

Adaptasi Bangunan di Permukiman Betek dari Ancaman Bencana Banjir

Lidya Octavia Asti¹ dan Sri Utami²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: lidyaoa@gmail.com

ABSTRAK

Kota Malang yang merupakan kota terbesar ke dua di Jawa Timur merupakan kota yang rawan banjir, setidaknya terdapat 58 kawasan di wilayah Kota Malang, rawan terjadi bencana saat musim hujan, baik tanah longsor, banjir maupun puting beliung. Kawasan tersebut berada di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) Brantas, DAS Metro, DAS Amprong, DAS Bangau, dan DAS Sukun. Kawasan Permukiman di Jalan Kintamani RW 08, Kelurahan Penanggungan Kecamatan Klojen, Kota Malang atau yang lebih dikenal dengan Permukiman Betek merupakan salah satu kawasan yang rawan banjir di Kota Malang yang lokasinya tepat di bantaran sungai DAS Brantas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi bentuk adaptasi bangunan rumah tinggal di Permukiman Betek terhadap banjir. Metode penelitian yang digunakan ialah deskriptif kualitatif kuantitatif dengan menganalisis tingkat kekumuhan sebagai pertimbangan tingkat kerentanan daerah terhadap bencana dan menganalisis faktor eksternal dan internal yang mempengaruhi bentuk adaptasi bentuk bangunan rumah tinggal. Hasil Penelitian berupa rekomendasi bangunan rumah tinggal berdasarkan zona tingkat kerentanan bencana.

Kata kunci: Bentuk adaptasi fisik, bangunan rumah tinggal, tingkat kekumuhan, permukiman banjir

ABSTRACT

Malang City which is the second largest city in East Java is a flood-prone city, there are at least 58 areas in the city of Malang, prone of disasters during the rainy season, both landslides, floods and tornadoes. The area is located along the Brantas watershed, Metro watershed, Amprong Watershed, Bangau Watershed and Sukun Watershed. Settlement Area at Jalan Kintamani RW 08, Penanggungan Village, Klojen Sub-district, Malang City or better known as Betek Settlement is one of the flood-prone areas in Malang City located right on the river bank of the Brantas watershed. This study is intended to discover and identify the adaptation of residential buildings in Betek Settlements to floods. The research method used is quantitative qualitative descriptive by analyzing the slum level as consideration of vulnerability level of the area to a disaster and analyzing external and internal factors that influence form of adaptation of residential building form. The result of this research is the recommendation of residential building based on the zone of disaster vulnerability level.

Keywords: Physical adaptation, residential buildings, slum-level, flood-prone settlement

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dan menjadi salah satu Negara yang terancam akan bencana alam tertinggi di dunia, sebut saja bencana alam seperti tsunami, gempa bumi, dan letusan gunung berapi. Hal ini disebabkan letak geografis Indonesia yang berada di ujung pergerakan tiga lempeng dunia, yaitu: Eurasia, Indo-Australia dan Pasifik. Selain itu, Indonesia yang mempunyai beriklim tropis dengan dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau juga sangat rawan terjadinya bencana yang terkait hidroklimatologis. Bencana dengan jenis angin puting beliung, gelombang ekstrem, banjir, longsor dan banjir bandang merupakan termasuk dalam kategori bencana hidroklimatologis yaitu bencana yang terkait dengan air dan iklim. Potensi terjadinya bencana tidak dapat di prediksi di masa yang akan datang dan cenderung cukup besar potensinya. Sayangnya, disetiap bencana yang terjadi dapat dipastikan menimbulkan kerugian diantaranya berupa korban jiwa, material yang cukup besar, hingga harta benda. Hal ini juga berpengaruh pada lingkungan dan ekosistem alam yang menjadi rusak karenanya.

Dalam konteks kebencanaan di Indonesia yang dilansir dari Data dan Informasi Bencana Indonesia - Badan Nasional Penanggulangan Bencana (DIBI-BNPB) memperlihatkan bahwa hampir seluruh kawasan di Indonesia rawan terhadap bencana, terutama di Pulau Jawa. Setidaknya terdapat 160 juta jiwa per 2015 di pulau jawa yang menjadikannya salah satu pulau terpadat di dunia yang memicu tingkat kebencanaan di pulau Jawa.

