

STUDI KARAKTER RUMAH AMFIBI SEBAGAI SOLUSI BENCANA BANJIR DI TEPI SUNGAI CODE YOGYAKARTA

Erliananda Sekararum¹, Hastuti Saptorini²

^{1,2} Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

Surel: hastuti.saptorini@uii.ac.id

ABSTRAK: Paper ini bertujuan menemukan karakter rumah amfibi yang cocok untuk permukiman Sungai Code sebagai solusi atas bencana banjir, yang sampai saat ini masih bermasalah khususnya bagi permukiman di bantaran sungai. Isu ini mengan-cam keamanan, keselamatan, dan kenyamanan penghuni dalam beraktivitas sehingga model permukiman yang “fleksibel/adaptatif terhadap air” sangat dibutuhkan. Di be-berapa negara rumah amfibi merupakan solusi untuk mengatasi banjir karena dapat mengapung saat banjir datang dan kembali ke posisi normal saat banjir surut. New Orleans, Vietnam, dan Inggris merupakan pembangun rumah amfibi yang dijadikan precedent penelitian ini. Melalui kajian teoritik, publikasi, dan sejumlah contoh ru-mah amfibi yang telah dibangun, penelitian ini merumuskan kriteria rumah amfibi untuk diwawancarakan kepada Pemukim RT.5 dan 6 Kampung Jagalan Yogyakarta untuk dikaji kesesuaiannya. Wawancara dilakukan dengan metode quasi eksperimental yaitu dengan cara menanyakan pilihan rumah amfibi yang dianggap sesuai berbasis checklist dan gambar serta penjelasan langsung kepada sejumlah Pemukim RT.5 dan 6 Kampung Jagalan sebagai Responden yang tinggal di bantaran Sungai Code Yogyakarta. Hasil penelitian menemukan bahwa rumah amfibi diterima sebagai alternatif solusi mengatasi banjir. Namun, rumah-rumah amfibi yang dipilih Responden masih membutuhkan penyesuaian/pertimbangan, khususnya dengan kondisi/konteks alam banjir, sosial, dan ekonomi Pemukimnya. Pilihan material yang murah dan mudah didapat menjadi pertimbangan utama, serta mekanisme pem-bangunan yang manageable dilakukan mengingat medan permukiman yang relatif sulit diakses.

Kata kunci: rumah tepi sungai Code, banjir, rumah amfibi.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Banjir masih menjadi masalah utama di Yogyakarta, khususnya saat musim penghujan tiba. Kritisnya, banjir merendam dan merusak rumah-rumah yang be-rada di permukiman tepi sungai, termasuk permukiman di bantaran Sungai Code. Banjir terakhir di bantaran Kali Code terjadi pada tahun 2015, dengan ketinggian 1.5 meter yang masuk ke permukiman. Sedangkan banjir terbesar terjadi pada ta-hun 2008 dengan air hingga merendam hampir seluruh ketinggian rumah yaitu sekutar 4 meter. Imroatusshoolikhah (2014) menemukan kerugian finansial bagi penghuni dari aktivitas perikanan keramba mereka sampai berkisar Rp.500.000,- - Rp.2.000.000,-/panen. Pada 2016 dan 2017, meluapnya debit air berada di status siaga karena kenaikan debit air sangatlah drastis. Apalagi bila tercampur oleh banjir akibat lahar dingin.

Walaupun, banjir lahar dingin ini hanya sesekali terjadi selama penghunian mereka. Selama ini ancaman banjir yang di alami Pemukim S.Code, selain debit air yang tinggi juga kandungan unsur kimia-ya. Hasil penelitian Imroatushshoolikhah (2013) menemukan bahwa parameter DO, BOP, COD, fosfat, nitrat, sulfida, dan kekeruhan terindikasi pada air sungai ini. Sebagian besar Pemukim tepi Sungai Code merupakan Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Okupansi mereka didominasi oleh Pekerja yang bergerak di sektor informal (Saptorini, 2018: hal.2). Jika banjir tiba, merendam, dan merusak rumah mereka, konsekuensi maintenance bagi Pemukim dirasakan sangat memberatkan.

