

Arsitektur di Lingkungan Pulau Kecil: Menemukenali Kearifan Lokal Siaga Bencana Marin di Sapuli

Ria Wikantari⁽¹⁾, Rahmi A.Ishak⁽²⁾, Imriyanti⁽³⁾, Abd. Mufti Radja⁽¹⁾

⁽¹⁾Lab. Teori & Sejarah Arsitektur, Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

⁽²⁾Lab. Perancangan Arsitektur, Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

⁽³⁾Lab. Perumahan, Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Abstrak

Pulau Sapuli di Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) Sulawesi Selatan menampakkan kerusakan lingkungan seperti devegetasi dan abrasi sebagai akibat dari bencana alam marin, namun, tidak menampakkan kerusakan bangunan. Pertanyaan permasalahannya: elemen arsitektur dan lingkungan manakah yang berperan siaga bencana? Penelitian ini bertujuan menemukenali kearifan lokal yang berperan dalam kesiagaan terhadap bencana alam marin dari perspektif teknologi arsitektur. Urgensi didasarkan pada kecenderungan meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian bencana angin badai dan gelombang ekstrem dalam dekade terakhir. Pengumpulan data melalui survei lapangan di pulau seluas 2.24 Ha yang dihuni oleh 125 kepala keluarga dan berkepadatan populasi 213 jiwa/Ha. Fokus pengamatan pada unsur teknologi arsitektur terdiri atas: tipe bangunan, struktur bangunan, massa bangunan, bentuk atap, fasade; dan pada unsur teknologi lingkungan terdiri atas: lokasi bangunan, orientasi, jarak antarbangunan. Analisis bersifat deskriptif-eksplanatif disertai interpretasi data empirik berdasarkan teori dan ketentuan yang relevan. Hasil menunjukkan bahwa, kecuali lokasi bangunan, semua unsur amatan merupakan kearifan lokal yang berkontribusi pada kesiagaan dan ketahanan terhadap bencana.

Kata-kunci: bangunan berpanggung, struktur rangka, konstruksi dinding, massa kompak, fasade tirai-mirai

Negara kepulauan Indonesia merupakan perpaduan wilayah daratan dan wilayah perairan berisi pulau-pulau besar kecil. Wilayah perairan memiliki keunggulan sumberdaya alam biota laut pendukung perikanan tangkap maupun budidaya untuk industri mina bahari. Selain itu, sumberdaya alam terumbu karang, padang lamun, dan hutan bakau merupakan keunggulan tersendiri pendukung industri mina bahari dan wisata bahari. Namun, posisi geologis-geografis Indonesia pada *ring of fire* rentan terhadap bencana vulkanik dan gempa tektonik, berpadu dengan konfigurasi kewilayahan sebagai negara kepulauan rentan terhadap bencana marin. Pemanasan dan perubahan iklim global terlebih berdampak pada peningkatan kerentanan bagi 17.508 pulau dan 80.791 Km pantai Indonesia terhadap bencana alam marin.

Pengantar

Menurut UU No.27/2007 jo UU No.01/2014 mitigasi bencana adalah upaya mengurangi risiko bencana, secara struktur ataupun fisik melalui pembangunan fisik alami dan/atau buatan maupun nonstruktur atau nonfisik melalui peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana di Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. Bengen & Tahir (2012) mengungkap bahwa adaptasi struktural atau fisik mencakup adaptasi struktural alami termasuk peningkatan dan perbaikan ekosistem pesisir dan pulau kecil seperti: mangrove, rumput laut, terumbu karang. Adaptasi struktural buatan/artifisial termasuk pemecah ombak, dinding pelindung/talud, tanggul/*levees*, naungan/*shelter*, struktur berpanggung, dan pembiakan terumbu karang. Bangunan rumah tanggap bencana dan ramah lingkungan pesisir dan pulau-pulau kecil adalah tipe

berpanggung, dan, tipe satu lantai tak berpanggung dengan struktur pondasi solid.