Provinsi Jawa Timur termasuk dalam kawasan sebaran kejadian bencana tertinggi nomor tiga di Indonesia selama dua ratus tahun terakhir data berdasarkan DIBI-BNPB. Kota Malang yang merupakan kota terbesar ke dua di Jawa Timur pun merupakan kota yang rawan banjir, setidaknya terdapat 58 kawasan di wilayah Kota Malang, Jawa Timur, rawan terjadi bencana saat musim hujan, baik tanah longsor, banjir maupun puting beliung. Berdasarkan pemetaan yang dilakukan Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Bakesbangpol) Kota Malang, dari 58 kawasan yang rawan bencana itu, 38 kawasan rawan terjadi bencana banjir, 23 kawasan rawan tanah longsor dan satu kawasan rawan puting beliung.

Kawasan rawan bencana tersebut menyebar di lima kecamatan yang ada di Kota Malang. Kawasan yang rawan tersebut berada di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) Brantas, DAS Metro, DAS Amprong, DAS Bangau, dan DAS Sukun. Di sepanjang kawasan tersebut selain padat permukiman juga memiliki karakteristik palung tajam dengan susunan tanah yang mudah longsor.

Kecamatan Klojen merupakan kecamatan terkecil di Kota Malang namun dengan penduduk terpadat dibandingkan dengan kecamatan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena Kecamatan Klojen merupakan pusat administratif Kota Malang. Kawasan Permukiman di Jalan Kintamani RW 08, Kelurahan Penanggung Kecamatan Klojen, Kota Malang atau yang lebih dikenal dengan Permukiman Betek merupakan salah satu kawasan yang rawan banjir di Kota Malang yang lokasinya tepat di bantaran sungai DAS Brantas. Dengan fungsi kawasan sebagai fasilitas permukiman. Permukiman ini sangat di padati penduduk, dengan jarak antar sungai dengan perumahan hanya sekitar 10 meter saja. Selain itu, berdasarkan Data Daerah Rawan Banjir Tahun 2015 di Wilayah Kecamatan Klojen Kota Malang yang dikeluarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Malang, lokasi penelitian yang terletak di Jalan Kintamani

RW 08 merupakan daerah rawan bencana banjir. Jenis kerawan berupa sungai meluap dan tanah longsor yang merupakan dampak dari terjadinya sungai meluap dikarenakan lokasi penelitian berada pada posisi kemiringan yang curam, bagian atas bangunan dengan posisi menjorok ke belakang, sedangkan bagian bawah perumahan penduduk dan banjir merupakan luapan dari sungai brantas dengan skala kerawanan berat.

Dilihat dari pedoman di atas, terlihat Permukiman Betek di Jalan Kintamani RW 08, Kelurahan Penanggungan, Kecamatan Klojen, Kota Malang, terbilang kawasan rawan banjir dan untuk mengetahui seberapa rentan terhadap banjir dan sudah sejauh mana masyarakat melakukan adaptasi hunian mereka terhadap bencana banjir di permukiman tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk adaptasi bangunan rumah tinggal di kawasan Permukiman Betek Jalan Kintamani RW 08, Kelurahan Penanggungan Kecamatan Klojen, Kota Malang dari ancaman bahaya bencana banjir.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan *mixed method* atau metode campuran kuantitatif kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Guna menjelaskan fenomena yang terjadi, alami maupun buatan manusia penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif. Fenomena ini berupa aktifitas, bentuk, karakteristik, hubungan, perubahan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya (sukmadinata dalam hendra, 2013). Pada penelitian ini fenomena yang terkain adalah penjabaran dampak banjir yang mengakibatkan kerusakan fisik bangunan rumah tinggal di Kelurahan Penanggungan, Kecamatan Klojen, Kota Malang.

Pendekatan kualitatif digunakan dalam penelitian di Kelurahan Penanggungan, Kecamatan Klojen, Kota Malang dalam menganalisis cara beradaptasi penduduk dengan bencana banjir yang kerap kali terjadi. Dalam penelitian ini, peneliti memperhatikan fenomena-fenomena yang terjadi pada lokasi penelitian kemudian ditafsirkan dan diberi makna sesuai apa adanya dan berdasarkan cir-ciri tersebut serta sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mendapatkan hasil evaluasi pada kawasan Permukiman Betek Jalan Kintamani RW 08, Kelurahan Penanggungan Kecamatan Klojen, Kota Malang dari ancaman bahaya bencana banjir secara struktural.