Dibeberapa negara sudah ditemukan pengalaman pengatasan bencana banjir pada permukiman melalui model rumah amfibi. Model ini merupakan rumah yang dapat mengapung saat banjir datang dan kembali normal saat air surut. Pengalaman New Orleans, Vietnam, dan Inggris, telah mencontohkan beberapa model rumah am-fibi yang secara prinsip mensolusi permukiman dari ancaman banjir. Secara garis be-sar, model yang dimaksud adalah rumah berpelampung EPS (Expanded Polystyrene Foam) atau drum HDPE. Model model tersebut dapat bekerja fleksibel terhadap banjir dengan disain yang relatif sederhana (manajable dikerjakan), material yang dapat ma-suk ke dalam site dengan mudah, serta pemasangan yang sederhana tanpa alat be-rat. Dengan demikian model rumah yang ditawarkan terjangkau bagi mereka. Atas da-sar contoh itu itu, diharapkan Pemukim Bantaran Sungai Code dapat memilih model yang dianggap sesuai/cocok untuk rumah mereka dalam mensolusi prob-lem banjir.

Pertanyaan Penelitian

Bagaimanakah karakter rumah amfibi yang cocok untuk permukiman tepi Sungai Code sebagai solusi atas bencana banjir?

Tujuan Penelitian

Menemukan karakter rumah amfibi yang cocok untuk permukiman tepi Sungai Code sebagai solusi atas bencana banjir.

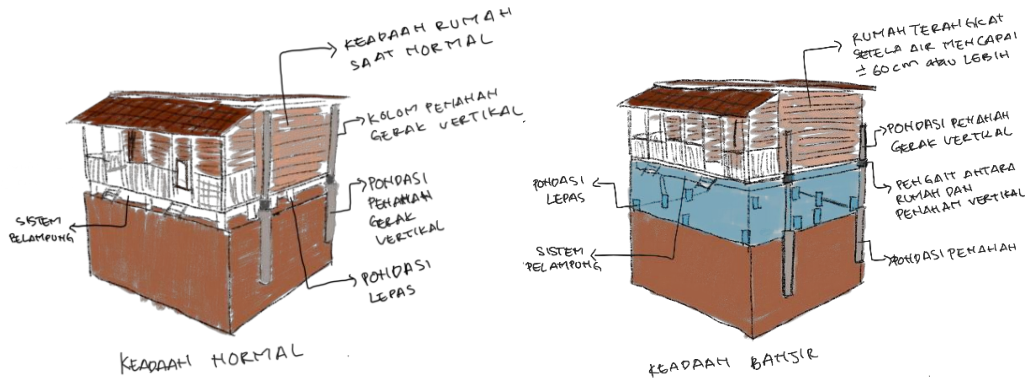
KAJIAN TEORI

Arsitektur Amfibi

Istilah “amfibi” merupakan sebutan untuk hewan yang dapat hidup di dua zona yaitu darat dan air. Maka rumah amfibi merupakan rumah yang dapat beradaptasi di dua zo-na yaitu darat dan air. Dalam hal ini adalah dalam kejadian banjir. Rumah amfibi akan mengambang di atas air saat banjir datang dan akan kembali ke daratan saat banjir su-dah surut. Sistem amfibi pun bermacam-macam jenisnya. Ada menggunakan pelam-pung berupa blok-blok EPS (Expanded Polystyrene Foam), ada yang menggunakan pelampung dari drum-drum plastik atau HDPE drum, ada juga yang menggunakan bet-on ringan yang merupakan campuran antara beton dan styrofoam sebagai pelampung bawah rumah.

