

STRATEGI ADAPTASI PETANI TAMBAK IKAN DESA API-API KECAMATAN WONOKERTO KABUPATEN PEKALONGAN PADA LAHAN RAWAN BANJIR ROB

Triska Malikhatul Izzah^{1*)}

Universitas Sebelas Maret, Surakarta

*Email Korespondensi : shetriska123@gmail.com

Abstrak

Fenomena banjir rob kini menjadi ancaman serius di wilayah pesisir Indonesia. Kabupaten Pekalongan merupakan salah satu daerah yang terletak di wilayah pesisir utara Pulau Jawa. Letaknya yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa, menyebabkan beberapa wilayahnya mengalami ancaman banjir rob sepanjang waktu salah satunya adalah Desa Api-api Kecamatan Wonokerto. Desa ini cukup terdampak banjir rob terutama pada wilayah pemukiman masyarakat, akses jalan, pertanian, dan tambak ikannya. Tahun 2019, dibuat proyek besar di Kecamatan Wonokerto berupa tanggul penahan banjir rob oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana dibawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Setelah keberjalanannya beberapa tahun, tanggul ini belum cukup mengatasi dampak banjir pada lahan tambak ikan sehingga dalam hal ini petani harus mengupayakan usaha taninya agar bisa tetap berlanjut. Penelitian ini dilatarbelakangi adanya ancaman banjir yang mengancam lahan tambak sehingga petani tambak memiliki strategi adaptasinya untuk keberjalanan usahataniya. Tujuan penelitian adalah mengetahui dampak banjir rob serta bentuk strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat petani tambak ikan dalam menghadapi ancaman banjir rob. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, wawancara, dan analisis dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi adaptasi dilakukan oleh petani tambak Desa Api-api terdiri dari strategi jangka pendek dan strategi jangka panjang.

Kata kunci: Banjir Rob, Pembangunan Tanggul, Petani Tambak Ikan, Strategi Adaptasi.

Abstract

The phenomenon of tidal flooding is now a serious threat in Indonesia's coastal areas. Pekalongan Regency is one of the areas located in the northern coastal area of Java Island. Its location is directly adjacent to the Java Sea, causing several areas to experience the threat of tidal flooding all the time, one of which is Api-api Village, Wonokerto District. This village is quite affected by tidal flooding, especially in residential areas, road access, agriculture, and fish ponds. In 2019, a large project was made in Wonokerto District in the form of a tidal flood embankment by the Pemali Juana River Basin Center (BBWS) under the Ministry of Public Works and Public Housing. After several years of operation, this levee has not been sufficient to overcome the impact of flooding on fish ponds, so in this case farmers must strive for their farming business to continue. This research is motivated by the threat of flooding that threatens the pond land so that pond farmers have an adaptation strategy for the operation of their farming. The purpose of the study was to determine the impact of tidal flooding and the form of adaptation strategies carried out by fish pond farming communities in dealing with the threat of tidal flooding. This research use descriptive qualitative approach. Data was collected by using observation, interview, and documentation analysis techniques. The results showed that the adaptation strategy carried out by aquaculture farmers in Api-api Village consisted of a short-term strategy and a long-term strategy.

