



ATRIUM: JURNAL ARSITEKTUR

ISSN: 2442-7756 E-ISSN: 2684-6918
atrium.ukdw.ac.id

Kearifan Lokal dalam Mitigasi Bencana Gunung Api di Padukuhan Pangukrejo Pasca Erupsi 2010

| Diterima pada 20-04-2022 | Disetujui pada 13-07-2022 | Tersedia online 26-08-2022 |
| DOI <https://doi.org/10.21460/atrium.v8i2.180> |

Puspita Dewi¹, Winarna²

1, 2. Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain Produk, Universitas Kristen Duta Wacana,
Jl. dr. Wahidin Sudirohusodo no. 5-25, Yogyakarta
Email: puspita.dewi2895@gmail.com

Abstrak

Merapi sebagai salah satu gunung api aktif di Indonesia, menjadi ancaman bagi permukiman di sekitarnya. Terlebih pada erupsi besar 2010 yang menciptakan bukaan kawah yang meningkatkan potensi erupsi mengarah pada salah satunya Padukuhan Pangukrejo. Di satu sisi, Padukuhan Pangukrejo masuk dalam Kawasan Rawan Bencana III (KRB III) namun enggan direlokasi. Pasca erupsi 2010, penduduk menyadari bahwa mereka tidak hanya membutuhkan kearifan lokal namun juga upaya mitigasi yang digalakkan pemerintah. Hingga sekarang keduanya, baik kearifan lokal dan mitigasi bencana, berjalan bersama dalam meningkatkan kesiapan penduduk dalam menghadapi erupsi Merapi ke depannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kearifan lokal yang masih dilakukan dan berjalan bersama mitigasi bencana di Padukuhan Pangukrejo, yang ditinjau pada aspek fisik yaitu penataan kawasan, sistem peringatan dini, dan desain bangunan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan analisis data menggunakan teknik *content analysis* dan penentuan responden menggunakan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan hasil penelitian pada akhirnya didapatkan bahwa terdapat pemaknaan sama dan pola kunci yang saling terkait yang membuat kearifan lokal masih dijalankan hingga saat ini dan berjalan beriringan dengan mitigasi bencana.

Kata kunci: kearifan lokal, mitigasi bencana gunung api, Gunung Merapi, Padukuhan Pangukrejo.

Abstract

Title: *Local Wisdom in Volcanic Disaster Mitigation in Pangukrejo Village Post 2010 Eruption*

Merapi, as one of the active volcanoes in Indonesia, become a threat to the surrounding settlements. Especially large eruption that happened in the 2010 which created crater openings that increased the potential for eruptions leading to Pangukrejo Village, as one of it's area. On the other hand, Pangukrejo Village included in the Disaster-Prone Area III (KRB III) but refused to be relocated. After the 2010 eruption, people realized that they need not only local wisdom but also mitigation efforts by government. Until now, both local wisdom and disaster mitigation have worked together to increasing the preparedness of the people in this village to face future eruptions of Merapi. This study aims to identify local wisdom that still being carried out and worked together with disaster mitigation in Pangukrejo Village, which reviewed from the physical aspects, such as zone planning, early warning systems, and building design. The research use descriptive qualitative method with data analysis using content analysis technique and choosing respondents using purposive sampling technique. Based on the results of the research, it was finally found that there are the same meanings and interrelated key patterns that make local wisdom still being carried out and worked together with disaster mitigation.

Keywords: *local wisdom, volcanic disaster mitigation, Merapi Volcano, Pangukrejo Village.*

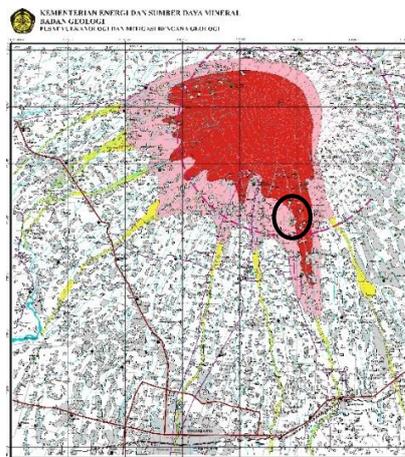
Pendahuluan

Letak Indonesia yang berada pada pertemuan tiga lempeng yaitu Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik menghantarkan Indonesia pada kerawanan berbagai potensi bencana. Namun di satu sisi, Indonesia menyimpan banyak kearifan lokal yang dimiliki setiap daerah untuk menghadapi potensi bencana di daerahnya. Contohnya adalah “*smong*” yang berhasil menyelamatkan penduduk Pulau Simeulue dari *tsunami* pada tahun 2004 (National Geographic Indonesia, 2019). Atau contoh lainnya Omo Hada dan Omo Sebua di Nias Selatan yang berhasil selamat dari gempa yang terjadi pada tahun 2005, meskipun mengalami beberapa kerusakan karena faktor seperti perawatan dan usia kayu yang tua (Gruber, 2011). Lainnya juga ada Berugak dan Bale Kayuq di Lombok yang bertahan menghadapi gempa tahun 2018, yang akhirnya dijadikan hunian sementara dan posko oleh penduduk (Munandar, Silvia, & Wenas, 2018; Handayani, 2019).

Akibat dari kondisi Indonesia yang berada pada tiga lempeng tersebut, salah satunya membawa pada bencana vulkanik dengan resiko yang mematikan. Indonesia tercatat memiliki 129 gunung api aktif (BBC News, 2010), yang terhubung dengan gugusan gunung api aktif lainnya di dunia, atau sering dikenal dengan *ring of fire*. Merapi menjadi salah satu gunung api yang paling dikenal di Pulau Jawa, terletak di perbatasan Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (D.I.Y.), serta merupakan gunung api yang sangat aktif dengan rentang intensitas erupsi yang cukup sering terjadi. Sejak tahun 1768 hingga sekarang, Merapi bahkan tercatat telah

mengalami lebih dari 80 kali erupsi (Pemerintah Kabupaten Sleman & Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DIY, 2020). Gunung api ini pernah mengalami erupsi besar yang terjadi pada tahun 1872 dan 1931. Peristiwa erupsi terbesar lainnya juga terjadi pada Oktober-November 2010 (Wahyunto & Wasito, 2013) dan menjadi erupsi paling kuat dibanding dua erupsi besar yang telah disebutkan sebelumnya (Jeowono, 2010).

Walaupun memiliki potensi bencana yang tinggi, nyatanya wilayah Merapi masih banyak ditinggali oleh penduduk. Bahkan setelah kejadian erupsi yang terjadi pada tahun 2010, program pemerintah untuk merelokasi beberapa permukiman yang masuk dalam KRB III (Kawasan Rawan Bencana III) tidak berjalan lancar. Penduduk menolak program tersebut dan lebih memilih kembali pada rumah mereka yang memiliki potensi bencana tinggi, salah satunya adalah Padukuhan Pangukrejo. Padukuhan ini berada di Desa Umbulharjo dengan jarak 6,5 km dari puncak Merapi (Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY, 2020), menjadikannya wilayah permukiman paling dekat dengan Merapi di desa ini.



Gambar 1. Padukuhan Pangukrejo dalam peta KRB Merapi
Sumber: MAGMA Indonesia, 2010

Pasca erupsi 2010, pemerintah gencar memberikan mereka pelatihan dan sosialisasi mengenai bencana gunung api, Merapi, dan juga mitigasi serta evakuasi. Hal ini pun mulai disambut baik dan diterima oleh penduduk, sebab erupsi kala itu meninggalkan kenangan dan pembelajaran penting bagi mereka, bahwa di samping kearifan lokal juga memerlukan mitigasi bencana untuk melengkapi dan meningkatkan kesiapan. Sehingga setelah erupsi waktu itu, mereka lebih terbuka pada upaya mitigasi yang dilakukan pemerintah maupun pihak lainnya pada permukiman mereka. Akhirnya, sebagian kearifan lokal yang dimiliki padukuhun ini seiring waktu mengalami perubahan makna menuju alasan logis, dan sebagian lainnya yang memang cara mengenali gejala alam tidak berubah namun lebih dilengkapi dengan bukti catatan alat-alat modern. Hal ini merupakan respon yang dilakukan penduduk agar lebih siap menghadapi erupsi Merapi.