Diposaptono (2014) menyatakan bahwa pemanasan global telah menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim terdiri atas: kenaikan permukaan air laut *atau sea level rise/SLR*, perubahan pola angin, perubahan presipitasi dan pola hidrologi, dan perubahan atmosfer dan suhu air. Kenaikan SLR berdampak pada mundurnya garis pantai. Perubahan iklim mengakibatkan perubahan fisik lingkungan yang meliputi: genangan di lahan rendah/rawa, erosi pantai/abrasi, gelombang ekstrim dan banjir, intrusi air laut ke sungai dan air tanah, kenaikan muka air sungai, perubahan pasang-surut dan gelombang, dan perubahan endapan sedimen. Perubahan fisik lingkungan berdampak pada: morfologi pantai, ekosistem alamiah, permukiman, sumberdaya air, infrastruktur, perikanan, pertanian, dan wisata bahari. Tiga item pertama pada perubahan fisik lingkungan, yakni: genangan di lahan rendah/rawa, erosi pantai/abrasi, gelombang ekstrim dan banjir, berdampak utamanya pada morfologi pantai, permukiman, dan infrastruktur.

Dahuri dkk (1996) menyatakan bahwa kawasan pulau memiliki beberapa elemen bencana alam yaitu angin kencang/puting beliung, gempa bumi, tsunami, gelombang badai pasang, banjir dan gerakan tanah. Selanjutnya ada empat elemen sebagai akibat dari bencana alam yaitu abrasi, akresi, erosi dan intrusi air laut. Menurut Nasiah dan Suprpta (2010) cara pengelolaan pantai yang telah dilakukan pemerintah dan masyarakat untuk mengantisipasi bencana alam marin yaitu: pembuatan talud/tembok pelindung pantai, breaker silinder untuk pemecah ombak, bronjong, groin, dan tanaman bakau/*mangrove*. Berdasarkan karakteristik lahan di pantai Barat wilayah Sulawesi Selatan maka diarahkan 4 tipe pengelolaan yaitu: pembudidayaan tanaman tapak kaki kambing sebagai penahan erosi pantai, penanaman mangrove, pembiakan terumbu karang, dan yang bersifat struktur fisik adalah pembuatan talud. Diposaptono (op.cit.) secara teknis menyatakan tentang bangunan fisik buatan dan keamanan terhadap bencana, bahwa: bangunan dengan banyak pintu dan jendela relatif aman terhadap bencana gelombang

laut ekstrim termasuk tsunami; bangunan berpanggung aman terhadap bencana gelombang laut ekstrim; bangunan dengan posisi orientasi tegak lurus terhadap garis pantai relatif aman terhadap bencana tersebut, demikian pula deretan pohon yang membentuk sabuk hijau/*greenbelt* dapat meredam bencana.

Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) di Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah yang sebagian besar luasan wilayahnya merupakan perairan berisi pulau-pulau kecil bagian dari Kepulauan Spermonde. Sebagian pulau merupakan wilayah berpenghuni dengan kepadatan penduduk sangat tinggi, sebagian lain merupakan wilayah tak berpenghuni dengan keberagaman terumbu karang yang sangat tinggi, terutama di Kepulauan Kapoposang dan sekitar. (Kepmen-KP 59/2014). Wilayah Spermonde di Pangkep tak terlepas dari persoalan kerentanan terhadap bencana alam marin. Frekuensi dan intensitas kejadian bencana cenderung meningkat. Risiko bencana pun semakin besar pada pulau-pulau berpenghuni dengan kepadatan penduduk tinggi seperti Pulau Sapuli.

Sapuli merupakan pulau kecil seluas 2.24 Ha yang dihuni oleh 125 kepala keluarga (KK) yang terdiri atas 477 jiwa atau berkepadatan populasi rata-rata 21295 jiwa/Km². (Tabel 1).