Keywords: Rob Flood, Embankment Construction, Fish Pond Farmers, Adaptation Strategy.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah rawan bencana, karena letaknya berada di *ring of fire* sehingga sangat berpotensi terjadinya bencana alam, meskipun di sisi lain juga kaya akan sumber daya alam (Soemabrata *et.al.*, 2018). Salah satu penyebab bencana adalah perubahan iklim. Perubahan iklim global merupakan suatu peristiwa yang tidak dapat di hindari karena peristiwa ini dapat meningkatkan ancaman terjadinya bencana salah satunya adalah banjir pasang atau rob (Andrea *et al.*, 2020). Fenomena banjir pasang merupakan sebuah keadaan di mana air laut bergerak menuju daratan akibat adanya siklus gerak bulan (Ikhsyan *et al.*, 2017). Fenomena banjir rob saat ini melanda banyak wilayah khususnya yang terletak di pesisir Indonesia. Banjir rob sendiri bisa disebabkan oleh kenaikan air laut dan juga penurunan laju subsiden tanah (*land subsidence*) sehingga air akan mencari tempat yang topografinya lebih rendah dari muka air laut. Kepala Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN yaitu Bapak M. Rokhis Khomarudin membahas lebih jauh terkait monitoring *land subsidence* berbasis teknologi *Interferometric Synthetic Aperture* RADAR (INSAR) dimana hasil pemantauan *land subsidence* pada tahun 2020 di 6 lokasi selama 5 tahun (2015-2020) bertempat di Jakarta, Bandung, Cirebon, Semarang, Pekalongan dan Surabaya. Hasilnya menunjukkan adanya variasi penurunan muka tanah yang berbeda-beda, di mana Pekalongan memiliki laju *land subsidence* paling tinggi berkisar antara 2,1-11 cm/tahun. Sementara laju *land subsidence* untuk Jakarta berkisar antara 0,1-8 cm/tahun, Semarang berkisar antara 0,9-6 cm/tahun, Surabaya berkisar antara 0,3-4,3 cm/tahun, Bandung berkisar antara 0,1-4,3 cm/tahun dan Cirebon antara 0,28-4 cm/tahun.

Kabupaten Pekalongan merupakan daerah dengan dataran rendah yang letaknya di sisi utara pulau Jawa dan berbatasan langsung dengan Laut Jawa sehingga beberapa wilayahnya terdampak akibat dari banjir rob. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sauda *et al.*, 2019 dimana naiknya permukaan air laut dan turunnya permukaan tanah menyebabkan Kabupaten Pekalongan menjadi salah satu daerah yang rawan banjir rob. Beberapa ahli dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa Pekalongan menjadi salah satu yang memiliki kerentanan terhadap banjir rob. Tingginya nilai kerentanan itu tidak terlepas dari kondisi geomorfologi Pekalongan yang berupa pantai berpasir dan erosi pantai (Marfai *et al.*, 2011).

Salah satu desa di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan yang terancam dampak banjir rob adalah Desa Api-Api. Menurut data monografi desa, penggunaan lahan yang paling luas di desa ini adalah untuk lahan tambak dengan luas 114,370 hektar, baik tambak ikan air payau maupun air tawar. Namun adanya ancaman banjir rob tersebut menyebabkan masyarakatnya khususnya yang memiliki tambak ikan harus beradaptasi dengan kondisi yang ada. Penelitian ini meneliti bagaimana masyarakat petani tambak Api-Api dalam beradaptasi dengan dampak banjir rob dalam usaha tani tambaknya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode deskriptif kualitatif. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* yaitu di Desa Api-Api, Kecamatan Wonokerto, Kabupaten Pekalongan. Pemilihan informan untuk penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Teknik analisis terdiri dari reduksi data, penyajian data dan verifikasi data (Milles & Huberman, 1992). Data terakhir divalidasi dengan menggunakan teknik triangulasi sumber data dan review informan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis wilayah Indonesia dikelilingi oleh lautan yang luas sehingga beberapa wilayah pesisirnya banyak yang rawan terhadap bencana, salah satunya banjir rob/ banjir pasang surut air laut. Noson dalam Hardiyawan (2012), rob adalah kejadian/fenomena alam dimana air laut masuk ke wilayah daratan, pada waktu permukaan air laut mengalami pasang, intrusi air laut tersebut dapat melalui sungai, saluran drainase atau aliran bawah tanah. Fenomena banjir rob yang kini terjadi di banyak kota/kabupaten di Indonesia khususnya wilayah pesisirnya menyebabkan masyarakatnya perlu melakukan beberapa strategi adaptasi agar tetap dapat meneruskan kehidupannya. Kabupaten Pekalongan merupakan salah satu kabupaten di Indonesia yang letaknya di pesisir sehingga rawan terhadap dampak banjir rob khususnya pada masyarakat petani tambak ikan di Desa Api-Api Kabupaten Pekalongan.

