhadap kualitas air sungai, namun

demikian faktor pencemaran dari limbah domestik (Gambar 4 dan Gambar 5) dan perkapalan (di Pelabuhan Moro Demak) juga memiliki pengaruh yang besar terhadap kualitas air sungai. Hasil pengamatan di lapangan air, sungai di kedua wilayah penelitian berbau dan berwarna sangat gelap. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa petani padi memiliki upaya adaptasi terhadap air sungai yang payau dengan tidak memanfaatkannya ketika terjadi rob. Selain itu, aliran air di sawah mereka disuplai dari air sungai yang berasal dari saluran pembuangan banjir dari Sungai Tuntang, sehingga air yang digunakan bersifat tawar. Hal ini karena irigasi dengan air payau atau asin akan menyebabkan kerusakan bagi padi yang di tanam (Seal dan Baten, 2012).

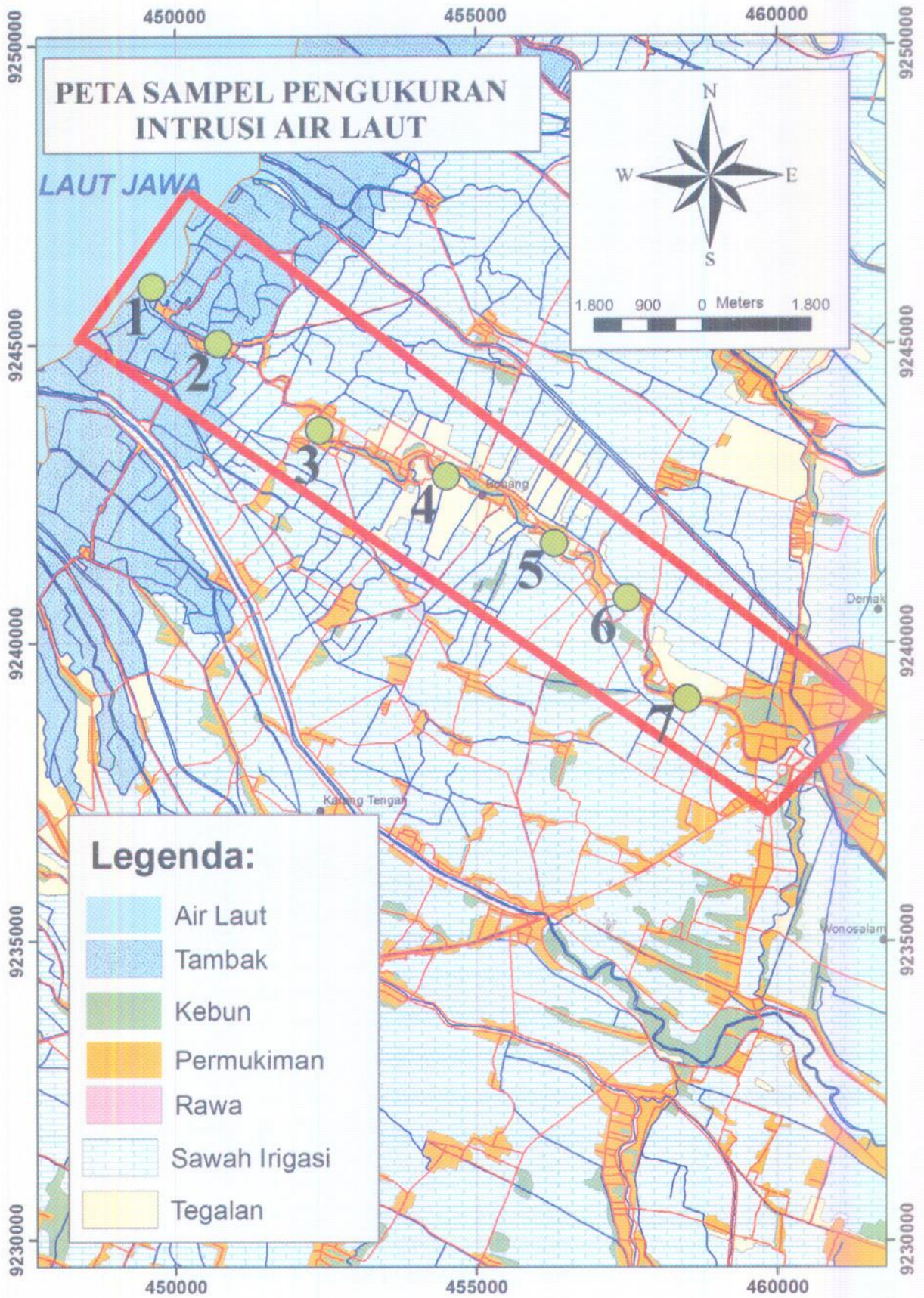
Tabel 3. Daya Hantar Listrik pada Sungai Tuntang Lama Kecamatan Bonang