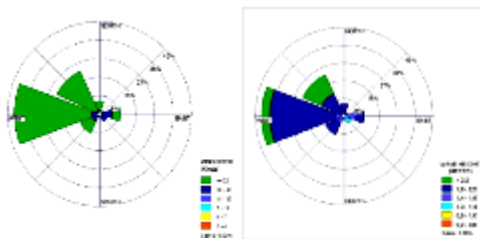
Tabel 1. Jumlah & Kepadatan Penduduk

4 Pulau di Ds. Mattiro Baji	KK	Penduduk	Luas Ha - Km ²	Kepadatan
Saugi	123	410		
Satando	144	564		
SAPULI	125	477	2.24 - 22.400	213 jiwa/Ha - 21295 jw/Km ²
Cambacambang	-	-		
Jumlah	392	1451		

Sumber: Data Sekdes Desa Mattiro Baji, 2015

Menurut RZWP Kabupaten Pangkep 2012, diagram Windrose (Gambar 1-a) menunjukkan frekuensi kejadian angin kencang di perairan Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara dominan pada arah Barat (41.67%) dan Barat Laut (22,92%), dengan kecepatan angin rata-rata masing-masing 37.50 knot dan 20.83 knot. Diagram Waverose (Gambar 1-b) menunjukkan gelombang di perairan Liukang Tupabbiring Utara didominasi oleh gelombang tinggi dari

arah Barat - Barat Laut pada muson Barat Desember-April. Tinggi maksimum gelombang >2.2 m menjangkau pesisir pulau-pulau, dan mencapai ketinggian 5 m ketika badai.



Gambar 1. a.Windrose & b.Waverose, 2009-2012 (RZWP Pangkep, 2012)

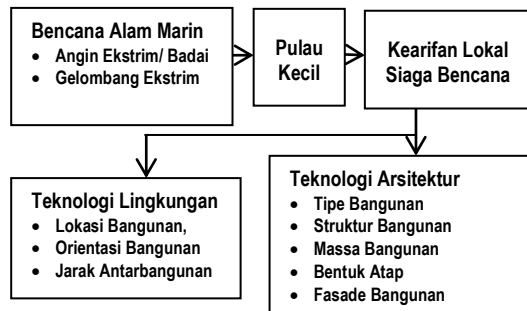
Luas daratan Sapuli saat ini sebesar 2.24 Ha, merupakan penyusutan $\pm 10\%$ dibanding luas 2.5 Ha pada tahun 2010. Sekitar 25% dari 620 m pantai pun mengalami abrasi. (Gambar 2).



Gambar 2. Timelines Pulau Sapuli 2010-2013-2016 (GoogleEarth, 2016)

Kedadaan tersebut sejalan dengan pengamatan awal yang menunjukkan telah terjadinya abrasi akibat kejadian gelombang ekstrem. Jejak abrasi ditemukan di sekeliling pulau dengan kondisi terparah pada sisi Barat, Barat Laut, dan Utara. Sisi bagian Barat dan Barat Laut pulau juga telah mengalami devegetasi dengan tumbang dan matinya beberapa batang pohon besar akibat kejadian angin badai. Namun, selain kerusakan lingkungan yang terjadi, mengapa pada pengamatan awal tidak tampak terjadinya kerusakan bangunan?

Penelitian ini bertujuan menemukenali kearifan teknologi arsitektur lokal yang siaga terhadap bencana alam marin. Fokus pengamatan pada teknologi arsitektur dan lingkungan melingkupi unsur amatan: tipe bangunan, struktur bangunan, massa bangunan, bentuk atap, fasade bangunan, lokasi bangunan, orientasi bangunan, dan jarak antarbangunan. Hubungan antar unsur amatan digambarkan pada kerangka berikut. (Gambar 3).