Kecamatan Wonokerto khususnya Desa Api-Api merupakan daerah dataran rendah yang memiliki luas wilayah 223.053 Ha dengan suhu rata-rata harian 27°C dan curah hujan antara 1000-2000 mm/tahun. Wilayah Desa Api-Api yang bagian utaranya berbatasan langsung dengan Laut Jawa menyebabkan desa ini memiliki lahan tambak yang cukup luas. Kondisi ini banyak dimanfaatkan warga sekitar untuk berusaha tani tambak ikan baik ikan air tawar maupun ikan air payau. Berikut ini adalah tabel luas penggunaan lahan:

Tabel 1. Luas penggunaan lahan di Desa Api-Api Kecamatan Wonokerto

No.	Penggunaan lahan	Luas lahan (Ha)	Persentase
1.	Tanah Bengkok	10,615	4,76
2.	Lahan Pertanian	48,780	21,87
3.	Tambak	114,370	51,28
4.	Lain-lain	49,288	22,09
	Jumlah	223.053	100,00

Sumber: Monografi Desa, 2020

Penggunaan lahan sebagian besar di Desa Api-Api dimanfaatkan untuk lahan tambak ikan yaitu sebesar 114,370 Ha atau sebesar 51,28 % dari total lahan di Desa Api-Api. Dominasi penggunaan lahan tambak ikan di Desa Api-Api karena kondisi geografis desa ini yang sebelah utara desa berbatasan langsung dengan Laut Jawa sehingga menyebabkan mayoritas warganya memiliki lahan tambak untuk bermata pencaharian sehari-hari. Selain di bidang tambak ikan, mayoritas masyarakat Desa Api-Api bekerja sebagai nelayan. Kondisi ini dimanfaatkan warga Desa Api-Api untuk mengelola lahan tambak yang dimiliki dengan komoditi ikan air tawar seperti nila dan lele serta ikan air payau seperti ikan bandeng, ikan nila, RL dan udang. Berikut adalah tabel luas lahan ikan air tawar dan ikan air payau Desa Api-Api tahun 2017-2020:

Tabel 2. Luas penggunaan lahan di Desa Api-Api Kecamatan Wonokerto

No.	Tahun	Luas lahan (m ²) ikan air tawar	Luas lahan (m ²) ikan air payau
1.	2017	162.000	6.293.000
2.	2018	162.000	6.193.000
3.	2019	128.000	5.752.600
4.	2020	162.000	3.704.000

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Pekalongan, 2021

Bagi petani tambak ikan, lahan merupakan salah satu aset penting yang dimiliki petani untuk bermata pencaharian sehari-hari. Banjir rob yang menggenangi beberapa wilayah Kecamatan Wonokerto khususnya dalam bertempat tinggal dan mencari mata pencaharian sebagai petani tambak, tentu saja membuat petani beradaptasi dengan situasi yang ada. Salah satu akibat banjir rob adalah tergenangnya lahan garapan yang petani tambak miliki, membuat mereka harus bisa mencari alternative lain untuk bisa mempertahankan hidupnya. Salah satu diantaranya yaitu dengan melakukan strategi untuk beradaptasi.

A. Dampak Banjir Rob di Desa Api-Api

Banjir rob bisa timbul karena dinamika alam ataupun karena aktivitas manusia. Dinamika alam yang bisa mengakibatkan rob yaitu terdapatnya pergantian elevasi pasang surut air laut. Sedangkan yang disebabkan oleh aktivitas manusia misalnya sebab pemompaan air yang melampaui batas, pengerukan alu pelayaran, reklamasi tepi laut dan lain- lain (Wahyudi, 2001). Adanya rob memunculkan imbas yang merugikan antara lain ialah penyusutan fungsi serta keelokan pada permukiman dan perkantoran, jalan tergenang serta cepat rusak, degradasi area serta kesehatan dan lahan pertanian jadi tidak berfungsi (Wahyudi, 2007). Peristiwa banjir akibat luapan air laut (rob) memberikan dampak yang berbeda-beda terhadap sektor pertanian tambak ikan khususnya di Desa Api-Api Kecamatan Wonokerto. Dampak banjir tersebut tentunya sangat mempengaruhi efektivitas dan produktivitas petani tambak ikan yang ada di Desa Api-Api dalam berusaha tani. Dampak yang ditimbulkan akibat banjir rob tersebut antara lain:

1. Perubahan Kuantitas dan Kualitas Produksi Usahatani Tambak

Banjir rob akibat luapan air laut ataupun air hujan akan mengakibatkan perubahan secara kualitas dan kuantitas komoditi ikan yang diusahakan oleh petani. Perubahan tersebut akan berpengaruh positif ataupun negatif terhadap produksi usahatani tambak itu sendiri. Kuantitas dan kualitas hasil panen yang terkena limpasan air rob bisa bagus ataupun tidak bagus tergantung petani mensiasiatinya.