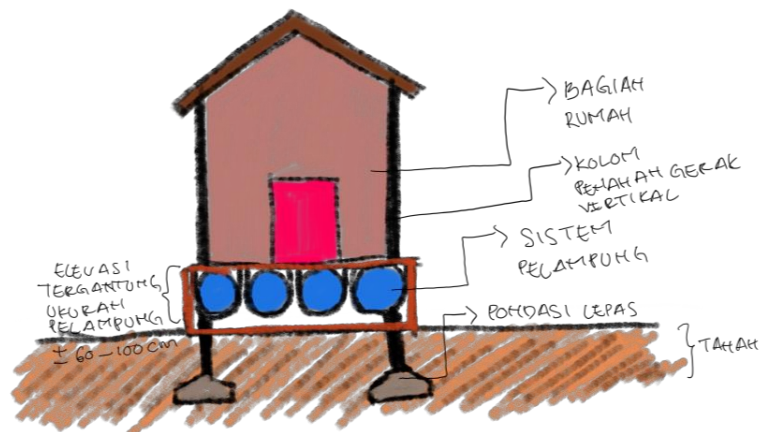
1. Jenis-jenis rumah amfibi
 - a. Dengan sistem pelampung di atas tanah
Rumah dengan sistem ini kemudian memiliki 2 tipe yang di bagi berdasarkan bahan pelampung yaitu:

- Dengan bahan EPS (Expanded Polytrene Foam)



Gambar 1. Sketsa bagian rumah amfibi dengan pelampung EPS (Penulis,2019)

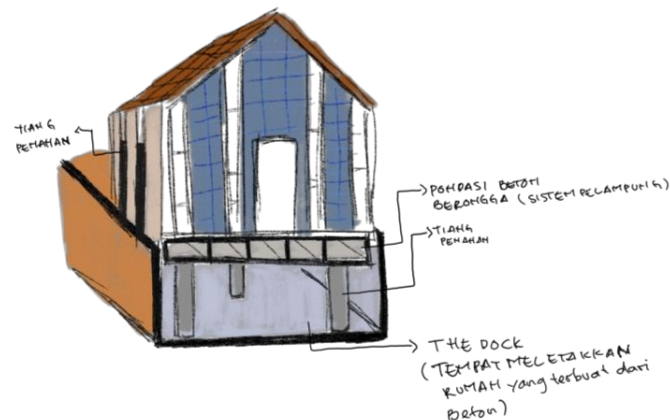
- Dengan system pelampung HDPE drum plastik



Gambar 2. rumah amfibi dengan pelampung HDPE drum plastik (Penulis, 2019)

- b. Dengan sistem pelampung berada di bawah tanah

Rumah amfibi dengan sistem ini hanya terdapat satu contoh yaitu dengan sistem beton ringan



Gambar 3. Sketsa rumah amfibi dengan pelampung di bawah tanah (Penulis,2019)

2. Karakter Rumah Amfibi

Rumah amfibi, walaupun fleksibel, namun memiliki batasan tertentu dalam pembangunannya. Artinya, terdapat strategi tertentu dalam teknik pembangunannya yang oleh Nilubon, Veerbeek, & Zevenbergen (2016) diilustrasikan sbb.

- Pembangunan dibutuhkan di area yang rawan terhadap banjir (yang terjadi dalam kurun waktu 5 tahun atau kurang) dengan ketinggian air 0.6 meter atau lebih.
- Diperlukan penyesuaian lahan secara bertahap untuk meminimalkan gangguan dan kerusakan akibat banjir tahunan.
- Perlu menjadi cukup fleksibel untuk menanggulangi tingkat genangan yang lebih tinggi dari banjir sebelumnya karena perubahan yang tidak terduga.
- Dapat beradaptasi dengan elemen lingkungan sekitar, yaitu: bangunan, jalan, ru-ang publik, dll., tanpa perlu upaya rekonstruksi besar-besaran.