Kearifan lokal sendiri dapat diartikan sebagai sebuah hasil pemikiran lokal yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh masyarakatnya (Sartini, 2004). Kearifan lokal juga dapat diartikan untuk menggambarkan pengetahuan yang dimiliki dan diterapkan oleh suatu kelompok masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari dan berhubungan dengan permasalahan lokal tempat mereka tinggal (Herminingrum & Junining, 2016). Kearifan lokal bisa didefinisikan juga sebagai pengetahuan yang datang dari pengalaman kelompok masyarakat yang terakumulasi dari pengetahuan lokal (Kongprasertamorn, 2007). Meskipun kearifan lokal tidak seluruhnya atau sepenuhnya mengandung nilai mitigasi bencana. Namun, melihat kearifan lokal sebagai

cara dalam menghadapi masalah kehidupan masyarakat pada masa itu, tentunya juga mengandung pengetahuan dalam menyikapi lingkungannya, termasuk dengan potensi bencana yang ada. Sehingga kearifan lokal mempunyai peranan penting dalam memitigasi bencana yang didasarkan pada pengetahuan dan pengalaman yang dialami generasi lama dan terus berproses atau berkembang mengikuti siklus bencana.

Di sisi lain, dalam Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomor 4 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana, mitigasi struktural sebenarnya dapat dikategorikan dalam penataan kawasan, sistem peringatan dini, dan desain bangunan. Sama halnya dengan kearifan lokal, di mana masyarakat tradisional umumnya memiliki pengetahuan lokal dan kearifan ekologi dalam memprediksi dan melakukan mitigasi bencana alam di daerahnya (Permana, Nasution, & Gunawijaya, 2011). Dalam Depari (2015), kearifan lokal yang ada di Merapi dapat mempengaruhi sistem tata kawasan di sana, baik melalui mitos ataupun falsafah yang dipercaya. Kearifan lokal juga dapat berfungsi menjadi sistem peringatan dini dengan memberikan informasi menggunakan bahasa yang mudah diterima masyarakat (Ragil, Pramana, & Efendi, 2020). Selain itu, kearifan lokal dapat terlihat dalam desain bangunan yang berusaha beradaptasi dengan keadaan alam masyarakatnya tinggal, dan termasuk dengan adanya adaptasi terhadap potensi bencana di lingkungan tersebut (Juhadi, Muis, & Sriyanto, 2018).

Dikatakan bahwa upaya mitigasi bencana tidak bisa hanya dengan mengandalkan sarana dan prasarana

yang dibangun dengan teknologi modern, tetapi juga memerlukan adanya pemahaman dari masyarakat dalam bentuk kearifan lokal (Jati, 2021). Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan di atas, maka bukanlah tidak mungkin jika kearifan lokal dapat berjalan beriringan dengan mitigasi bencana masa kini. Maka dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kearifan lokal yang masih dilakukan dan berjalan bersama dengan mitigasi bencana yang diberikan pemerintah di Padukuhan Pangukrejo, dalam pendekatan arsitektur dilihat melalui penataan kawasan, sistem peringatan dini, dan desain bangunan. Diharapkan melalui penelitian ini dapat memberikan pengembangan informasi bahwa kearifan lokal bukanlah sesuatu yang kuno dan ditinggalkan, melainkan dapat berjalan bersama dengan mitigasi bencana saat ini untuk saling melengkapi dalam meningkatkan kesiapan masyarakat menghadapi bencana.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk dapat mendeskripsikan dengan baik mengenai kearifan lokal yang masih dilakukan dengan menganalisis data yang bukan bersifat statistik namun lebih kepada jawaban yang berkualitas. Sementara untuk pengolahan datanya menggunakan teknik *content analysis* dengan mengkonfirmasi pada responden terpilih mengenai kearifan lokal yang memiliki nilai mitigasi bencana di lereng Merapi yang telah dikumpulkan dalam kajian teori. Agar mendapatkan informasi atau kualitas jawaban yang baik, maka dalam menentukan responden menggunakan teknik

purposive sampling, yang mana penentuannya bukan berdasarkan strata maupun acak, namun lebih kepada tujuan tertentu yang ingin dicapai (Arikunto dalam Hanifah, 2016), dalam hal ini adalah orang-orang yang mengerti mengenai kearifan lokal yang ada pada Padukuhan Pangukrejo. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara mendalam (*in-depth interview*) kepada tokoh-tokoh masyarakat di Padukuhan Pangukrejo untuk mendapatkan kualitas jawaban yang akurat mengenai kearifan lokal, terlebih lagi dalam menggali makna atau nilai dari mitigasi bencana yang tersimpan didalamnya. Kajian teori selain digunakan dalam mengumpulkan kearifan lokal di lereng Merapi, juga menjadi dasar peneliti dalam menentukan nilai-nilai mitigasi bencana yang terkandung dalam kearifan lokal yang masih dilakukan ataupun kebiasaan yang baru.

Hasil dan Pembahasan

Gunung Merapi

Menurut tipenya, Gunung Merapi masuk ke dalam gunung api tipe A, yang mana memiliki catatan letusan sejak tahun 1600 (MAGMA Indonesia, 2021). Secara morfologi, Merapi berbentuk kerucut dengan kubah lava di puncaknya dan memiliki karakter khusus yang disebut tipe Merapi (Zaennudin, 2010). Sementara secara geodinamik, Merapi terbentuk pada busur kepulauan akibat subduksi pertemuan Lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Asia (Yunita, Prinadiastari, & Ridwan, 2014).

Menurut Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY (2020) menjelaskan bahwa Gunung Merapi berbentuk sebuah kerucut dengan komposisi magma basaltik andesit

dengan morfologi bagian puncaknya dicirikan oleh kawah yang berbentuk tapal kuda, dan di tengahnya tumbuh kubah lava.

Berdasarkan Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY (2020), letusan Gunung Merapi dicirikan oleh keluarnya magma menuju permukaan yang kemudian membentuk kubah lava di sekitar puncak. Munculnya kubah lava baru biasanya disertai dengan pengrusakan kubah lama yang menutup aliran sehingga terjadi guguran lava. Lava baru di permukaan akan membentuk kubah yang tumbuh semakin besar. Pertumbuhan kubah lava ini sebanding dengan laju aliran magma yang bervariasi hingga mencapai ratusan ribu meter kubik per hari. Kubah lava yang tumbuh dan membesar menyebabkan ketidakstabilan. Ketidakstabilan ini ditambah dengan dorongan tekanan gas dari dalam menyebabkan longsor sebagian dan menjadi awan panas. Awan panas ini mengalir secara gravitasi menuruni lembah sungai dengan kecepatan 100-150 km/jam dan berhenti ketika energi gerakanya habis.

Awan panas inilah yang menjadi bahaya utama bagi penduduk sekitar. Awan panas merupakan aliran massa panas dengan suhu yang dapat mencapai sekitar 300-800°C dengan wujud campuran gas dan material gunung api berbagai ukuran yang bergumpal dan bergerak turun secara turbulen (Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY, 2020). Selain awan panas, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi & Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2015) menyatakan bahwa bahaya langsung dari erupsi lainnya adalah leleran lava, jatuhnya piroklastik atau yang disebut hujan abu yang jatuh mengikuti arah angin, dan

gas vulkanik beracun (CO, CO₂, HCN, H₂S, SO₂, HF, dll) dengan konsentrasi di atas ambang batas yang dapat membunuh. Beberapa macam gas berbahaya yang disebutkan di atas seperti belerang dioksida (SO₂), karbon dioksida (CO₂), dan hidrogen florida (HF) juga terkandung dalam debu atau abu dan pasir vulkanik. Karena kandungannya inilah, material vulkanik bersifat asam dan korosif. Sementara untuk bahaya sekunder diantaranya lahar hujan, banjir bandang, longsoran vulkanik.

Berdasarkan catatan Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY (2020), erupsi gunung Merapi sejak tahun 1872-1931 lebih mengarah pada barat dan barat laut. Tetapi sejak erupsi besar yang terjadi pada tahun 1930-1931 arah erupsi lebih dominan mengarah pada barat daya hingga tahun 2001. Erupsi pada tahun 2006 terjadi perubahan dari barat daya ke arah tenggara dengan membentuk bukaan kawah yang mengarah pada Kali Gendol. Skenario ke depan, erupsi sebagian akan mengarah pada bukaan kawah di sisi tenggara-selatan akibat letusan besar yang terjadi pada tahun 2010, dan barat-barat laut, serta bukaan karena runtuhnya kubah lava pada bagian barat-barat daya.