2. Peningkatan Hama

Adanya banjir rob akibat air hujan mengakibatkan peningkatan volume air sungai dan air laut yang mengakibatkan limpasan air tersebut akan mencari tempat yang jauh lebih rendah seperti tambak, sawah, sungai, bahkan permukiman masyarakat yang areanya jauh lebih rendah dari muka air laut ataupun sungai. Selain limpasan air tentu saja akan ikut juga ikan liar yang hanyut terbawa limpasan air ke tambak tambak petani maupun ke sawah-sawah. Ikan liar tersebut akan menjadi hama untuk ikan komoditi utama petani. Hama yang biasanya ikut terbawa luapan banjir rob yakni seperti kepiting, ikan gabus, ikan pelak atau ikan kakap yang memakan komoditi udang, ikan mujair yang ikut memakan pakan komoditi ikan bandeng, teritip, serta ikan kecil lainnya.

3. Berpengaruh terhadap fisik tambak ikan

Banjir rob yang datang terus menerus tentu saja akan merusak dinding-dinding tambak akibat abrasi. Dinding tambak yang terkena air banjir lama kelamaan akan runtuh sehingga mengakibatkan air banjir dari sungai atau tambak lain ikut tercampur ke tambak yang dimiliki petani. Ketika hal tersebut terjadi, petani harus selalu sigap untuk meninggikan dinding tambak (benteng tambak) agar tetap tinggi sehingga tambak petani akan bersih dari hama serta ikan lain yang ikut tercampur dalam tambak ikan petani tersebut.

4. Hilangnya Sebagian Lahan Petani Tambak Maupun Pertanian Lainnya

Dampak akibat adanya banjir rob yang paling mengkhawatirkan adalah hilangnya sebagian lahan petani akibat kenaikan muka air laut yang menyebabkan banyak lahan yang sudah tidak bisa berfungsi lagi sebagai lahan usahatani. Hilangnya

tambak ini sudah dirasakan dampaknya oleh sebagian petani tambak yang wilayah pertaniannya atau tambaknya sudah tidak dapat di fungsikan untuk mata pencaharian mereka. Tambak atau lahan pertanian petani hilang akibat terendam air laut yang semakin lama menuju ke daratan.

5. Biaya produksi menjadi bertambah

Adanya banjir rob secara aspek ekonomi juga berpengaruh terhadap biaya produksi yang semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan tentu saja akibat banjir pasang surut menyebabkan petani harus mengeluarkan biaya produksi lebih dibanding sebelum adanya banjir rob. Biaya tersebut dikeluarkan petani tambak untuk memperbaiki kerusakan lahan akibat banjir rob, penambahan pakan untuk komoditi ikan, biaya tenaga kerja dsb.

B. Strategi Adaptasi Petani Tambak Ikan Desa Api-Api

1. Strategi Jangka Pendek

Strategi adaptasi jangka pendek merupakan strategi yang dilakukan oleh masing-masing petani secara mandiri dan dalam waktu yang relatif singkat dalam mengelola usahatani. Hal ini diakibatkan air pasang yang datang sewaktu-waktu sehingga petani harus dengan cepat menyiapkan strategi adaptasinya untuk mencegah dampak dari adanya banjir rob tersebut.

a. Penggunaan Kalender Pasang Surut Air Laut

Penerapan sistem kalender pasang surut air laut yang di buat oleh BMKG Provinsi yang berpusat di Kota Semarang merupakan salah satu strategi yang sangat penting dilakukan oleh sebagian besar petani tambak ikan di Desa Api-Api. Kalender pasang surut tersebut di bagi menjadi kalender harian, bulanan, dan tahunan. Kalender pasang surut tahunan dapat dijadikan petani sebagai patokan berusaha tani mulai dari persiapan pengolahan lahan hingga panen dan pasacapanen sehingga petani dalam setahun dapat memprediksi waktu untuk berusaha taninya dengan jadwal pasang tinggi. Berikut adalah gambar kalender pasang surut harian BMKG Semarang:



