



PENINGKATAN KEWASPADAAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA ANGIN PUTING BELIUNG MELALUI PENGUATAN LITERASI MITIGASI DI KECAMATAN MARGADANA KOTA TEGAL

Nurcholis¹, Agus Mulyadi ², Sadar
Prihandana³, Gayuh Siska
Laksananno⁴

^{1,2,3,4} Program Studi
Keperawatan Tegal Program
Diploma III, Poltekkes Kemenkes
Semarang

email : zaqifikruhu@yahoo.co.id

Abstrak

Puting beliung adalah sebuah fenomena angin berputar dengan kecepatan lebih dari 60-90 km/jam yang berlangsung sekitar 5-10 menit yang diakibatkan adanya perbedaan tekanan yang besar dalam area dengan skala kecil yang terjadi di sekitar awan cumulonimbus. Cuaca ekstrem adalah kondisi cuaca dimana pengamatan unsur-unsur cuaca yang teramati melebihi ambang batas yang telah ditetapkan dan pada umumnya dapat menimbulkan bencana hidrometeorologi. Potensi ancaman/bahaya yang begitu banyak, khususnya di Indonesia merupakan tantangan baik bagi pemerintah maupun masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan manajemen bencana yang baik. Peran aktif pemerintah dalam manajemen bencana ditunjukkan dengan membentuk BNPB dan BPBD hingga tingkat kota/kabupaten. Selain peran aktif pemerintah, hal yang sangat penting adalah kerjasama masyarakat di kawasan rawan bencana.

Kata Kunci: Angin puting beliung, Cuaca ekstrem

Abstract

A tornado is a phenomenon of rotating winds with speeds of more than 60-90 km/h that lasts about 5-10 minutes due to large pressure differences in a small-scale area that occurs around cumulonimbus clouds. Extreme weather is a weather condition where the observed weather elements exceed the predetermined threshold and can generally cause hydrometeorological disasters. The potential for so many threats/hazards, especially in Indonesia, is a challenge for both the government and the community. Therefore, good disaster management is required. The government's active role in disaster management is shown by establishing BNPB and BPBD up to the city/district level. In addition to the active role of the government, what is very important is the cooperation of communities in disaster-prone areas.

Keywords: Tornado, Extreme weather

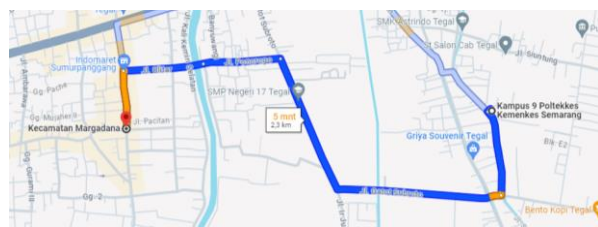
PENDAHULUAN

Letak kepulauan Indonesia yang berada diantara dua samudera yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, serta dua benua yaitu benua Asia dan benua Australia, mengakibatkan Indonesia digolongkan sebagai salah satu negara yang tidak hanya memiliki banyak keunggulan, tetapi juga negara yang termasuk ke dalam kategori negara rentan bencana, untuk alasan ini Indonesia sering disebut supermarket bencana. Konsekuensinya, Indonesia memiliki intensitas dan frekuensi pergerakan lempeng yang tinggi, yang mempengaruhi berbagai bentang alam Indonesia, mulai dari pegunungan hingga pesisir.

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki potensi bencana ekstrem yang besar. Cuaca ekstrem adalah kondisi cuaca dimana pengamatan unsur-unsur cuaca yang teramati melebihi ambang batas yang telah ditetapkan dan pada umumnya dapat menimbulkan bencana hidrometeorologi (BMKG, 2019). Potensi ancaman/bahaya yang begitu banyak, khususnya di Indonesia merupakan tantangan baik bagi pemerintah maupun masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan manajemen bencana yang baik. Peran aktif pemerintah dalam manajemen bencana ditunjukkan dengan membentuk BNPB dan BPBD hingga tingkat kota/kabupaten. Selain peran aktif pemerintah, hal yang sangat penting dalam manajemen bencana adalah kerjasama masyarakat di Kawasan rawan bencana.