Kondisi Eksisting Padukuhan Pankrejo

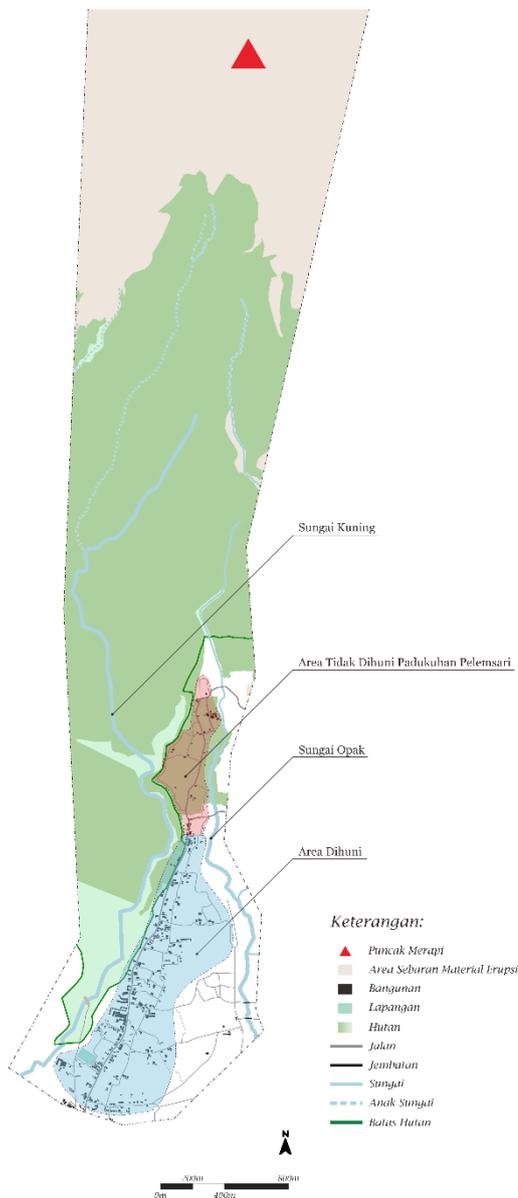
Padukuhan Pankrejo terletak di lereng bagian atas dari Gunung Merapi dan menjadi bagian dari Desa Umbulharjo. Batas utara dari padukuhan ini adalah Padukuhan Pelemsari yang sudah tidak dihuni lagi, pada bagian selatan terdapat Dusun Gondang, sementara pada sisi barat dan timur diapit Sungai Kuning dan Sungai Opak. Pola permukiman penduduk di padukuhan ini cenderung menyebar dan berkembang secara organik.

Erupsi besar pada tahun 2010 menjadikan padukuhan ini dan 8 padukuhan lainnya di Cangkringan masuk dalam KRB III yang masuk dalam program relokasi, dengan lokasi huntap (hunian tetap) padukuhan ini berada di Plosokerep. Namun penduduk menolak untuk direlokasi dan memilih kembali pada rumah lama mereka. Alasannya adalah adanya keterikatan dengan lingkungan mereka yang tidak bisa dilepaskan. Selain itu mereka tidak biasa dengan luasan rumah yang lebih kecil, karena huntap yang dibangun dengan tipe 36, sedangkan rumah mereka terhitung lebih luas dengan lebar sekitar 6-8 meter dan panjang 10-13 meter. Selain itu juga mengenai jarak tempuh untuk sektor pekerjaan mereka yang lebih dekat di padukuhan ini daripada di huntap. Jarak tempuh dari titik kumpul padukuhan ini di Merapi Garden sampai di huntap Plosokerep sekitar 4,7 km. Artinya jika penduduk memilih berada di huntap, mereka harus menempuh jarak sekitar 4,7 km untuk sampai di padukuhan awal mereka dan menempuh jarak lagi untuk sampai di tempat sektor pekerjaan mereka dalam setiap harinya, dan artinya hal ini menjadi sesuatu yang melelahkan bagi mereka serta menjadi salah satu alasan mereka menolak untuk direlokasi.

Sebelum erupsi 2010, penduduk di Padukuhan Pangukrejo dikenal memiliki kearifan spritual (Nugroho & Sutaryono, 2015). Mereka memitigasi erupsi Merapi dengan kearifan lokal yang dimiliki dan cenderung menolak mitigasi yang diberikan pemerintah. Penduduk di padukuhan ini pada umumnya belum pernah mengalami kejadian erupsi seperti yang terjadi pada tahun 2010, karena erupsi-erupsi sebelumnya mengarah pada barat dan barat daya. Kemudian pada tahun 2006 erupsi mengarah menuju Kali Gendol

(Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY, 2020) dengan skala letusan yang tidak sebesar 2010. Berdasarkan keadaan tersebut maka dapat dikatakan bahwa penduduk belum dalam kondisi kesiapan yang baik ketika erupsi tahun 2010 karena arah erupsi yang belum pernah mengarah pada mereka. Pasca erupsi tersebut, mereka sadar memerlukan mitigasi bencana selain kearifan lokal yang dimiliki. Akhirnya, pada beberapa kearifan lokal yang ada, mengalami perubahan makna menuju hal logis, yang dipertahankan karena bukti-bukti dalam mitigasi bencana saat ini dan kearifan lokal mereka merujuk pada hal yang sama, dan dapat berjalan beriringan untuk meningkatkan kesiapan mereka menghadapi erupsi ke depannya.

Kearifan lokal di padukuhan ini pada mulanya lebih banyak didominasi dengan anggapan bahwa Merapi sebagai sosok yang dituakan dan *sang bahureksa* yang memiliki (menguasai) kerajaan gaib. Merapi pun juga dipercaya memiliki keterkaitan dengan Laut Selatan yang sama-sama memiliki kerajaan gaib. Namun seiring pasca erupsi 2010, kepercayaan ini mulai meluntur tergantikan dengan pemaknaan yang lebih dapat diterima nalar dan berjalan bersama mitigasi bencana yang modern.



Gambar 2. Peta Pangukrejo
 Sumber: Olahan penulis, 2022

Total penduduk di padukuhan ini berjumlah 762 orang dengan 251 kepala keluarga (Pemerintah Kabupaten Sleman & BPBD DIY, 2020). Secara ekonomi, sebelum erupsi 2010 padukuhan ini didominasi dengan peternakan sapi perah sejak tahun 1994 (Nugroho & Sutaryono, 2015). Namun pasca erupsi tersebut hingga sekarang peternakan sapi berkurang dan penduduk lebih mengarah pada pariwisata Lava Tour Merapi, warung-

warung untuk mendukung wisata tersebut, dan penggalian pasir. Aktivitas warga dimulai dari pagi hingga menjelang sore. Kondisi sosial dan budaya di padukuhan ini memang dikenal memiliki karakter tradisional siaga bencana, atau dikenal kearifan lokal, mengingat lokasinya yang dekat dengan Merapi dan sering menghadapi serta terdampak erupsi (Nugroho & Sutaryono, 2015).