Gambar 1. Kalender Pasang Surut Harian BMKG Semarang
(Sumber: Data Sekunder 2021)

b. Peninggian Dinding Tambak

Strategi yang paling mudah dilakukan oleh petani tambak ketika terjadi banjir rob adalah dengan cara meninggikan dinding tambak. Dinding tambak yang tinggi akan mencegah air limpasan banjir mengenai lahan tambak petani sehingga air rob tidak akan tercampur dengan air tambak yang bisa menyebabkan ikan stress. Dinding tambak ditinggikan agar ketika rob besar datang, ikan tidak mudah hanyut keluar dari tambak.

c. Pemasangan Jaring (waring tambak)

Strategi pencegahan petani tambak terhadap banjir rob yang paling sering dan cukup mudah dilakukan oleh petani tambak yang lahannya terdampak banjir rob

saat ini adalah dengan memasang jaring (waring) agar ikan komoditi usahataniya tidak hanyut meninggalkan tambak mereka. Petani akan memasang jaring yang melindungi ikan komoditi tambak mereka setinggi 1-1.5 meter agar ketika pasang tinggi ikan tidak akan hanyut ke sungai atau hanyut tercampur ke tambak petani lainnya.

d. Penggunaan pompa air

Strategi adaptasi lainnya ketika terjadi air pasang tinggi (banjir rob) adalah dengan mengeluarkan air banjir dengan menggunakan pompa air. Air yang berlebihan yang menggenangi pemukiman ataupun tambak ikan akan di pompa agar air tidak menggenangi lahan tambak petani. Air yang sudah di pompa kemudian akan di buang ke laut.

2. Strategi Jangka Panjang

Strategi jangka panjang yang dilakukan petani biasanya merupakan strategi yang dilakukan petani secara berkelompok, ataupun dengan bantuan pihak eksternal dalam waktu yang relatif lama/panjang. Hal ini dikarenakan harus ada perencanaan yang cukup matang dalam membuat strategi ini sehingga dalam keberjalanannya dalam waktu lama dapat berhasil atau berdampak bagi petani itu sendiri.

a. Pembuatan Tanggul Penahan Banjir Rob

Tanggul penahan banjir rob di Kecamatan Wonokerto di buat dan dikelola oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana Semarang oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Tanggul penahan rob di Kecamatan Wonokerto merupakan salah satu proyek untuk menangani banjir rob di sisi selatan tanggul khususnya di pemukiman masyarakat Kecamatan Wonokerto. Namun dalam keberjalanannya adanya tanggul ini belum cukup efektif untuk mengatasi dampak banjir rob yang berada di sisi utara tanggul dimana lokasi tersebut berbatasan langsung dengan air laut. Dampak pembuatan tanggul ini juga menyebabkan adanya perubahan salinitas air pada tambak petani ikan di Desa Api-Api dari air payau menjadi air tawar. Hal ini sesuai pernyataan dari salah satu peneliti Bappeda Pekalongan yang menjelaskan bahwa akibat adanya tanggul menyebabkan perbedaan salinitas air payau menjadi air tawar sehingga masyarakat khususnya petani tambak harus beradaptasi kembali dengan perubahan tersebut terhadap komoditi ikan yang diusahakan.

b. Pergantian Komoditi Pertanian Tambak Ikan

Adaptasi jangka panjang yang dilakukan petani Desa Api-Api selain pembuatan tanggul rob akan berdampak pula terhadap komoditi perikanan yang diterapkan oleh petani. Informan dalam hal ini petani tambak melakukan diversifikasi komoditas ikan dengan jenis ikan yang ditanam dalam satu areal tambak di wilayah yang ada di Desa Api-Api berbeda-beda tergantung salinitas air akibat adanya tanggul rob antara lain beberapa petani yang menanam komoditi ikan air tawar dan sisanya menanam komoditi ikan air payau. Petani yang lahannya berada di selatan tanggul dan tidak terkena air dari laut sehingga lahannya berubah menjadi lahan air tawar akan beradaptasi kembali dengan keadaan yang ada.