Lokasi studi berada di Kelurahan Penanggungan, Kecamatan Klojen, Kota Malang terfokus di wilayah RW 08 dengan luas wilayah 78.25 ha.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Snowball Sampling* yang dimana termasuk dalam *Nonprobability Sampling* yang menurut Sugiyono (2011) adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi.

Penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu pengumpulan data, tahap menganalisis data, tahap sintesis, tahap rekomendasi dan kesimpulan. Pada tahap pengumpulan data dibedakan berdasarkan sumbernya menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data Primer yaitu perolehan data langsung yang didapatkan di lapangan yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti. Pengambilan data melalui cara wawancara, observasi, dan dokumentasi pada responden atau sampel bangunan hunian yang diteliti. Data Sekunder yaitu cara

pengumpulan data melalui studi kepustakaan, dokumentasi, dan bahan lain yang relevan dengan objek penelitian. Pada tahap analisis dilakukan pendataan bangunan hunian dari awal ditempati hingga saat dilakukannya penelitian (tahun 2017). Variable yang digunakan dalam penelitian dibagi menjadi dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal yang merupakan faktor pembentuk permukiman dan faktor yang mempengaruhi adaptasi bangunan rumah tinggal sesuai dengan Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Bencana Banjir. Serta variable untuk aspek kekumuhan kawasan guna menilai tingkat kekumuhan lokasi penelitian, semakin tinggi tingkat kekumuhan suatu daerah semakin tinggi pula tingkat kerawanan daerah tersebut terhadap bencana berdasarkan pedoman Petunjuk Pelaksanaan Tingkat Kekumuhan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman Departemen dan Prasarana Wilayah pada Tahun 2002. Bentuk adaptasi bangunan rumah tinggal dibagi menjadi enam kategori berdasarkan pedoman diatas yaitu penambahan tanggul pada bangunan (A), penambahan struktur bangunan menjadi dua lantai berupa mezanin (B), penambahan struktur bangunan menjadi dua lantai yaitu bertingkat (B'), mengganti material menjadi material tahan air (C), meninggikan lantai bangunan (D), memperkuat pondasi bangunan (E).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Indikator Kekumuhan

Tingkat kekumuhan suatu daerah mempengaruhi suatu tingkat kerawanan daerah tersebut, semakin tinggi tingkat kekumuhan suatu daerah semakin tinggi pula tingkat kerawanan daerah tersebut terhadap bencana. Aspek dalam indikator kekumuhan yakni diantaranya kondisi lokasi dilihat dari jumlah bencana banjir dan jumlah bencana tanah longsor yang merupakan bencana sekunder akibat terjadinya bencana banjir yang terjadi pada satuan waktu di kawasan tersebut. Berdasarkan hasil dari penelitian di lapangan, banjir besar terjadi pada tahun 1953, 1963, 1999 dan 2005 dengan ketinggian lebih dari 200cm, sedangkan banjir dengan ketinggian kurang dari 100cm terjadi hampir tiap tahun dengan frekuensi 3-4 kali/tahun dan menyebabkan tanah longsor hingga 1-2 kali/3tahun. Kondisi kependudukan dilihat dari tingkat kepadatan penduduk, rata-rata anggota rumah tangga, jumlah KK per rumah. Berdasarkan data dari monografi Kelurahan Penanggungan Tahun 2017 kepadatan penduduk yang didapatkan sebesar 218 jiwa/Ha, sedangkan untuk rata-rata anggota rumah tangga didapatkan 3 jiwa/KK dan untuk jumlah KK per rumah pada RW 08 didapatkan 1 KK/rumah. Kondisi bangunan dilihat dari tingkat kepadatan bangunan di kawasan tersebut, berdasarkan data dari masing-masing ketua RT jumlah bangunan di RW 08 sebanyak 187 unit bangunan dengan perbandingan luas wilayah 4.75 Ha dengan hasil perbandingan 39.3 unit/Ha. Kondisi sarana dan prasarana dasar dilihat dari kondisi pembuangan sampah, kondisi saluran air hujan atau drainase, kondisi jalan, serta besarnya ruang terbuka. Berdasarkan hasil penelitian kondisi persampahan pada kawasan terlihat dari jumlah rumah hunian yang membuang sampah tidak pada tempatnya atau membuang sampah pada tempat terbuka dengan keseluruhan sampel rumah hunian ialah 88.8%. Kondisi saluran air hujan di permukiman RW 08 tidak didukung saluran drainase yang memadai dengan sebanyak 58.58% ruas jalan yang tidak terdapat saluran