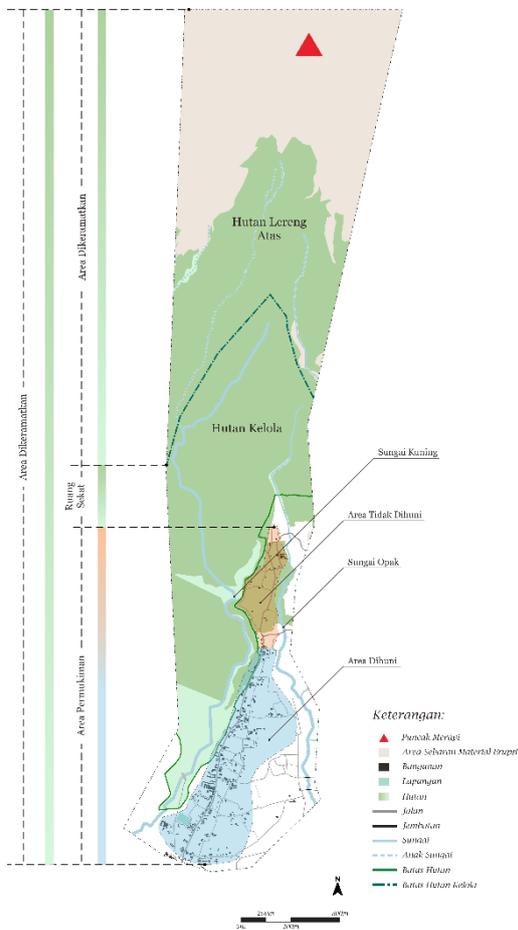
Kearifan lokal yang masih dapat ditemui pada padukuhan ini di antaranya adalah *memayu hayuning bawana*, *ambrasta dur hangkara* serta *gugon tuhon* yang tercemin pada penataan kawasan mereka. *Ilmu titen* dalam mengamati gejala alam serta kentongan dan klakson kendaraan yang menjadi sistem peringatan dini bagi penduduk. Serta adaptasi dalam hunian mereka terhadap bahaya erupsi Merapi yang didominasi dengan atap miring baik pelana maupun perisai, serta penggunaan material dan strukturnya, juga garasi kendaraan.

Sementara dalam mitigasi bencana yang diberikan pemerintah pada padukuhan ini diantaranya adalah sosialisasi dan pelatihan mengenai bencana gunung api, bahaya erupsi Merapi, pemetaan zona berbahaya, prosedur evakuasi dan sistem peringatan dini.

Penataan Kawasan

Merapi yang saat itu dipercaya mempunyai kerajaan gaib memiliki sebaran di sekitar puncak bagian hutan lereng atas sehingga penduduk mengeramatkan wilayah tersebut dan menjauhkan permukiman mereka dari sana dengan hutan kelola yang berada diantaranya. Karena spiritualitas penduduk yang masih sangat kental saat itu, maka mereka menghormati dengan cara tidak mengganggu aktivitas yang

berbeda dimensi. Adanya hutan kelola yang berada diantara hutan lereng atas dan permukiman dapat dikatakan menjadi ruang pemisah atau perantara, yang digunakan penduduk untuk berkebun dengan cara menanami pohon dan rumput kalanjana (rumput gajah) untuk pakan ternak yang diambil pada pagi, siang dan menjelang sore hari. Sehingga intensitas kegiatan manusia dengan dimensi lain (kerajaan Merapi) tidak bersinggungan langsung.



Gambar 3. Peta pembagian zona Padukuhan Pangukrejo

Sumber: Olahan penulis, 2022

Karena penduduk menganggap Merapi sebagai sosok yang ditukan dan telah memelihara mereka dengan memberikan kelimpahan hasil dan potensi alam. Maka sebagai bentuk saling menghormati dan membalas

kebaikan Merapi, penduduk pun memelihara kelestarian lingkungannya. Ini terwujud dalam ungkapan *memayu hayuning bawana, ambrasta dur hangkara* dan juga *gugon tuhon*. *Memayu hayuning bawana, ambrasta dur hangkara* merupakan filosofi Jawa yang memiliki arti bahwa manusia hidup di dunia harus mengusahakan keselamatan, kebahagiaan, dan kesejahteraan, serta memberantas sifat angkara murka, serakah, dan tamak (Fafa, 2019). *Memayu* berasal dari kata *ayu*, *memayu* dapat diartikan membuat ayu; sementara *hayuning bawana* artinya kecantikan alam semesta, karena *bawana* (jagat raya dan seisinya) sejak Tuhan menciptakannya sudah ayu; *ambrasta* artinya menghilangkan atau memberantas; *dur hangkara* adalah sifat jahat atau angkara murka (Darodji, 2021).

Gunawan (2015) mengatakan bahwa filosofi ini mengajak penduduk untuk menjaga kelestarian alam dan kesejahteraan dalam hidup serta untuk tidak bersikap serakah. Sehingga dalam hal ini dapat dikatakan, dengan menjaga kelestarian alam membuat kelimpahan hasil yang baik, artinya upaya ini salah satu bentuk dalam mencapai dan menjaga kesejahteraan sekaligus kebahagiaan penduduk. Pelestarian alam juga dapat membantu menjaga keselamatan mereka dengan tidak meningkatkan potensi bencana lainnya seperti longor akibat gundulnya hutan, karena mereka telah berhadapan dengan erupsi. Jika mengedepankan sikap serakah, tamak serta angkara murka, yang terjadi justru eksploitasi alam yang merugikan mereka sendiri baik dari kesejahteraan dan kebahagiaan yang tidak tercapai maupun dengan adanya peningkatan potensi bencana lainnya.

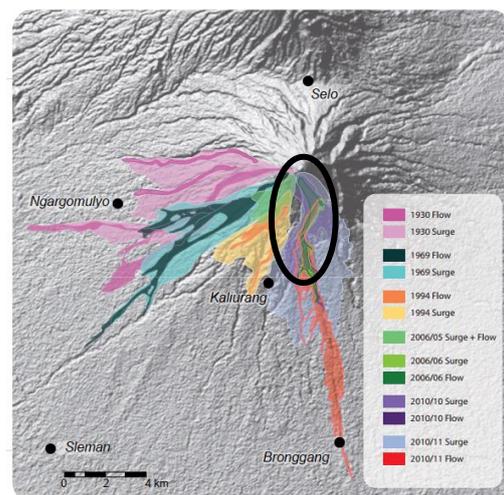
Sementara *gugon tuhon* adalah *piwulang sing ora tinemu nalar nanging digatekake lan dituruti dening masyarakat*. *Gugon tuhon* adalah ajaran yang tidak dapat dinalar tetapi diperhatikan dan dilakukan oleh masyarakat (Kumparan, 2021). Artinya bahwa *gugon tuhon* merupakan ucapan masyarakat Jawa yang mengarah pada larangan ataupun pantangan yang telah ditetapkan dalam suatu lingkungan penduduk. Dalam Gunawan (2015), *gugon tuhon* diartikan sebagai pantangan atau larangan untuk tidak memasuki area terlarang atau keramat maupun menebang pohon sembarangan.

Bagi penduduk Pangukrejo, *memayu hayuning bawana, ambrasta dur hangkara* dan *gugon tuhon* ini saling berhubungan. Dalam penataan kawasan, mereka menjaga agar tidak berikap serakah dengan membuat pembagian zona yang diikuti pantangan maupun larangan agar hutan tetap lestari, yang mana hutan kelola mereka dapat menjadi zona *buffer*, dan dengan pantangan atau larang tersebut dapat membuat penduduk menjauhi area berbahaya. Mengingat pula bahwa erupsi dapat menyebabkan longsor terlebih permukiman mereka berada di lereng. Maka potensi bahaya ini ditekan dengan menjaga kelestarian hutan dan pohon-pohon tua untuk tidak ditebang sembarangan yang diwadahi dalam pantangan *gugon tuhon*. Pohon-pohon tua kala itu dipercaya sebagai tempat tinggal utusan dari Merapi untuk menjaga area hutan, baik hutan lereng atas maupun hutan kelola penduduk. Sehingga dijadikan pohon-pohon keramat yang tidak boleh dipotong.

Mitigasi dari pemerintah mengenai penataan kawasan sendiri sudah dilakukan dengan pemetaan zona-zona berbahaya yang menjadi jalur material

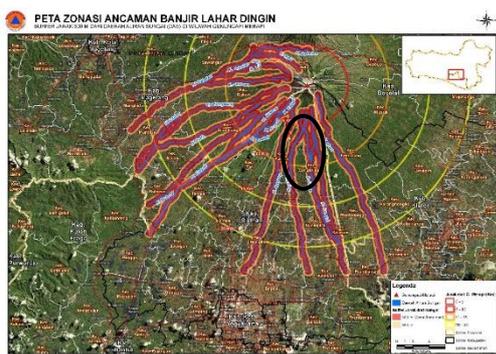
erupsi seperti awan panas maupun banjir lahar dan juga jalur evakuasi di Jalan Bebeng. Jalan Bebeng dipilih sebagai jalur evakuasi karena lebih lebar sekitar 6 meter dibanding dengan jalan permukiman lainnya yang berkisar 2,5 hingga 4 meter. Dengan lebar tersebut, Jalan Bebeng lebih dapat mengakomodasi penduduk ketika evakuasi, terlebih mengenai perputaran kendaraan dan jumlah kendaraan yang dapat ditampung ruas jalan ini. Selain itu Jalan Bebeng yang cenderung linear memungkinkan agar kendaraan bisa melaju cepat, jika dalam skenario paling buruk saat evakuasi tepat dikejar awan panas yang turun. Letak 5 titik kumpul evakuasi juga berada pada Jalan Bebeng ini.