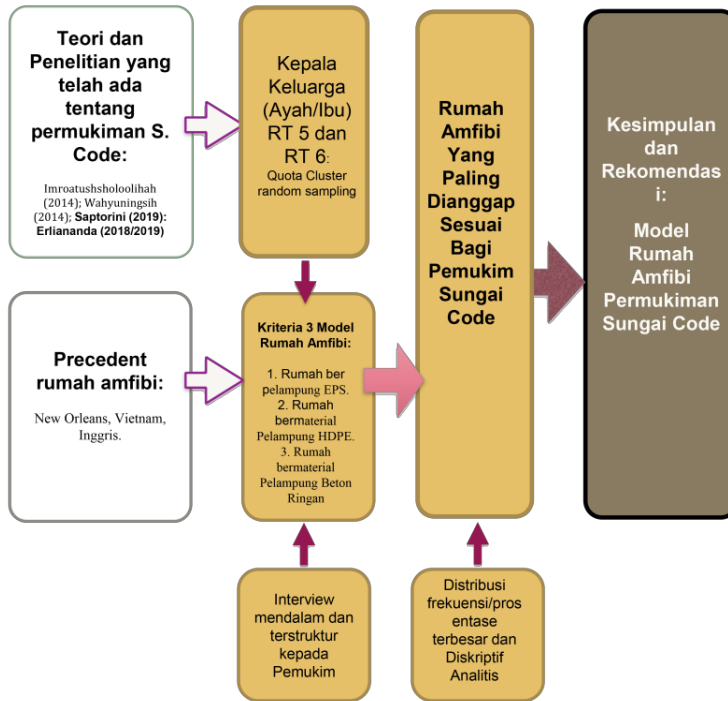
METODE PENELITIAN

Alur Penelitian

Penelitian ini diawali oleh isu fenomenal yang ditemukan dalam konteks permukiman tepi sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta secara umum dan Sungai Code secara khusus. Isu yang dimaksud ditemukan oleh beberapa penelitian terdahulu, baik yang telah dipub-likasikan maupun belum, juga baik dari Penelitian lain maupun Penulis. Berangkat dari isu yang terjadi di permukiman Sungai Code, Penulis merujuk/mempresedeni/mencontoh tiga negara yang telah mengimplementasikan praktik model rumah amfibi sebagai solusi dari kasus permukiman yang dilandasi persoalan sejenis, yaitu New Orleans, Vietnam, dan Inggris. Isu ini dikaji sampai menemukan pertanyaan penelitian.

Pertanyaan penelitian kemudian dibreakdown menjadi kuesionair sebagai alat interview terhadap kepala keluarga pemukim yang tinggal di RT 5 dan RT 6 sebagai responden. Peneliti melakukan interview mendalam berdasarkan kuesionair rumah amfibi yang dipandang sesuai oleh Pemukim. Rumah amfibi yang dipandang sesuai bagi Pemukim ada-lah prosentase terbesar dari 3 pilihan model yang dicontohkan oleh Peneliti. Model yang dipandang sesuai

kemudian dibahas berdasarkan kriteria yang terkait, secara diskriptif analitis untuk mendapatkan kesimpulan dan rekomendasi. Alur penelitian ini dapat dicermati sebagaimana diagram berikut.



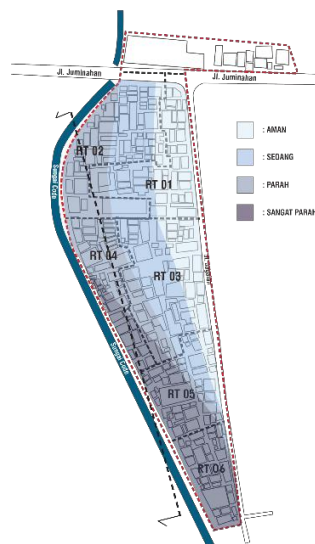
Gambar 4. Diagram metode penelitian (Penulis,2019)

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Rukun Tetangga (RT) 5 dan RT 6 Kampung Jagalan, Yogyakarta sebagaimana tertera dalam Gambar 5 dan 6. RT tersebut merupakan kompleks permukiman yang paling kritis/rawan banjir sehingga dipilih sebagai area penelitian.