Nomor Sampel	Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S/cm}$)	Keterangan
1	>20	Asin/Brine
2	>20	Asin/Brine
3	>20	Asin/Brine
4	18.700	Asin
5	12.200	Payau
6	7.200	Payau
7	5.500	Payau

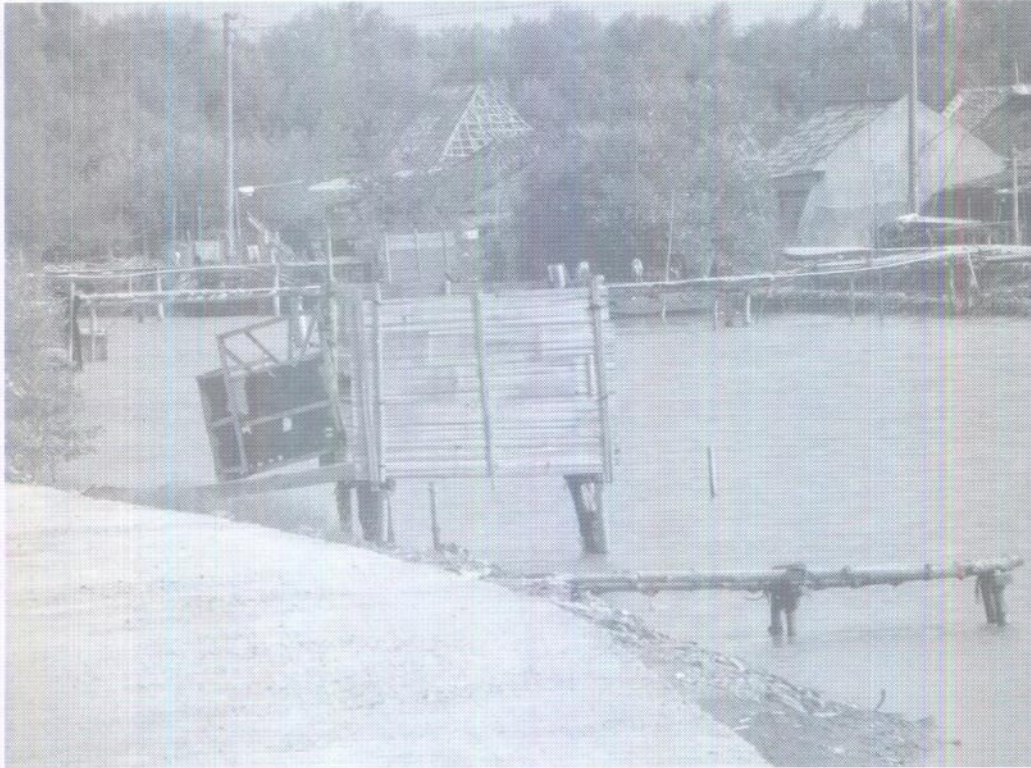
Sumber: Survei Lapangan



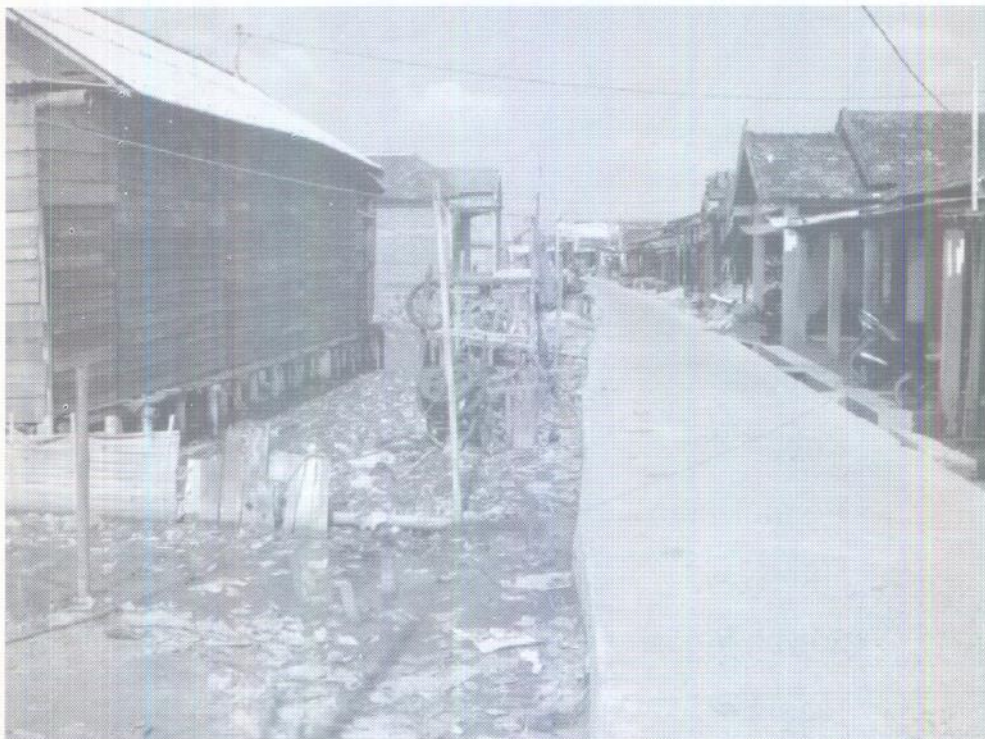
Gambar 2. Lokasi Pengukuran DHL di Sungai Demangan Kecamatan Sayung