Jalur awan panas telah dipetakan sejak lama seiring dengan catatan letusan yang terjadi, dan jika disandingkan dengan kearifan lokal di padukuhan ini, area lereng atas merupakan zona paling berbahaya dan selalu menjadi tempat mengendapnya material erupsi seperti runtuhnya kubah lava yang tidak terbawa sebagian oleh awan panas.



Gambar 4. Peta aliran dan endapan piroklastik Merapi tahun 1930-2010
 Sumber: Lavigne, Morin, & Surono, 2015

Pemetaan zona bahaya lainnya dari pemerintah adalah sungai-sungai yang berhulu di Merapi. Sungai-sungai ini menjadi langganan dialiri banjir lahar, sehingga pemerintah mengeluarkan peta bahaya banjir lahar yang disosialisasikan pada warga. Jika dilihat pada kearifan lokal, padukuhan ini juga mengeramatkan sungai yang dipercaya sebagai jalur yang menghubungkan Merapi dan Laut Selatan melalui media air dulunya. Sehingga pada saat itu permukiman mereka selain menjauhi hutan lereng atas juga menjauhi sungai, dalam padukuhan ini adalah Sungai Kuning dan Opak. Setelah erupsi 2010, penduduk lebih memahami bahwa sungai-sungai tersebut dijadikan keramat karena sebenarnya menjadi area aliran banjir lahar dingin.



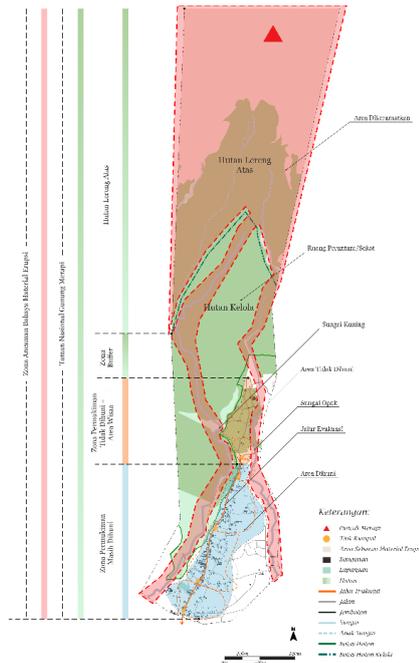
Gambar 5. Peta zonasi bahaya banjir lahar dingin Merapi

Sumber: Dongeng Geologi, 2010

Selain itu, berjalannya upaya mitigasi dari pemerintah dan kearifan lokal penduduk didukung dengan adanya kerjasama dari kedua pihak untuk melestarikan hutan lereng Merapi dan sungai. Mereka baik pemerintah dan penduduk selalu mengadakan program untuk melakukan penanaman pohon kembali terlebih setelah terjadi erupsi, agar hutan yang hangus terkena awan panas bisa kembali hijau mengingat hutan lereng Merapi ditetapkan sebagai

Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM).

Sehingga dalam penataan kawasan, meskipun padukuhan ini masuk dalam KRB III yang enggan direlokasi, namun permukiman mereka sebenarnya telah sejak lama berusaha untuk menjauhi area-area berpotensi bahaya tinggi, karena menjadi dan selalu dilewati material erupsi. Walaupun area permukiman mereka juga tidak luput dari bahaya, namun mereka tidak membahayakan diri dengan mendekat pada area-area dengan bahaya yang lebih tinggi. Dalam artian, meskipun seluruh area masuk dalam zona bahaya, mereka berusaha menghindari area-area yang paling berbahaya dan memilih pada zona bahaya yang lebih rendah untuk kelangsungan hidup mereka. Pasca 2010 pun mereka telah menyadari bahwa kearifan lokal yang dimiliki mempunyai keterkaitan dengan mitigasi yang modern. Perlahan pemaknaan kearifan lokal mereka berubah kepada zona-zona berbahaya daripada zona-zona keramat, yang menurut mereka di perkembangan jaman sekarang lebih dapat diterima akal, pun dengan anak-turun penduduk yang mulai lebih berpikiran pada modern dan hal-hal logis.



Gambar 6. Analisis penataan kawasan Pangukrejo

Sumber: Olahan penulis, 2022

Sistem Peringatan Dini

Sistem peringatan dini dalam bentuk kearifan lokal yang masih dijalankan di padukuhan ini di antaranya adalah *ilmu titen*, kentongan, dan kebiasaan baru yang terbentuk adalah klakson kendaraan. *Ilmu titen* yang merupakan cara *niteni* alam atau jika diartikan ke dalam bahasa Indonesia adalah hasil pengamatan atau mencermati tanda atau gejala alam yang terjadi. Dalam konteks ini, *ilmu titen* menjadi sebuah kepekaan yang berdasarkan pengalaman yang berulang dalam mengenal gejala-gejala alam sebelum terjadinya erupsi. Diungkapkan oleh Ragil, Pramana, & Efendi (2020) *ilmu titen* yang ada di lereng Merapi diantaranya adalah hewan-hewan yang menuruni lereng, dan juga peningkatan suhu diluar hari biasanya.

Dalam padukuhan ini ditemukan *ilmu titen* yang masih dilakukan diantaranya adalah gempa-gempa kecil dengan intensitas semakin sering, peningkatan

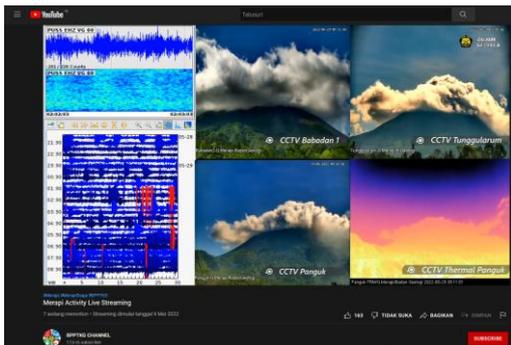
suhu dari hari biasanya, hewan-hewan yang turun dari hutan lereng atas, dan juga pengamatan morfologi Merapi. Terjadinya gempa ini merupakan salah satu tanda dari peningkatan aktivitas vulkanik yang disebabkan oleh pergerakan magma yang menuju puncak. Intensitas jumlah gempa yang terjadi tidak dapat dipastikan, dan tergantung pada seberapa banyak pergerakan magma yang terjadi. Begitu pula dengan peningkatan suhu panas dari biasanya. Ketika gunung mengalami peningkatan aktivitas vulkanik, suhu di sekitar akan terasa lebih panas dari biasanya. Peningkatan suhu ini pun tidak dapat terukur pasti pada kisaran berapa, sebab peningkatan suhu ini juga bergantung pada seberapa banyak magma yang bergerak menuju puncak. Suhu di padukuhan ini biasanya $\pm 20^{\circ} \text{C}$, sementara ketika Merapi mengalami peningkatan aktivitas bisa mencapai $\pm 30^{\circ} \text{C}$. Ditambah dengan penduduk yang mengamati morfologi Merapi, dalam hal ini jika dikaitkan pada ciri erupsi Merapi, maka morfologi yang dimaksud adalah pertumbuhan kubah lava yang terbentuk di kawah Merapi. Kubah yang tidak stabil ini bisa runtuh sewaktu-waktu dan bisa menjadi gulungan awan panas. Maka dari itu ketika penduduk mulai merasakan gejala alam seperti gempa dan suhu yang memanas, mereka akan lebih rutin lagi untuk mengamati kubah lava yang terbentuk sebagai bentuk kewaspadaan mereka. Ditambah lagi adanya sosialisasi dan pelatihan mitigasi yang diberikan pemerintah, penduduk melengkapi upaya tersebut dengan mencari kebenaran melalui web MAGMA Indonesia yang melaporkan aktivitas gunung-gunung di Indonesia, atau melalui *live stream* YouTube milik BPPTKG yang selalu menyiarkan keadaan Merapi setiap saat. Hal lainnya

penduduk memiliki HT (*handy talky*) untuk mendapatkan informasi dari pihak pemantau Merapi, dan juga ada grup Whatsapp yang dibentuk mulai dari dasawisma hingga satu padukuhan sebagai media komunikasi mengenai erupsi Merapi.