Gambar 5. Peta sebaran RT di Kampung Jagalan.
Sumber: Tugas Kelompok MK..., 2018



Gambar 6. Peta RT 5 dan RT 6 Kampung Jagalan.
Sumber: Tugas Kelompok, 2018

Variabel, Parameter Penelitian, dan Cara Pengumpulannya.

Data penelitian dikumpulkan melalui quasi experimental. Peneliti mewawancarai secara terstruktur dan mendalam sesuai kriteria/parameter yang telah distrukturkan dalam kuesioner yang dilengkapi gambar pilihan rumah amfibi. Wawancara dilakukan sendiri oleh

Peneliti sehingga penjelasan kriteria rumah amfibi dapat dijabarkan langsung kepada Responden. Dengan demikian, jawaban Responden diterima oleh Peneliti secara akurat. Kriteria atau parameter yang disusun dalam kuesioner merupakan turunan dari variable rumah amfibi sebagai terinci dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Variabel/Parameter/Kriteria Penelitian

No Urut	Variable	Parameter	Cara Pengumpulan
1	Biodata Responden	Tingkat Pendidikan	Wawancara
		Pekerjaan	
		Usia	
		Jumlah Anak	
2	Kualitas Banjir	Kecepatan arus	Data sekunder (Jurnal/publikasi lain)
	Material endapan		
	Lama surut		
3	Model Rumah Amfibi:	Jenis material	Wawancara
	a. Rumah amfibi dengan pelampung EPS	Kedalaman pondasi	
	b. Rumah Amfibi dengan Pelampung HDPE c. Rumah Amfibi dengan Pelampung Beton ringan	Ketahanan terhadap kecepatan arus air	

Metode Analisis

Metode analisis adalah dengan cara menstrukturkan jawaban Responden yang diperoleh dari wawancara. Jawaban difokuskan pada model pilihan rumah amfibi yang disertai kriteria/parameternya. Untuk memudahkan pemahaman, Responden hanya memilih jawaban “ya” atau “tidak”. Peneliti menstrukturkan jawabannya berdasarkan distribusi frekuensi. Prosentase yang dihasilkan, dimaknai dan dikaitkan dengan parameter lain yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan beberapa pandangan terkait karakter rumah amfibi yang cocok untuk permukiman Sungai Code sebagai solusi atas bencana banjir. Secara garis besar, temuan dijabarkan dalam 2 poin, yaitu temuan yang menguraikan sistem/model yang telah dimiliki Permukiman Sungai Code ketika terjadi bencana banjir, dan temuan kesesuaian bagi Pemukim atas alternatif model rumah amfibi yang ditawarkan Peneliti sebagai berikut.

1. Temuan Sistem/model Yang Telah Dimiliki Permukiman Sungai Code Ketika Terjadi Bencana Banjir.

Selama ini system tanggap bencana yang diterapkan adalah system tanggap bencana man-ual yang dikelola oleh Badan Kampung Tanggap Bencana (KTB). Badan ini merupakan suatu organisasi yang bergerak di bidang berita bencana. Berita banjir akan diterima oleh KTB dan disebarkan luaskan pada urutan tertinggi pada struktur warga dalam hal ini adalah pak RT atau pak RW melalui whatsapp atau melalui SMS sehingga warga dapat memiliki waktu untuk bersiap mengantisipasinya. Sistem ini dianggap sama sekali tidak aman dalam menanggapi banjir. Terbukti bahwa 100% Responden menyatakan “tidak” ketika ditanya mengenai keamanan yang telah diterapkan saat ini

Sesungguhnya, banjir akan terjadi di permukiman ini jika tanggul sudah tidak lagi sanggup menampung air deras yang berasal dari Sungai Boyong. Tanggul akan dibuka, dan air akan masuk ke kampung-kampung dengan kecepatan arus yang relatif deras. Menurut Pemukim, hal ini disebabkan karena perbedaan level antara Sungai Boyong dan Sungai Code cukup signifikan sehingga kecepatan air relatif tinggi. Menurut laporan dari Pemukim, banjir terakhir terbesar adalah pada tahun 2008 dengan ketinggian empat meter yaitu hingga merendam rumah.