Gambar 3. Kerangka Konsep

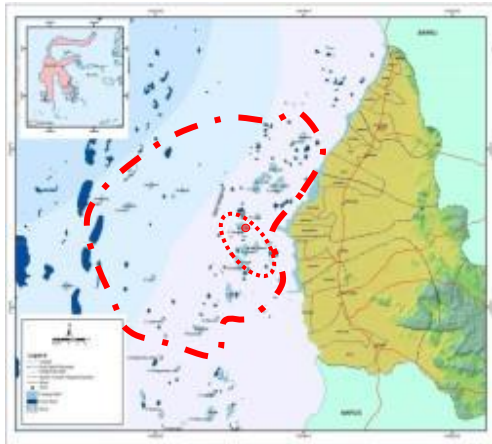
Metode

Sebagai tahap awal dari penelitian tentang kearifan lokal arsitektur tanggap bencana di lingkungan pulau kecil, makalah ini merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan survei. Pulau Sapuli dipilih secara bertujuan/*purposive* berdasarkan kesesuaian dengan tujuan tentang kearifan lokal teknologi arsitektur dalam kesiagaan terhadap bencana. Kesesuaian tersebut yakni: merupakan pulau kecil berpenghuni, berkepadatan penduduk sangat tinggi, serta terpapar bencana alam marin yang telah menyebabkan kerusakan. Pengumpulan data dilakukan melalui survei ke seluruh bagian pulau, mendata kerusakan yang terjadi pada elemen lingkungan dan bangunan. Analisis terhadap data primer dan sekunder bersifat deskriptif-eksplanatif disertai interpretasi, dikaitkan dengan teori dan ketentuan yang relevan.

Deskripsi Kasus

Pulau Sapuli bersama 3 pulau lain – Saugi, Satando, Cambang-cambang – adalah wilayah Desa Mattiro Baji, Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara, bagian dari wilayah kepulauan di Kabupaten Pangkep. Batas alam sebelah Utara dan Barat adalah perairan dangkal gugusan P.

Liukang Tupabbiring Utara, sebelah Selatan berbatasan dengan P. Saugi dan P. Satando, dan sebelah Barat berbatasan dengan gusung dan P. Sabutung. Secara geologis-topografis P. Sapuli berupa gusung karang dan dataran dengan ketinggian ± 2 m DPL, tingkat kestabilan dataran baik, memiliki permukaan lahan berstruktur butiran pasir halus putih kecoklatan dan batu karang dengan kedalaman $\pm 2-4$ m mencapai lempengan karang. (RZWP Kab. Pangkep, 2012).



(Gambar 4).

Gambar 4. Lokasi Pulau Sapuli di Kab. Pangkep (Gambaran Umum Potensi Kab., 2012)

Pulau Sapuli berjarak ± 5.4 km dari Pelabuhan Maccini Baji, ± 18 km dari pusat Kota Pangkep, dan ± 85 km dari Kota Makassar. Akses menuju/dari pulau menggunakan perahu kayu bermotor kapasitas 6-10 orang, ditempuh selama ± 30 menit dari Pelabuhan Maccini Baji. (Gambar 5).



Gambar 5. Jarak Capai dari Pelabuhan Maccini Baji

Tata Lingkungan (Gambar 6)

Fasilitas lingkungan terbagi atas: Infrastruktur teknis berupa jalan lingkungan, sumur bor air bersih, saluran pembuangan, generator listrik, tanggul pantai, pelindung ombak lepas pantai, dan 2 dermaga. infrastruktur sosial berupa MCK umum, mesjid, sekolah, posyandu, puskesmas. Letak sarana sosial utama seperti mesjid dan sekolah berada di tengah pulau, sedangkan MCK terdapat di beberapa kelompok unit hunian. Selain itu terdapat vegetasi tipe pohon sejumlah 53 batang, sedangkan 6 batang telah tumbang oleh badai 10 tahun terakhir.



Gambar 6. Tata Lingkungan

Tata Bangunan (Gambar 7)

Keterbatasan lahan pulau mendorong penduduk terkhusus keluarga/KK baru memanfaatkan kolong rumah untuk menambah kebutuhan luas ruang di rumah berpanggung, atau membangun ke samping bergandeng dengan rumah inti. Pada rumah takberpanggung penambahan hanya dapat dikembangkan ke sisi pada sisa persil yang ada. Akibatnya, terjadi pemadatan bangunan secara vertikal 2 lantai maupun secara horizontal. Sejumlah 125 KK yang terdiri atas 477 jiwa bertempat tinggal dalam 92 unit hunian. Jalan lingkungan dengan lebar variatif antara 1.5-2.0 m berpola tidak tertata baik cenderung tidak teratur. Kepadatan bangunan sangat tinggi dengan jarak antarbangunan 0.5-0.8m. Meskipun demikian masih terdapat ruang terbuka pada ujung Barat pulau, berjarak ± 30 meter dari tepi pulau ke rumah penduduk, dengan pemakaman lama terdapat di sisi Utara.