Gambar 7. Titik sebaran gunung api di Indonesia

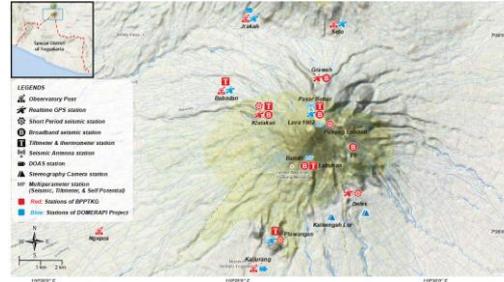
Sumber: <https://magma.esdm.go.id/>, diakses Mei 2022



Gambar 8. Live streaming aktivitas vulkanik Merapi

Sumber: <https://youtu.be/rhLBLD5tkuc>, diakses Mei 2022

Dalam mengamati gejala alam terkait peningkatan aktivitas Merapi, dari pihak pemerintah pun juga telah memasang alat-alat modern untuk mengukur gejala yang terjadi dalam mempertimbangkan penetapan level atau status Merapi. Alat-alat tersebut tersebar di sekitar area Merapi dan dibantu dengan pos pengamat dari beberapa sisi.



Gambar 9. Peta lokasi monitoring Merapi

Sumber: Lavigne, Morin, & Surono, 2015

Sementara mengenai hewan-hewan yang menuruni lereng Merapi, yang dapat ditemui di padukuhan ini adalah Kera Ekor Panjang. Sayangnya, hewan-hewan ini mulai sedikit dan terkadang turun setelah erupsi terjadi, sehingga hal ini tidak bisa menjadi patokan pasti dalam mengenali peningkatan aktivitas vulkanik Merapi. Hewan-hewan tersebut tidak menemukan sumber air untuk minum karena kering atau air yang masih panas untuk diminum. Selain itu juga sumber makanan mereka yang hangus terkena gulungan awan panas, sehingga mereka menuruni lereng hingga permukiman untuk mencari makanan dan minuman. Hal ini pun yang ditemui peneliti ketika melakukan observasi beberapa hari setelah erupsi yang terjadi pada 9 Maret 2022, kera datang pada permukiman penduduk untuk mencari makanan dan minuman.



Gambar 10. Kera terlihat di permukiman penduduk Padukuhan Pangukrejo setelah erupsi 9 Maret 2022

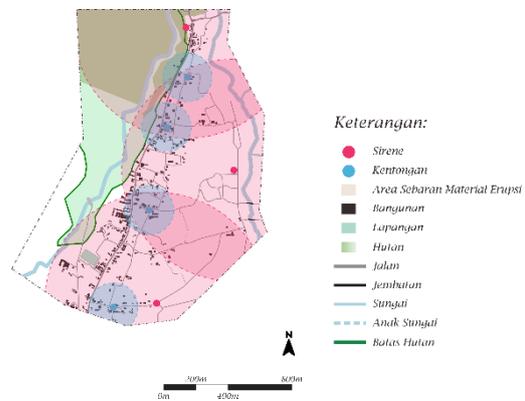
Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Sistem peringatan dini lainnya dari pihak pemerintah adalah adanya sirene yang terpasang di 3 titik (area Ngrangkah, dekat Kali Opak, dan area Tangkisan) yang akan berbunyi secara otomatis ketika terjadi erupsi, untuk menyampaikan informasi darurat.

Namun pada beberapa peristiwa seperti pada 9 Maret 2022 sirene ini tidak berbunyi, sehingga penduduk menggunakan kentongan dan klakson kendaraan untuk menyebarkan kabar. Mereka tidak menunggu sirene menyala atau perintah maupun komando untuk menyelamatkan diri. Hal ini dapat dikatakan karena penduduk menyadari bahwa mereka sendirilah yang berada dalam bahaya, sehingga tanggung jawab bergantung pada mereka sendiri, tidak peduli pada kejadian erupsi kecil maupun besar. Poin penting yang disadari adalah ketika erupsi, kecepatan penerimaan kabar menjadi salah satu hal penting yang dibutuhkan agar segera direspon dengan tindakan tanggap untuk menyelamatkan diri dalam waktu yang sempit. Selain itu, sisi baiknya penduduk juga masih memahami kode bunyi-bunyian dalam kentongan dan masih diteruskan pada anak mereka, sehingga tidak terjadi kesalahpahaman dalam membaca kode bunyi kentongan.

Dalam keadaan normal pun penduduk juga masih menggunakan kentongan dan klakson kendaraan sebagai sistem peringatan dini mereka selain adanya sirene. Sebab suara sirene memang terdengar di seluruh bagian padukuhan namun semakin mengecil dengan bertambahnya jarak. Maka dengan adanya kentongan dan klakson kendaraan dapat dikatakan sebagai cara penduduk untuk menyalurkan informasi darurat lebih luas dan cepat. Kendaraan sebagai media suara yang dapat bergerak sehingga suara dapat

terdengar di seluruh padukuhan seiring pergerakannya. Sementara kentongan dalam skala radius suara yang lebih kecil untuk kelompok-kelompok rumah disekitarnya. Kearifan lokal ini pun didukung oleh pihak pemerintah agar tetap dipertahankan, dengan kata lain hal ini bertujuan agar kewaspadaan dan kesiapan penduduk lebih baik lagi dan tidak bergantung sepenuhnya pada alat-alat modern mengingat alat-alat tersebut pun memiliki kekurangan seperti yang terjadi pada 9 Maret 2022.



Gambar 11. Titik sirene dan kentongan Padukuhan Pangukrejo

Sumber: Olahan penulis, 2022



Gambar 12. Baliho mengenai kentongan Padukuhan Pangukrejo

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Desain Bangunan

Sebagai permukiman yang sudah menghadapi erupsi berkali-kali, tidak memungkirinya bahwa hunian mereka pun telah beradaptasi dengan keadaan tersebut. Walaupun selama catatan sejarah dari tahun 1872 hingga sebelum 2006, arah letusan tidak mengarah pada mereka, namun tetap dampak dari erupsi masih sampai pada area permukiman mereka. Hingga saat ini, atap pelana maupun perisai masih mendominasi padukuhan ini dan menjadi cara beradaptasi terhadap abu dan pasir vulkanik.

Banyak kasus rumah roboh karena atap tidak mampu menahan beban abu vulkanik dari gunung api dan semakin berat ketika terkena air. Kemiringan atap tertentu dapat mengalirkan abu turun sehingga tidak menjadi beban pada atap. Bangunan-bangunan di Pangukrejo memiliki kisaran kemiringan atap diantara 35-45° yang dapat menggiring abu turun dari atap sehingga tidak menambah beban. Hal ini juga didukung Akbar (2014) bahwa atap genteng tanah liat dengan usuk dan reng kayu lebih tahan terhadap abu dan pasir vulkanik; dan juga kemiringan atap sekitar 38° untuk dapat mengalirkan abu dan pasir vulkanik. Selain itu penggunaan genteng tanah liat dengan usuk dan reng kayu dipilih penduduk karena mereka menyadari bahwa abu dan pasir vulkanik Merapi mengandung bahan bersifat korosi. Disebutkan di atas bahwa abu dan pasir vulkanik memiliki bahan belerang dioksida (SO₂), karbon dioksida (CO₂), dan hidrogen florida (HF) yang bersifat asam dan korosif. Sehingga di tengah perkembangan material bangunan seperti baja, tidak digunakan pada bangunan inti karena kandungan bahan abu yang dapat merusak bahan tersebut hingga membuat korosi dan

membahayakan mereka. Dapat dikatakan bahwa kayu dan genteng tanah liat tetap dipertahankan mereka, karena menyadari kedua bahan ini tidak bereaksi terhadap reaksi asam dan sifat korosi yang terkandung dalam abu dan pasir vulkanik. Selain itu cara pengantiannya yang lebih mudah dengan bahan yang mudah didapat juga menjadi salah satu alasan mereka memilih kedua material ini.