Kerusakan yang terjadi jika banjir datang, 50% Pemukim mengaku rumah tidak mengalami kerusakan yang parah. Hanya saja benda bergerak yang dimiliki ikut hanyut. Responden memilih untuk tetap tinggal di rumah saat banjir datang, terutama jika banjir dianggap ringan yaitu dengan ketinggian 80-100 cm. Air yang datang pun dianggap cepat surut. Banjir mengalir ke posisi hilir yaitu ke sungai Opak karena kedalamannya relatif lebih rendah. Namun jika banjir menunjukkan arus yang deras, 62,5% Pemukim memilih untuk dievakuasi. Rata rata mereka hanya memiliki waktu satu jam untuk evakuasi barang.

2. Temuan Kesesuaian Pemukim Tentang Rumah Amfibi.

Sebagian besar Pemukim Sungai Code ternyata belum banyak yang mengenal rumah amfibi. Di antara Responden yang diwawancarai, hanya 12,5% yang sudah mengenal konsep rumah amfibi.

Sehingga saat rumah amfibi diperkenalkan semula mereka bertanya-tanya apakah sistem tersebut benar-benar bisa diterapkan. Namun setelah dijelaskan sistem kerja rumah amfibi, Responden mengerti dan menerima konsepnya.

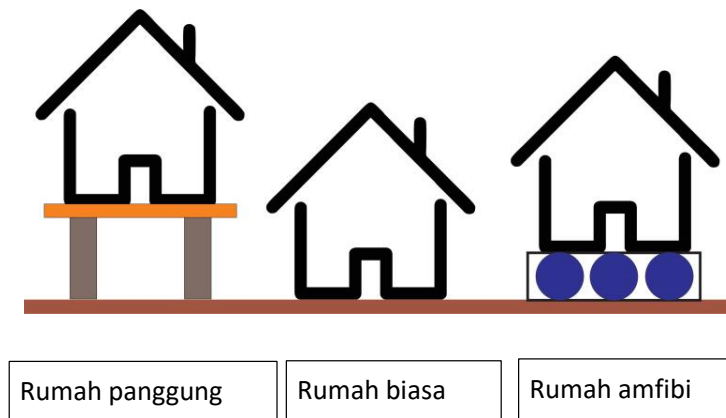
Sebanyak 87.5% warga memilih rumah dengan sistem pelampung di atas tanah. Mereka menyampaikan alasan bahwa sangat bahaya jika membuat pondasi yang sangat dalam untuk meletakkan pelampung di bawah tanah. Menurut pengakuannya, pondasi yang dibuat hanya

dapat hingga kedalaman sekitar 1-1.5 meter. Sedangkan untuk membuat rumah dengan sistem pelampung di bawah tanah paling tidak membutuhkan kedalaman 2-3 meter di bawah tanah. Pilihan terhadap tipe pelampung, 62.5% Responden tertarik dengan material HDPE drum. Karena, materialnya mudah dicari dan instalasinya relatif mudah. Namun, sebagai material elemen rumah, 62.5% Responden lebih memilih beton. Bagi mereka beton merupakan material tahan gempa, mengingat Jogja juga merupakan wilayah yang sangat rawan akan gempa. Jadi rumah yang diinginkan Responden merupakan rumah yang tidak hanya tahan banjir dengan arus yang deras namun juga tahan terhadap gempa.