drainase. Penilaian pada kondisi jalan terdapat dua kategori yaitu kondisi rusak sebesar 12.47% dan kondisi sedang sebesar 26.58% sehingga didapat perbandingannya sebesar 39.05%. aspek terakhir dalam kondisi sarana dan prasarana dasar yaitu besarnya ruang terbuka yang terbagi menjadi luas ruang terbuka non hijau yaitu daerah aliran sungai seluas 13053.41 m², luas lahan parkir serta tempat pemancingan adalah 373.16 m², sehingga total luas wilayahnya 13426.57 m². Total luas ruang terbuka tidak terbangun 4098.64 m² dan total ruang terbuka hijau 764.29 m², Sehingga total keseluruhan ruang terbuka adalah 18289.5 m² atau 30.2%. Aspek terakhir yang dilihat ialah dari kondisi sosial ekonomi dari segi tingkat pendapatan dan tingkat pendidikan. Tingkat pendapatan diambil berdasarkan sampel, jumlah sampel keluarga yang berpenghasilan dibawah UMR sebanyak 10 keluarga, dengan jumlah keseluruhan sampel 18, dengan total tingkat pendapatan yang dibawah UMR sebesar 55.5%. Dalam tingkat pendidikan yang digunakan ialah sampel, dari 18 sampel yang diteliti, terdapat 8 kepala keluarga yang tidak menamatkan pendidikannya hingga 9 tahun atau setingkat dengan SMP Sederajat dengan persentase 44.4%.

Penilaian akhir tingkat kekumuhan menurut pedoman Petunjuk Pelaksanaan Tingkat Kekumuhan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman Departemen dan Prasarana Wilayah pada Tahun 2002 didapatkan tingkat kekumuhan RW 08 Kelurahan Penanggungan dengan kategori kekumuhan sedang hingga kumuh berat, hal ini menunjukkan bahwa RW 08 cukup rawan bencana.

3.2 *Faktor Internal*

Bentuk adaptasi bangunan hunian dapat dipengaruhi dari faktor internal ialah dari segi kondisi penduduk dan kondisi sosial masyarakat, berdasarkan catatan demografi yang didapat dari Kelurahan Penanggungan serta hasil wawancara dari para ibu ketua RT setempat, kondisi penduduk wilayah RW 08 terbagi menjadi 5 RT dengan jumlah total penduduk RW 08 adalah 867 jiwa dengan persentase jumlah penduduk laki-laki 53.3% dan penduduk perempuan 46.7%. selain itu kondisi penduduk RW 08 dari segi pendidikan terdata pendidikan Sekolah Dasar (SD) sederajat paling banyak ditempuh oleh warga RW 08 dengan persentase 35.82%, selanjutnya disusul dengan lulusan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dengan persentase 27.58%, lalu lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) sebanyak 18.33% dan ditingkat terakhir dengan persentase 12.14% ditempati oleh lulusan sarjana.

Kondisi sosial masyarakat yang berpengaruh terhadap adaptasi bangunan rumah tinggal ialah lahan pekerjaan, perkumpulan warga dan komunitas sosial. Berdasarkan wawancara jenis pekerjaan yang paling banyak dilakoni oleh kepala keluarga ialah pekerja karyawan, sedangkan jenis pekerjaan yang paling sedikit yaitu TNI atau Polri dengan jumlah 2 jiwa. Terdapatnya perkumpulan warga berupa kelompok ibu-ibu atau para perempuan di RW 08 yaitu berupa Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK), arisan per RT yang juga diadakan setiap satu bulan sekali, serta terdapat karang taruna yang beranggotakan remaja di RW 08 yang aktif mengadakan kegiatan bersama seperti lomba tujuh belasan dan karnaval.

3.3 Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang merupakan faktor dari lingkungan luar yang dapat mempengaruhi bentuk adaptasi hunian penduduk diantaranya kondisi fisik lingkungan sekitar, sarana kegiatan pada lingkungan rumah warga dan kondisi jaringan dalam penunjang kehidupan sehari-hari warga. Kondisi Topografi RW 08 merupakan daerah yang terkena dampak paling sering dan hampir setiap tahun diantara RW lainnya, hal tersebut didukung dengan kondisi ketinggian atau kontur daerahnya RW 08 yang merupakan bagian paling rendah diantara RW lainnya serta jarak permukiman warga dengan sungai sangat dekat 0-10 meter dari tepi sungai. Sarana kegiatan yang terdapat di RW 08 cukup memadai seperti terdapatnya 3 buah masjid, sekolah TK, 4 buah gedung SD, 5 gedung SMP, 2 buah SMA, 1 buah posyandu dan 1 buah puskesmas.