Gambar 7. Tata Bangunan

Tata Vegetasi (Gambar 8)

Vegetasi terdapat di sekeliling tepian pulau, terutama dari jenis tanaman peneduh seperti: ketapang, sukun, asam; tanaman tajuk sedang seperti kelor dan cemara pantai; dan jenis tanaman perdu. Bakau sebagai barrier terdapat di sisi Barat. Vegetasi tersebut memberikan iklim mikro yang baik pada pulau, sekaligus sebagai pengikat air tanah di musim kemarau, dan pelindung dari hembusan angin ekstrim di musim muson barat.



Gambar 8. Tata Vegetasi

Kearifan Lingkungan

Lokasi bangunan: dibedakan menurut posisi terhadap tepian air, yaitu di tepi pantai atukah di tengah pulau. Ketentuan umum tentang garis sempadan pantai (GSP) tampaknya tidak berlaku di pulau kecil padat hunian seperti Pulau

Sapuli. Posisi bangunan terhadap batas tepian pantai pasang-surut berkisar 1.0-5.0m. Lebar ruang 'sempadan' yang sangat terbatas ini menjadi keniscayaan yang tak terelakkan mengingat kepadatan koefisien dasar bangunan yang tinggi dalam keterbatasan lahan pulau kecil. Tanggul penahan abrasi dibangun di sisi beberapa bangunan rumah tepi pantai, namun terlihat sebagian telah rusak tidak mampu menahan hempasan ombak gelombang tinggi.

Orientasi bangunan: Menurut kecenderungan umum di wilayah katulistiwa biasanya diarahkan untuk menghindari paparan langsung sinar matahari arah timur-barat sehingga bangunan mengarahkan bukaan ke sisi utara-selatan. Di Pulau Sapuli orientasi bangunan lebih mengikuti arah sisi-sisi tepian pulau dibandingkan menurut arah mata angin utama, sehingga arah orientasi pada umumnya adalah antara menyerong ke diagonal arah Barat Laut – Tenggara dan Barat Daya - Timur Laut. Arah ini sejalan dengan arah aliran angin Muson Barat maupun Timur.

Jarak antarbangunan: sangat rapat bahkan hampir berhimpitan menyisakan celah-celah 0.50-0.90m. Jarak ini tidak nyaman atau bahkan tidak memungkinkan sirkulasi manusia namun memungkinkan aliran udara sebagai lorong angin. Dengan demikian bangunan dapat bertahan dari hembusan angin ekstrim pada saat terjadi badai.



Gambar 9. Abrasi & Devegetasi



Gambar 10. Keragaman Bangunan di P. Sapuli

Kearifan Arsitektur

Tipe bangunan: terdapat 3 tipe ditinjau dari konfigurasi panggung, yaitu (i) tipe bangunan berpanggung, dengan beberapa kemungkinan konfigurasi panggung: berkolong terbuka total, berkolong terbuka sebagian besar, berkolong tertutup sebagian besar, ataupun berkolong tertutup total, (ii) tipe bangunan tak-berpanggung 1 lantai; (iii) tipe bangunan tak-berpanggung bertingkat 2 lantai. Penutupan kolong sebagian ataupun total pada bangunan yang aslinya bangunan berpanggung merupakan upaya pemenuhan ruang hunian seturut perkembangan jumlah anggota keluarga ataupun penambahan unit rumahtangga. Demikian pula terjadi pada penggantian tipe bangunan berpanggung ataupun tak-berpanggung 1 lantai menjadi tipe bangunan tak-berpanggung bertingkat 2 lantai. Tipe bangunan berpanggung memungkinkan penerusan pengaliran air melewati kolong bangunan pada saat terjadi banjir akibat hampasan gelombang ekstrim ataupun pada saat pasang naik ekstrim akibat pengaruh peningkatan tingkat permukaan laut (sea level rise/SLR). Tipe bangunan tak-berpanggung 1 lantai dengan penguatan pondasi permanen dan struktur bangunan betingkat 2 lantai memungkinkan pengalihan ataupun pembelokan aliran air, mencegah masuknya ke dalam bangunan.