Seluruh bangunan di padukuhan ini menggunakan atap genteng tanah liat dengan usuk dan reng kayu pada rumah inti mereka, sementara seng maupun material atap lainnya seperti galvalum digunakan pada teras maupun garasi Jeep. Dapat dikatakan bahwa ada maksud untuk melindungi rumah inti mereka, segala perabot yang ada di dalamnya menjadi penting untuk dilindungi dan tidak mungkin dibawa saat evakuasi. Sementara teras cenderung tidak memiliki perabot apapun atau jika ada seperti kursi dapat dimasukkan pada rumah mereka. Atau pada garasi Jeep bagi yang memiliki usaha persewaan Jeep maupun garasi untuk kendaraan, yang mana berdasarkan hasil wawancara akan diungsikan terlebih dahulu sehingga bisa dikatakan tidak ada barang yang dilindungi ketika mereka pergi ke hantap pada bagian tersebut.

Himpunan pengetahuan sejak lama mengenai abu dan pasir vulkanik yang dapat merubuhkan rumah, menjadi latar belakang mereka mendirikan hunian mereka dengan satu lantai di samping karena tanah yang masih luas. Meskipun pada beberapa hunian ditemukan memiliki dua lantai akibat terbatas pada sisi-sisi yang berbatasan dengan bangunan lainnya dalam perkembangan permukiman, yang pada akhirnya mengharuskan mereka menambah lantai secara vertikal ke

atas. Namun adanya kesadaran bahwa abu vulkanik riskan terhadap hunian mereka terlebih jika memiliki lebih dari satu lantai, maka jika atap tersebut runtuh akan membebani lantai dua yang menjadi lebih berat dan riskan untuk rubuh. Sehingga biaya yang dibutuhkan untuk membangun kembali serta menutup kerugian menjadi lebih besar. Dengan hunian satu lantai, paling tidak mereka menekan kerusakan dengan memperbaiki atap ataupun bagian-bagian yang rusak terkena erupsi. Riskannya bangunan dengan lebih dari satu lantai juga disadari penduduk dengan adanya gejala lainnya berupa gempa dengan intensitas yang sering ketika mendekati erupsi, dan tentu berbahaya pada struktur mereka jika lebih dari satu lantai terlebih hunian dibangun dengan struktur biasa bukan struktur khusus untuk tahan gempa ataupun dengan perkuatan tertentu. Lebih lanjut mengenai struktur, karena mereka memahami bahwa tidak ada bangunan yang bisa selamat dari erupsi Merapi, maka struktur seperti kolom dalam rumah mereka terbuat dari coran semen. Dapat dikatakan bahwa pemahaman penduduk saat ini adalah, hunian mereka setidaknya tahan terhadap suhu panas yang dibawa gumpalan awan panas. Sehingga, meskipun tidak dapat bertahan dalam erupsi besar, namun rumah mereka dapat bertahan pada erupsi kecil, dengan kerusakan di beberapa bagian namun tetap meninggalkan struktur utama.

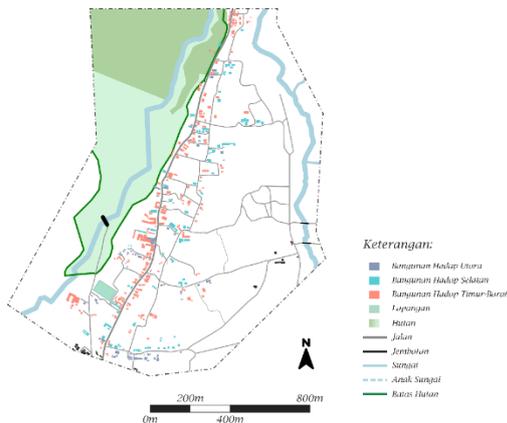
Diketahui dari pihak pemerintah dalam memitigasi permukiman ini menghadapi erupsi, adalah rumah-rumah yang mayoritas sudah menghadap pada jalan terutama jalur evakuasi di Jalan Bebeng, artinya hunian menghadap sisi barat dan timur untuk mempercepat waktu evakuasi.

Dalam kearifan lokal yang dimiliki, rumah-rumah memang menghadap pada sisi barat, timur dan selatan sebagai bentuk untuk tidak melawan Merapi (Depari, 2015). Sebab masa itu Merapi masih dihormati sebagai sosok yang dituakan. Namun pasca erupsi 2010, dengan adanya pemahaman mitigasi dari pemerintah, seiring itu pula penduduk menyadari bahwa maksud dari kearifan lokal yang mereka terapkan hingga saat ini memiliki maksud untuk mempercepat evakuasi, dan tidak membahayakan diri dengan menghadapkan pada arah datangnya erupsi. Karena gulungan awan panas akan bergerak turun secara gravitasi dan mengancam mereka, terlebih pasca erupsi 2010 terbentuk bukaan kawah yang menyebabkan tingginya potensi erupsi menuju pada permukiman mereka.

Keadaan tersebutlah yang akhirnya membuat arah hunian saat ini yang cenderung beorientasi pada letak jalan dan efektivitas menuju jalur utama, dengan wajah rumah mengarah pada barat, timur, selatan, dan sebagian kecil pada arah utara. Begitu pula dengan letak garasi untuk mendukung kesiapan yang lebih baik. Pintu utama hunian dan juga garasi pada padukuhan ini mengarah pada jalan baik jalur evakuasi (Jalan Bebeng) maupun jalan permukiman agar mereka segera mengakses jalan untuk menyelamatkan diri. Sayangnya bukaan pintu utama masih mengarah ke dalam karena penduduk masih mempertahankan pemahaman untuk menerima tamu dengan pintu terbuka ke dalam. Keadaan ini justru menghambat mereka ketika proses keluar dari rumah.

Sementara pada sore hingga menjelang malam hari, pada waktu kegiatan mereka lebih banyak dihabiskan dalam rumah dan jarang menggunakan

kendaraan, mereka akan memarkirkan kendaraan menghadap jalan, sebab dalam evakuasi, kecepatan dalam sela waktu yang sempit menjadi poin penting. Selain itu pasca erupsi 2010, Merapi diibaratkan penduduk layaknya dinding atau tembok yang begitu tinggi dan dapat runtuh sewaktu-waktu yang berbahaya bagi mereka. Runtuhan dinding atau dalam hal ini material erupsi (runtuhan kubah lava) dapat mengarah pada hunian mereka, dengan wajah yang menghadap Merapi atau utara tentu akan membawa material erupsi masuk lebih banyak ke dalam rumah mengingat bukaan pada sisi wajah bangunan lebih banyak dibanding sisi lainnya. Selain itu, berbahaya juga karena begitu membuka pintu akan berhadapan langsung dengan material tersebut.



Gambar 13. Arah hadap bangunan Padukuhan Pangukrejo

Sumber: Hasil olahan penulis, 2022



Gambar 14. Wajah hunian, garasi, dan kendaraan yang mengarah pada jalan

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Kesimpulan

Kearifan lokal memang memiliki cakupan yang luas, namun dalam beberapa hal memiliki nilai mitigasi bencana. Sebelum erupsi 2010, penduduk di Pangukrejo lebih mengedepankan kearifan lokal dengan spiritualitas yang dimiliki dan cenderung menolak mitigasi modern. Namun erupsi pada 2010 yang berakhir dengan munculnya bukaan kawah pada sisi selatan dan tenggara menjadi ancaman bagi penduduk di Pangukrejo. Sebab, skenario erupsi ke depannya akan lebih besar mengarah pada mereka dan permukiman di sekitarnya. Ditambah melihat dampak yang begitu parah pada erupsi 2010. Keadaan tersebut membuka kesadaran penduduk bahwa mereka juga memerlukan mitigasi bencana lainnya di samping kearifan lokal yang mereka miliki, untuk saling melengkapi dalam meningkatkan kewaspadaan dan kesiapan mereka. Pasca erupsi 2010, adanya upaya mitigasi bencana yang gencar dilakukan pemerintah mulai diterima dan direspon baik oleh penduduk. Mereka juga mengerti bahwa baik dari kearifan lokal dan mitigasi bencana memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing yang dapat saling melengkapi. Maka dari itu sebagai respon penduduk terhadap keduanya pada permukiman mereka dijalankan beriringan melengkapi dan mempengaruhi satu sama lain. Akhirnya, dalam prosesnya hingga sekarang ada perubahan makna menuju alasan logis pada kearifan lokal yang dimiliki dengan mempertahankan kunci penting yang terkandung.