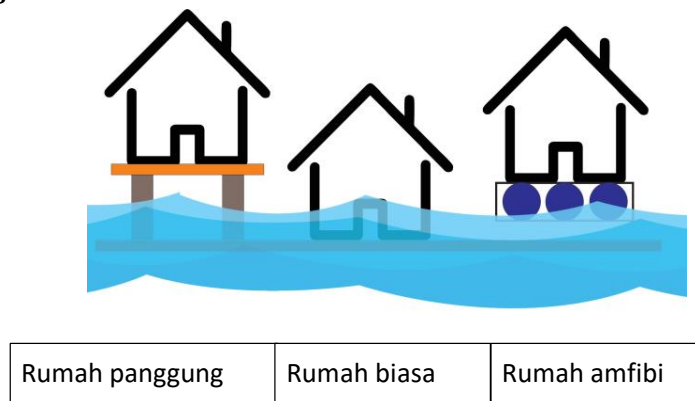
Hal ini sejalan dengan persyaratan yang telah dicanangkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dalam Salsabila (2019) yang mengatakan bahwa syarat rumah permanen adalah rumah dengan material beton dan batu bata. Jika rumah bermaterial kayu atau bambu, maka rumah masih dinilai semi permanen sehingga perizinan untuk hunian tetap tidak akan diberikan. Hal tersebut sangat ironis karena menurut pengakuan Mohammad Cahyo yang merupakan salah satu bagian dari Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) mengatakan bahwa rumah dengan material bambu atau kayu merupakan material yang tahan gempa.

Sebagai ilustrasi, penerapan rumah amfibi yang dianggap sesuai bagi Responden adalah pemakaian material HDPE drum. Dibandingkan dengan rumah jenis lain, panggung dan biasa, respons rumah amfibi di saat normal dan level air mengalami kenaikan (saat banjir) adalah sbb.

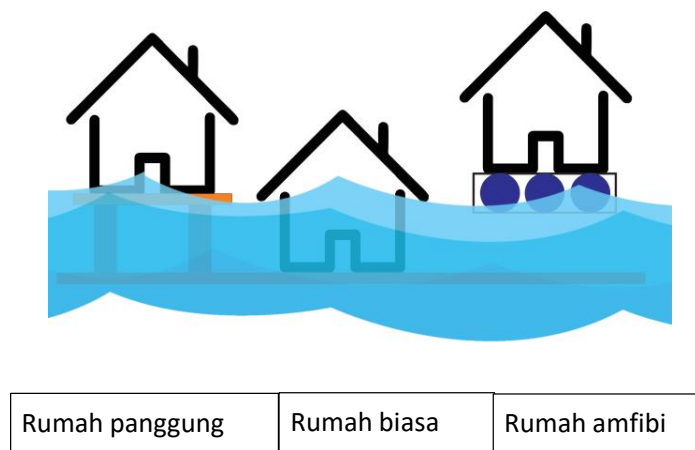
Kondisi normal



Level air mengalami kenaikan



Level air mengalami kenaikan lebih tinggi



Gambar 7, 8, 9. Ilustrasi rumah amfibi ketika terjadi banjir (Penulis, 2019)

KESIMPULAN Dan REKOMENDASI

Rumah amfibi diterima sebagai solusi mengatasi banjir. Namun, rumah-rumah amfibi yang dipilih Responden masih membutuhkan penyesuaian/pertimbangan, khususnya dengan kondisi/konteks alam banjir, sosial, dan ekonomi Pemukimnya. Berikut adalah hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam membangun rumah amfibi di bantaran sungai Code.

Atas dasar itu, karakter rumah amfibi yang cocok untuk dibangun adalah rumah amfibi dengan karakter berikut.

1. Dapat menghadapi arus deras, serta tahan terhadap material vulkanik gunung merapi yang turun bersama banjir air ataupun banjir lahar dingin. Kuat terhadap lumpur. Maka material baja sebagai pelindung pelampung menjadi pilihan karena baja terkenal kuat.
2. Beton merupakan pilihan terbanyak, namun faktanya rumah dengan material kayu terbukti relatif tahan gempa. Karenanya, pondasi utama yang kuat dengan baja

merupakan pilihan yang tepat. Sedangkan untuk dinding, material kayu menjadi pilihan karena ringan. Baja dapat digunakan sebagai struktur utama, untuk mengantisipasi gerak vertikal bangunan.