c. Penanaman tanaman pencegah abrasi pantai

Penanaman tanaman bakau/mangrove menurut analisis penelitian dari beberapa informan dirasa cukup efektif dalam mencegah abrasi pantai. Dalam hal ini adalah pencegah benteng/dinding tambak ambles atau hanyut akibat terkena banjir rob secara terus menerus. Akar dari tanaman bakau akan menahan dinding tambak dari terpaan atau limpasan air banjir rob sehingga dinding tidak mudah hancur dan ikan tidak akan hanyut keluar dari tambak.

d. Adaptasi sosial ekonomi masyarakat petani

Hubungan antara masyarakat satu dengan yang lainnya di wilayah penelitian pada saat banjir menimbulkan adanya kontak sosial sehingga berlangsungnya interaksi sosial. Hubungan yang dibangun antar sesama masyarakat petani tambak Desa Api-Api Kecamatan Wonokerto memang cukup bagus. Masyarakat petani tambak biasanya saling menolong ketika ada yang kesusahan atau memerlukan bantuan, saling menjaga, dan saling mengingatkan sehingga terwujudnya suasana antar bertetangga menjadi nyaman serta saling berbagi pengetahuan yang mereka ketahui untuk petani lain yang membutuhkan ilmu mengenai tambak seperti perawatan komoditi usahatani, pakan, obat-obatan, hama dan penyakit, dsb .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu dampak pasang surut (banjir rob) bagi petani produksi tambak ikan cukup berdampak sehingga dengan dampak tersebut, masyarakat khususnya petani tambak ikan harus melakukan strategi atau cara adaptasinya untuk mempertahankan usahatannya dari ancaman banjir rob baik dengan strategi jangka pendek dan strategi jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada penyuluh Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pekalongan, Bappeda Litbang Kabupaten Pekalongan, Pihak BBWS Pemali Juana Kementerian PUPR, Pihak Balai Desa Api-Api Kecamatan Wonokerto, serta Kelompok Tani Desa Api-Api yang telah memberikan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Andrea, Ramadhani M., Prawata H. Sudharto, Kismartini Kismartini. 2020. Strategi Adaptasi Non-struktural dalam Menghadapi Banjir Pasang: Studi Kasus Kota Pekalongan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Universitas Sriwijaya Palembang*: 103-108.
- Hardiyawan, Mukti. 2012. Kerentanan Wilayah Terhadap Banjir Rob di Pesisir Kota Pekalongan. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Ikhsyan N, Muryani C, Rintayati P. 2017. Analisis Sebaran, Dampak dan Adaptasi Masyarakat terhadap Banjir Rob di Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. *Jurnal GeoEco* 3(2): 145-156.
- Marfai Aris, Nursakti A.P, Taufik H, Anang W.N, Muammar Gomareuzzaman. 2011. Model Kerentanan Wilayahpesisir Berdasarkan Perubahangaris Pantai Dan Banjir Pasang (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Pekalongan). Magister Perencanaan dan Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai (MPPDAS) Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Miles, M.B. dan A.M. Huberman. 1992. Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode Metode Baru. Jakarta: UI Press.
- Sauda, Rida Hilyati, Arief Laila Nugraha, dan Hani'ah. 2019. Kajian Pemetaan Kerentanan Banjir Rob Di Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Geodesi Undip* 8 (1) : 466-474.
- Soemabrata, J., Zubair, A., Sondang, I., & Suyanti, E. (2018). Risk mapping studies of hydro-meteorological hazard in Depok Middle City. *International Journal of GEOMATE* 14(44) : 128-133.
- Wahyudi, S Imam. 2001. Studi Penanggulangan Rob Kota Pekalongan. BAPPEDA Kota Pekalongan.

Wahyudi, S Imam. 2007. Tingkat Pengaruh Elevansi Pasang Laut Terhadap Banjir Rob Di Kawasan Kali Gawe Semarang. *Jurnal Riptek* 1 (1) : 27-34.