Gambar 3. Lokasi Pengukuran DHL di Sungai Tuntang Lama Kecamatan Bonang



Gambar 4. Fasilitas Mandi Cuci dan Kakus (MCK) yang Menyebabkan Pencemaran Air Sungai Pademangan



Gambar 5. Pembuangan Sampah Domestik pada Permukiman di Sekitar Daerah Moro Demak yang Menyebabkan Pencemaran di Sungai Tuntang Lama

KESIMPULAN

Intrusi air laut melalui sungai di Pesisir Demak telah terjadi dengan jarak yang sangat jauh. Hal ini disebabkan oleh; (1) Terjadinya banjir rob yang menyebabkan penyusupan menjadi sangat jauh, (2) topografi yang sangat datar, (3) Kemiringan sungai yang sangat kecil, (4) penyusupan tidak hanya melalui sungai saja, tetapi terdapat luapan yang berasal dari lahan tambak pada saat rob, dan (5) terjadinya kemunduran garis pantai. Proses ini berpengaruh besar pada kualitas air sungai yang menjadi payau sampai dengan asin pada jarak > 4 km di Sungai Demangan dan > 7 km di Sungai Tuntang Lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aerts, J.; Bowman, M.; Dircke, P.; Major, D.; dan Marfai, M.A. 2009. *Connecting Delta Cities, About Global Coastal Cities and Future Chalanges*. VU University Press, Amsterdam, The Netherlands.
- Awang, San Safri. 2005. *Kelangkaan Air: Mitos Sosial, Kiat, dan Ekonomi Rakyat*. Yogyakarta: Debut Press.
- Barlow, Maude dan Clarke, Tony. 2005. *Blue Gold: Perampasan dan Komersialisasi Sumber Daya Air*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Cahyadi, Ahmad; Priadmodjo, Anggit dan Yananto, Ardila. 2011. Criticizing The Conventional Paradigm of Urban Drainage. *Proceeding The 3rd International Graduated Student*

Conference on Indonesia. Yogyakarta, 8-9 November 2011. Hal: 547-553.

- Effendi, Hefni. 2001. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Jankowski, J., 2001. *Groundwater Environment, Short Course Note*. School of Geology, University Of New South Wales, Sydney, Australia.
- Kloosterman, F.H. 1989. *Grounwater Flow Systems in The Northern Coastal lowlands of West Java and Central Java, Indonesia. Disertasi*. Free University, The Netherland.
- Marfai, M.A. dan King, L. 2008. Tidal Inundation Mapping Under Enhanced Land Subsidence in Semarang, Central Java Indonesia. *Environmental Geology*, 55, 1507-1518.
- Marfai, M.A. 2011. The Hazard of Coastal Erosion in Central Java Indonesia: An Overview. *GEOGRAFIA, Malaysia Journal of Society and Space*, 7(3), 1 – 9.
- Purnama, Setyawan. 2010. *Hidrologi Air Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Seal, Lubna dan Baten, Mohammed Abdul. 2012. *Salinity Intrusion in Interior Coast: A New Challenge to Agriculture in South Central part of Bangladesh*. Dhaka: Unnayan Onneshan - The Innovators.
- Setiawan, Sutopo. 1990. Hidrogeokimia Airtanah di Dataran Rendah Pantai kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.

- Sudarmadji; Suprayogi, S. dan Setiadi. 2012. **Konservasi Mata Air Berbasis Masyarakat di Kabupaten Gunungkidul**. Yogyakarta: Penerbit Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Sulistyanto, Endro. 1987. Penyebaran Tipe kimia Air Tanah di Kabupaten Tegal Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Sunarto. 2004. Perubahan Fenomena Geomorfik Daerah Kepesisiran di Sekeliling Gunungapi Muria Jawa Tengah (Kajian Geomorfologi). *Disertasi*. Universitas Gadjah Mada.
- Suherman, Dadang. 2007. Mata Air Sebagai Sumber Air Bersih di Pulau Kai-Kecil, Maluku Tenggara. dalam Hehanusa, P.E. dan Bhakti, H. 2004, (eds). *Sumber Daya Air di Pulau Kecil*. Bandung: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Penelitian Geoteknologi.
- Ward P.J.; Marfai, M.A.; Yulianto F.; Hizbaron, D.R.; dan Aerts, J.C.J.H. 2010. Coastal Inundation and Damage Exposure Estimation: A Case Study for Jakarta. *Natural Hazards*, 56, 899-916.