Struktur bangunan: dibedakan menjadi struktur bangunan rangka kayu dengan dinding papan, dan, struktur bangunan rangka beton dengan dinding bata/batako. Struktur pertama bersifat semi-permanen, sedangkan yang kedua permanen. Di Sapuli terdapat bangunan struktur rangka kayu dengan dinding kayu tak-permanen yang dikelilingi dengan pondasi pasangan batu permanen. Juga terdapat bangunan panggung struktur rangka kayu dengan dinding kayu tak-permanen yang bagian kolong lantai dasarnya 'dibungkus' dengan dinding permanen berangka beton menjadi struktur 'hibrid'. Sistem struktur spesifik dengan penambahan struktur permanen pada struktur semi-permanen demikian dimaksudkan untuk penguatan menghadapi paparan badai dan gelombang ekstrim.

Massa bangunan: berbentuk dasar persegi empat atau persegi panjang, cenderung membentuk massa bangunan kompak. Dimensi bangunan memiliki lebar berkisar 6.0-10.0 m, panjang 7.5-12 m, dan tinggi badan bangunan 3.5-7.0 m, membentuk proporsi netral sehingga mendukung kestabilan massa bangunan terhadap paparan gaya lateral terpaan badai.

Bentuk atap: memiliki bentuk khas tradisional sesuai arsitektur lokal suku Bugis-Makassar, yaitu bentuk atap pelana. Bentuk ini memungkinkan penembusan aliran angin arah longitudinal bangunan dari kedua ujung atap, maupun membelokkan aliran angin arah transversal bangunan pada permukaan kedua sisi atap apabila terbuat dari bahan tak bercelah seperti lembaran plat seng.

Fasade bangunan: dinding sekeliling pada bangunan rangka kayu ada umumnya berupa dinding pembatas non-struktural terbuat dari bahan papan kayu ataupun bambu yang bercelah-celah. Pembatas ini bersifat 'tirai-mirai', memungkinkan penerusan terpaan angin ekstrim selain melalui bukaan pintu dan jendela juga melalui celah-celah material dinding. Pada bangunan berstruktur dinding permanen keberadaan struktur atap berbentuk pelana pun memungkinkan bukaan ventilasi ataupun celah-celah material pada kedua ujung atap, sehingga memungkinkan pengaliran hembusan angin ekstrim sebagaimana pada dinding.

Tabel 2. Kearifan Lokal sebagai Wujud Kesiagaan terhadap Bencana Alam Marin di Sapuli

UNSUR AMATAN	KEARIFAN LOKAL	SIAGA BENCANA
LINGKUNGAN		
• Lokasi Bangunan	Memenuhi seluruh bagian, di tepian maupun di tengah pulau; Tidak berlaku ketentuan umum batas sempadan pantai; Tanggul tepi pantai rusak oleh abrasi	○
• Orientasi Bangunan	Serong & diagonal arah Barat Laut – Tenggara dan Barat Daya -Tlmur Laut	√ Searah aliran angin Muson Barat maupun Timur
• Jarak Antarbangunan	Bangunan rapat berhimpitan menyisakan jarak minim berupa celah antarbangunan Kelompok bangunan membentuk kesatuan blok seolah satu massa bangunan dengan celah-celah	√ Lorong angin untuk akses aliran badai
ARSITEKTUR		
• Tipe Bangunan	Berpanggung; Tak-berpanggung 1 lantai dengan penguatan pondasi; Tak-berpanggung bertingkat 2 lantai.	√ Penerusan ataupun penahan aliran air akibat gelombang ekstrim
• Struktur Bangunan	Rangka kayu dengan dinding semi-permanen; Rangka beton dengan dinding permanen; Rangka kayu dengan kolong 'dibungkus' dinding permanen menjadi 'hibrid'.	√ Struktur lentur, Struktur kaku, Struktur ' hibrid'
• Massa Bangunan	Kompak, proporsi netral.	√ Stabilitas terhadap gaya lateral angin
• Bentuk Atap	Pelana dengan ventilasi/bukaan pada kedua ujung; Bidang atap miring kedua sisi.	√ Lorong angin untuk akses aliran badai
• Fasade Bangunan	Tirai-mirai.	√ Celah-celah angin [encegah hempasan badai.