Dari Padukuhan Pangukrejo ini, dapat menjadi salah satu bukti bahwa kearifan lokal dan mitigasi bencana dapat berjalan beriringan dan memiliki

desain bangunan. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat mengarah pada pola perubahan respon yang dilakukan dari kearifan lokal dan mitigasi bencana dengan memperhatikan pola-pola kunci yang ditemukan.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilakukan berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Sarjimin, Jogoboyo Desa Umbulharjo, para warga Padukuhan Pangukrejo yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini, dosen dan pembimbing yang telah memberi banyak masukan, serta pihak-pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Daftar Pustaka/Referensi

- Akbar, F. (2014). *Model atap rumah yang tanggap terhadap abu/pasir vulkanik studi kasus letusan Gunung Kelud Kecamatan Ngantang Malang*. Tugas Akhir. Universitas Brawijaya.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2008). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana nomor 4 tahun 2008 tentang pedoman penyusunan rencana penanggulangan bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BBC News. (30 Agustus 2010). *Puluhan gunung Indonesia mirip Sinabung*. https://www.bbc.com/indonesia/berita_indonesia/2010/08/100830_gunungapi, diakses 6 Agustus 2021.
- Darodji, K. H. A. (13 Agustus 2021). *Memayu hayuning bawono ambrasto dur angkoro*. <https://www.suaramerdeka.com/religi/pr-04884707/memayu-hayuning-bawono-ambrasto-dur-anggoro>, diakses 16 Mei 2022.
- Depari, C. D. A. (2015). Kearifan lokal dalam penataan ruang kawasan bencana vulkanik – Studi kasus: Desa Kepuharjo Cangkringan. *TATA LOKA*, 17(1), 21-36.
- Dongeng Geologi. (8 November 2010). *Peta zonasi bahaya lahar dingin (lahar hujan)*. <https://geologi.co.id/2010/11/08/peta-zonasi-bahaya-lahar-dingin/>, diakses 16 Mei 2022.
- Fafa. (26 Juli 2019). *Mau hidupmu lebih bermakna? Yuk, belajar filosofi Jawa*. <https://www.beautynesia.id/life/mau-hidupmu-lebih-bermakna-yuk-belajar-filosofi-jawa/b-113745>, diakses 16 Mei 2022.
- Gunawan. (2015). Kearifan masyarakat lereng Merapi bagian selatan, Kabupaten Sleman – Daerah Istimewa Yogyakarta. *Sosio Informa*, 1(02), 189-212.
- Gruber, P. (2011). *Biomimetic in architecture – architecture of life and building*. German: SpringerWienNewYork.
- Handayani, B. L. (2019). Bale Kayuq: Kearifan lokal dalam proses recovery masyarakat pasca gempa Lombok. *Telenta Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)*, 2(1), 1-13.
- Hanifah, N. (2016). Perbedaan hasil belajar materi elastisitas melalui model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan student archievement division (STAD) siswa kelas X SMA Negeri 5 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah*

- Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika, 1(3), 67-73.*
- Herminingrum, S., & Junining, E. (2016). Socio-cultural life of Kelud people in connecting with traditional mitigation effort based on local wisdom. *International Journal of Social and Local Economic Governance (IJLEG)*, 2(2), 127-135.
- Jati, R. (6 Maret 2021). *Rakornas PB BNPB 2021, kepala BMKG: Kearifan lokal harus dikuatkan sebagai sistem peringatan dini bencana.* <https://bnpb.go.id/berita/rakornas-pb-bnpb-2021-kepala-bmkg-kearifan-lokal-harus-dikuatkan-sebagai-sistem-peringatan-dini-bencana>, diakses 12 September 2021.
- Jeowono, B. N. (9 November 2010). *Erupsi Merapi 2010 lebih besar dari 1872.* <https://megapolitan.kompas.com/read/2010/11/09/15573541/erupsi.merapi.2010.lebih.besar.dari.1872?page=all>, diakses 6 Agustus 2021.
- Juhadi, Muis, A., & Sriyanto. (2018). *Kearifan lokal dalam mitigasi bencana.* Semarang: Fastindo.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi & Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2015). *Gunungapi* [Booklet]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi & Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. https://vsi.esdm.go.id/index.php/kegiatan-pvmbg/download-center/doc_download/665-booklet-qgunungapiq
- Kongprasertamorn, K. (2007). Local wisdom environmental protection and community development: The clam farmers in Tambon Bangkhunsai, Phetchaburi Province, Thailand. *MANUSYA: Journal of Humanities, 10(1), 1-10.*
- Kumparan. (17 Desember 2021). *Pengertian gugon tuhon dalam budaya jawa beserta contohnya.* <https://kumparan.com/berita-terkini/pengertian-gugon-tuhon-dalam-budaya-jawa-beserta-contohnya-1x7zefRAiRq/full>, diakses 16 Mei 2022.
- Lavigne, F., Morin, J., & Surono (eds.). (2015). *The atlas of Merapi Volcano.* Meudon: Laboratoire de Géographie Physique.
- MAGMA Indonesia. (2010). *Peta Kawasan Rawan Bencana Merapi.* <https://magma.esdm.go.id/storage/krb-gunungapi/medium/bno2urlVicsKdLgJG6WWQYMKCxAc4OuyBink8vLX.jpg>, diakses 9 Mei 2022.
- MAGMA Indonesia. (20 September 2021). *Tipe gunung api di Indonesia (A, B, dan C).* <https://magma.esdm.go.id/v1/edukasi/tipe-gunung-api-di-indonesia-a-b-dan-c>, diakses 17 April 2022.
- Munandar, A., Silvia, D. & Wenas, J. R. (2018). Manfaat Berugak dalam situasi darurat bencana alam gempa bumi di Pulau Lombok-Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana, 10(2), 127-141.*
- National Geographic Indonesia. (26 Desember 2019). *Smong, cerita lokal yang menyelamatkan penduduk Simeulue dari tsunami.* <https://nationalgeographic.grid.id/read/131966259/smong-cerita-lokal-yang-selamatkan-penduduk-simeulue-dari->

- [tsunami?page=all](#), diakses 16 Mei 2022.
- Nugroho, A., & Sutaryono. (2015). *Ecotourism lereng Merapi pasca konsolidasi tanah*. Yogyakarta: STPN Press.
- Pemerintah Kabupaten Sleman & Badan Penanggulangan Bencana Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta. (2020). *Rencana kontingensi erupsi gunungapi Merapi kabupaten Sleman tahun 2020*. Sleman: Pemerintah Kabupaten Sleman & Badan Penanggulangan Bencana Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Permana, R. C. E., Nasution, I. P., & Gunawijaya, J. (2011). Kearifan lokal tentang mitigasi bencana pada masyarakat Baduy. *MAKARA, SOSIAL HUMANIORA*, 15(1), 67-76.
- Ragil, C., Pramana, A. Y. E., & Efendi, H. (2020). Kearifan lokal dalam mitigasi bencana di wilayah lereng Gunung Merapi studi kasus Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman. *Reka Ruang*, 3(1), 10-18.
- Sartini. (2004). Menggali kearifan lokal nusantara sebuah kajian filsafati. *Jurnal Filsafat*, 37(2), 111-120.
- Wahyunto & Wasito. (2013). Lintasan sejarah erupsi Merapi. Dalam *Pengembangan pertanian berbasis inovasi di wilayah bencana erupsi Gunung Merapi* (hal. 13-37). Jakarta Selatan: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan).
- Yunita, F. T., Prinadiastari, I., & Ridwan, B. W. (2014). *Laporan akhir konsep penataan ruang pada daerah rawan bencana sedimen teknologi sabo sebagai elemen pengendali banjir lahar dalam penataan ruang di kawasan Gunungapi Merapi*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air - Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Zaennudin, A. (2010). The characteristic of eruption of Indonesian active volcanoes in the last four decades. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 1(2), 113-129.