Kondisi jaringan pendukung dinilai dari kondisi jalan lingkungan, jaringan air bersih, jaringan drainase, fasilitas MCK dan sanitasi, pengelolaan sampah. Kondisi jalan lingkungan pada akses masuk gapura berupa jalan beraspal dan terdapat jalan lingkungan yang menggunakan material *paving block* dan corcoran. Selain itu, sebagian besar warga di RW 08 banyak yang menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih mereka untuk sehari-hari. Sedangkan kurangnya jaringan drainase di permukiman RW 08 yang hanya terdapat pada ruas jalan raya yang membatasi permukiman warga menjadi salah satu penyebabnya air tergenang lama saat banjir. Serta tidak terdapatnya fasilitas MCK umum dan saluran sanitasi yang kurang baik sehingga sebagian besar warga membuang limbah rumah tangga langsung ke sungai dengan dialiri pipa langsung menuju sungai. Pengolahan sampah di permukiman RW 08 pun belum terkoordinir dengan baik, banyak rumah yang tidak terdapat tempat sampah pribadi di depan rumah masing-masing.

3.4 Bentuk Adaptasi Bangunan Rumah Tinggal

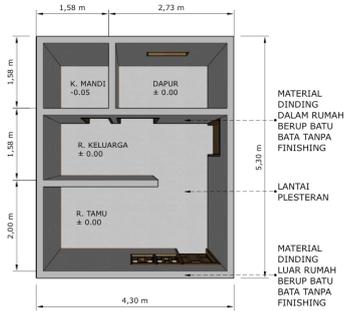
Tabel 1. Bentuk Adaptasi Bangunan Rumah Tinggal RW 08

Adaptasi Yang Dilakukan Waktu Ke Waktu (Sampel 1)	
Kondisi Rumah Awal (Tahun 1955)	Renovasi 1 (2017)

Adaptasi Yang Dilakukan Waktu Ke Waktu (Sampel 2)

Kondisi Rumah Awal (2000)

Renovasi 1 (2006)



Renovasi 2 (2017)

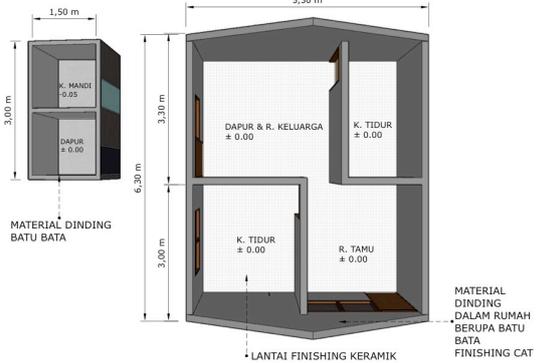
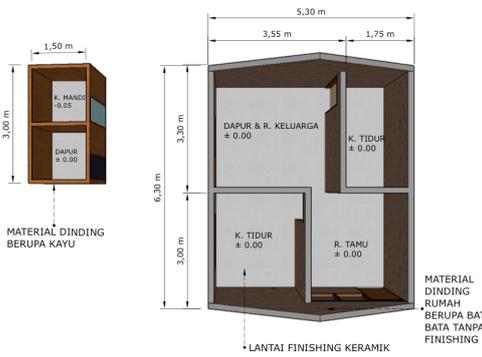
Renovasi 3



Adaptasi Yang Dilakukan Waktu Ke Waktu (Sampel 3)

Kondisi Rumah Awal (1999)

Renovasi 1 (2000)



Renovasi 2 (2007)

Renovasi 3



3.4 Sintesis

Sehingga dari hasil pengamatan dapat ditarik kesimpulan mengenai fisik lingkungan baik internal maupun eksternal yang mempengaruhi bentuk adaptasi hunian di permukiman RW 08 Kelurahan Penanggungan adalah sebagai berikut

Kemampuan setiap individu manusia (*man*) dengan latar belakang berpendidikan terakhir Sekolah Dasar sebesar 35.82% dengan kemampuan dalam mencari pekerjaan dengan penghasilan tinggi yang terbatas sehingga menyebabkan kemampuan mengadaptasi rumah tinggal terbatas dikarenakan terbentur masalah finansial. Sehingga warga dengan berpenghasilan rendah mengadaptasi rumah tinggal mereka sebatas menambahkan mezanin, dikarenakan biaya yang dikeluarkan tidaklah banyak.