Kearifan Lokal Siaga Bencana

Rangkuman pembahasan disajikan pada Tabel 2 di atas. Pembahasan tentang unsur-unsur amatan teknologi lingkungan dan teknologi arsitektur yang berkontribusi pada kesiagaan terhadap bencana alam marin utamanya angin ekstrim /badai dan gelombang ekstrim di Pulau Sapuli menemukan bahwa: (1) Di antara unsur amatan yang diteliti, unsur Lokasi Bangunan tidak berkontribusi terhadap kesiagaan bencana. Hal ini karena pada pulau kecil dengan kepadatan hunian sangat tinggi unsur lokasi di manapun merupakan sesuatu yang tak-terelakkan, tidak lagi menjadi pilihan untuk upaya siaga bencana. (2) Semua unsur amatan lainnya yaitu: Orientasi bangunan, Jarak antarbangunan, Tipe bangunan, Struktur bangunan, Massa bangunan, Bentuk atap, dan Fasade bangunan berkontribusi terhadap kesiagaan bencana. Unsur-unsur ini merupakan wujud kearifan lokal masyarakat penghuni pulau-pulau kecil dengan kepadatan hunian yang sangat tinggi.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa: (1) Unsur amatan Lokasi bangunan diduga berperan dalam kesiagaan terhadap bencana pada pulau-pulau kecil lain yang memiliki kepadatan hunian relatif rendah. (2) Orientasi bangunan, Jarak antar-bangunan, Tipe bangunan, Struktur bangunan, Massa bangunan, Bentuk atap, dan Fasade bangunan merupakan unsur kearifan lokal teknologi arsitektur dan lingkungan yang berperan dalam kesiagaan terhadap bencana alam marin di lingkungan pulau kecil.

Mengingat bahwa belum didapat penelitian lain yang menfokus pada teknologi arsitektur dan lingkungan sebagai unsur kearifan lokal kesiagaan terhadap bencana di lingkungan alam marin, maka kesimpulan ini diharapkan merupakan kebaruan yang dapat berkontribusi bagi pemutakhiran penelitian arsitektur tentang mitigasi bencana.

Ungkapan Terimakasih

Makalah ini disusun berdasarkan tahap awal dari penelitian skim Unggulan Perguruan Tinggi tahun pertama 2016 yang berjudul 'Pulau Siaga Bencana: Teknologi Spesifik Arsitektur dan Lingkungan Menghadapi Perubahan Iklim di Pulau Sapuli Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan'. Penulis menyampaikan terimakasih kepada LPPM Universitas Hasanuddin, Bapak Sekretaris Desa Mattiro Baji, segenap warga Pulau Sapuli, dan para mahasiswa Departemen Arsitektur FT Unhas yang telah membantu pelaksanaan survey.

Daftar Pustaka

- Bengen, D. G. & Tahir, A. (2012). *Policy Review: Opportunities for Enhancing Community Resilience and Climate Change Adaptation in Indonesia*. Indonesia Marine & Climate Support (IMACS) Project, Coastal Resource Center supported by USAID.
- Biro Pusat Statistik. (2015). *Data Statistik Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Propinsi Sulawesi Selatan*.
- Dahuri, R. dkk. (1996). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Diposaptono, S. (2014). *Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (RZWP-3K)/Rencana tat Ruang Berbasis Mitigasi Bencana*. Materi Paparan Direktur Tata Ruang Laut, Pesisir, dan Pulau-pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan. Yogyakarta, 25 September.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No.59/Kepmen-KP/2014 tentang *Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Wisata Perairan Kepulauan Kapoposang dan Laut Sekitarnya di Propinsi Sulawesi Selatan 2014-2034*.
- Nasiah & Suprpta. 2010. 'Zonasi rawan bencana marin di pantai Barat Propinsi Sulawesi Selatan'. *Jurnal Geografi, Departemen Geografi FMIPA-UI*, Vol.3 No.1 Januari 2010, hal. 29-36.
- Pemerintah Kabupaten Pangkep. 2012. *Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (RZWP)*.
- _____. 2012. *Gambaran Umum Potensi Wilayah Kabupaten Pangkep*.
- UU No. 27. 2007. *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*.
- UU No.01. 2014. *Perubahan atas UU No.27/2017 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*