3. Material drum plastik sebagai material pelampung sangat mudah didapatkan di Indonesia. Hal ini yang mungkin menjadi pertimbangan ketika 87.5% Responden memilih rumah dengan pelampung di atas tanah, 62.5% nya memilih material drum plastik sebagai pelampung, untuk melakukan pembangunan di permukiman tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya tujukan kepada Allah SWT. Karena ridho-Nya, penelitian dan paper ini dapat selesai. Terimakasih juga ditujukan kepada Warga RT 5 dan 6 Kampung Jagalan yang telah sangat sabar menerima kunjungan dan menjawab pertanyaan Penulis di saat interview berlangsung sehingga penelitian yang cukup rumit ini dapat diselesaikan. Yang terakhir tidak lupa kepada Jurusan dan saudara terdekat yang selalu menyertai setiap langkah dengan doa-doa dan support mereka.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel Jurnal

- Davis, A. Y., West, C., & Morrison, T., The House That English, E. C., & Asce, A. M. (n.d.). The Economic Argument For Amphibious Retrofit What Is Amphibious.
- Imroatushshooloolikhah, et al (2014). Kajian Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, ISSN 0125-1790, MGI Vol. 28, No. 1, Maret 2014 (23-32) © 2014 Fakultas Geografi UGM.
- Ishaque, F., Ahamed, M. S., & Hoque, M. N. (2014). Design and Estimation of Low Cost Floating House. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 7(1), 49–57. Retrieved from <http://www.ijias.issr-journals.org/%0ADesign>
- Nilubon, P., Veerbeek, W., & Zevenbergen, C. (2016). Amphibious Architecture and Design: A Catalyst of Opportunistic Adaptation? – Case Study Bangkok. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216(October), 470–480. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.063>
- Ratriana, A. (2018). Rumah Panggung sebagai Alternatif Pemecahan Terhadap Bencana Banjir, Lahan Parkir, Area Bermain dan Bersosialisasi.
- Salim, M. A., & Siswanto, A. B. (2018). Kriteria dasar perencanaan struktur bangunan tahan gempa. (July).
- Santosa, Diana eka. (2017). Rumah Amfibi sebagai Solusi Ekologis untuk Mengatasi Rob. Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
- Saptorini, Hastuti. (2018). Place making In Yogyakarta Riverside Settlement Indonesia. Problems and Prospects. *MATEC Web of Conferences* 280, 02004 (2019) <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928002004> ICSBE 2018.
- Shekade, R. (2015). Amphibious Architecture In India.

- SYLVAIN BOSQUET. (2015). The Thames Amphibious House. Retrieved from <https://www.construction21.org/case-studies/h/the-thames-amphibious-house.html>
- The, P., Nations, U., & Architecture, F. (2010). Amphibious architecture. *Space*, 507, 52–55.
- Urkude, T., Kumar, A., Upadhye, A., & Padwal, M. (2019). Review on Amphibious House. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 1558–1562.
- Winston, A. (2014). UK's first "amphibious house" can float on floodwater like a boat in a dock. Retrieved from <https://www.dezeen.com/2014/10/15/baca-architects-amphibious-house-floating-floodwater/>

Situs Web

- Nyambara Ngugi, H. (2017). Use of Expanded Polystyrene Technology and Materials Recycling for Building Construction in Kenya. *American Journal of Engineering and Technology Management*, 2(5), 64. <https://doi.org/10.11648/j.ajetm.20170205.12>
- Salsabila, P. (2019). Struktur dan Bahan Rumah Tradisional Lebih Tahan Gempa. Retrieved from <https://ekonomi.bisnis.com/read/20190319/47/901404/struktur-dan-bahan-rumah-tradisional-lebih-tahan-gempa>