Faktor sosial masyarakat (*society*) mempengaruhi tingkat kenyamanan warga RW 08 dalam bertahan bermukim di kawasan tersebut

Faktor eksternal yang mempengaruhi bentuk adaptasi dari bangunan rumah tinggal yaitu kondisi alam (*nature*) dengan kemiringan tanah berkisar 30% menjadikan lokasi permukiman sangat curam dan termasuk dalam daerah dataran rawan banjir dan daerah cekungan sungai menurut Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Banjir. Serta topografi kawasan yang menurun menyebabkan permukiman ini mendapatkan air banjir kiriman dari daerah yang lebih tinggi.

Faktor sarana kegiatan (*shell*) yang mendukung kegiatan masyarakat merupakan salah satu faktor penyebab warga enggan pindah dan memilih beradaptasi adalah dekatnya permukiman dengan akses yang mudah ke berbagai sarana. Ketersediaan sarana pendidikan, sarana perdagangan, kesehatan, serta sarana peribadatan menyebabkan warga mengurungkan niat untuk pindah rumah guna menghindari bencana banjir.

Faktor jaringan pendukung (*network*) merupakan faktor sarana pendukung kebutuhan permukiman dengan kondisi jalan lingkungan, drainase, system pengolahan limbah, jaringan air bersih, hingga pengolahan sampah yang kurang baik menunjang terjadinya bencana banjir.

4. Kesimpulan

Berlandaskan penelitian yang telah dilakukan di permukiman RW 08 Kelurahan Penanggungan Kecamatan Klojen Kota Malang terhadap adaptasi bangunan di daerah rawan banjir, dapat disimpulkan bahwa adaptasi rumah tinggal di permukiman RW 08 dipengaruhi oleh faktor pembentuk permukiman sesuai teori Doxiadis, 1989 yang kemudian terbagi menjadi faktor internal dan eksternal serta adaptasi yang dilakukan dipengaruhi oleh karakteristik dari banjir di Permukiman Betek RW 08. Faktor internal terkait dengan kemampuan masing-masing individu, latar belakang pendidikan, pekerjaan serta penghasilan dan juga keterkaitan sosial masyarakat antar sesama warga. Sedangkan faktor eksternal merupakan penyebab terjadinya banjir di wilayah permukiman RW 08 Kelurahan Penanggungan terkait dengan keadaan lingkungan permukiman seperti keadaan topografi, sarana prasarana, serta jaringan pendukung lingkungan.

Hasil berupa rekomendasi bangunan yang berbeda dibagi menjadi tiga zona dengan tingkat kerentanan bencana banjir pada lokasi. Penambahan struktur bangunan menjadi dua lantai dan atau menggunakan struktur rumah panggung

menjadi rekomendasi bangunan hunian pada zona satu yang merupakan zona paling rawan terhadap banjir, sedangkan untuk zona dua dengan tingkat kerawanan sedang rekomendasi meninggikan lantai bangunan dan menambah struktur bangunan berupa mezanin menjadi rekomendasi dan rekomendasi pada zona tiga dengan tingkat kerentanan rendah, mengganti material bangunan dan menggunakan perabot rumah tangga yang tahan air.

Daftar Pustaka

- Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Tingkat Kekumuhan*. Jakarta.
- Ditjen Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. 2003. *Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Bencana Banjir*. Jakarta.
- Doxiadis, C. 1967. *Ekistics: An Introduction to the Science of Human Settlements*. Hutchinson, London.
- Kodoatie dan Sugiyanto. 2002. *Banjir: beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Marfai, Muh Aris. 2012. *Bencana Banjir Rob: Studi Pendahuluan Banjir Pesisir Jakarta*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marfai M.A. 2011. *Kerawanan dan kemampuan Adaptasi Masyarakat pesisir terhadap bahaya banjir genangan dan Tsunami: Integrasi Kajian Kebencanaan dan Sosial Budaya*.
- Rahayu, Harkunti P. 2009. *Banjir dan Upaya penanggulangannya*. Bandung: Promise Indonesia.