Bencana angin puting beliung belum lama ini menyapu sejumlah pemukiman warga yang berada di wilayah Kecamatan Margadana, Kota Tegal. Akibat peristiwa ini, puluhan rumah warga rusak. Bencana angin puting beliung tersebut menerjang rumah warga hingga menumbangkan sejumlah pohon besar yang berada di sekitar pemukiman maupun di tepi jalan, sehingga mengganggu aktivitas warga sekitar. Pasca kejadian tersebut, pemerintah

telah berupaya melakukan penanganan namun belum sepenuhnya teratasi karena masih ada beberapa rumah korban bencana yang masih belum kembali pulih. Oleh karena itu, diperlukan manajemen bencana yang terstruktur. Manajemen bencana yang terstruktur dengan baik bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah saja, melainkan membutuhkan kesadaran dan kerja sama dengan masyarakat sebagai subjek utama dalam pengurangan risiko bencana.



Gambar 1. Peta lokasi Kampus 9 Prodi DIII Keperawatan Tegal Poltekkes Kemenkes Semarang ke Kecamatan Margadana Kota Tegal

Angin puting beliung adalah fenomena cuaca ekstrem yang terjadi di lingkungan tropis seperti Indonesia. Masyarakat menyebut angin kencang yang berputar (vortex) sebagai puting beliung. Ini biasanya terjadi saat hujan deras. Fenomena ini terjadi di sekitar lima hingga sepuluh kilometer dan bersifat lokal. Angin kencang yang muncul secara tiba-tiba dengan pusat dan bergerak melingkar hingga menyentuh permukaan bumi disebut puting beliung. Hidupnya sangat singkat, sekitar 3 hingga 5 menit, mulai dari pertumbuhan hingga punahnya. Di Indonesia, orang juga kadang-kadang menyebut angin puyuh, lesus (bahasa Jawa), atau sirit batara (bahasa Sunda).

Puting beliung adalah sebuah fenomena angin yang berputar dengan kecepatan lebih dari 60-90 km/jam yang berlangsung sekitar 5-10 menit yang diakibatkan adanya perbedaan tekanan yang besar alam area dengan skala kecil yang terjadi di sekitar awan cumulonimbus. Dalam rentang waktu 2008-2021 puting beliung merupakan bencana dengan jumlah paling

banyak setelah bencana banjir (BNPB, 2021). Puting beliung kebanyakan terjadi pada wilayah beriklim tropis. Kecamatan Margadana, Kota Tegal yang terletak di Jawa Tengah beriklim tropis dengan kelembaban udara di atas 75% dan suhu udara yang relatif tinggi karena pengaruh posisi dan penyinaran matahari. Hal itu menyebabkan wilayah Kecamatan Margadana rawan terhadap angin puting beliung selain karena pengaruh pergerakan angin muson (*monsun*) barat dan timur.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan secara bertahap mulai bulan Maret - Juni 2024, dengan anggota tim yang terdiri dari dosen 3 orang dan mahasiswa 4 orang. Lokasi pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah Kecamatan Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah. Peserta kegiatan ini adalah camat, kepala desa, perwakilan PKK, ketua Rukun Tetangga (RT) / Rukun Warga (RW) dengan total 20 orang dari tokoh masyarakat maupun masyarakat umum, ditambah dengan 5 orang anggota BNPB Kota Tegal sebagai pendamping pada kegiatan simulasi mitigasi bencana setelah edukasi. Adapun tahapan pelaksanaannya sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini tim melakukan koordinasi dengan pihak terkait untuk perizinan dan penentuan materi edukasi melalui diskusi dengan Camat Margadana. Berdasarkan diskusi tersebut maka dipilih dan disepakati akan menggunakan metode FGD (*Focus Group Discussion*) karena forum tersebut relatif efektif untuk transfer informasi dan pengetahuan dan tujuan diskusi dapat lebih terarah dan tepat sasaran. Tim melakukan skrining awal

bersama dengan BPBD Kota Tegal dan menyebar undangan ke peserta.

b. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- ~ Registrasi peserta penyuluhan edukasi mitigasi.
- ~ Pemaparan materi ilmiah untuk meningkatkan pemahaman masyarakat secara ilmiah yang dibuat lebih sederhana agar dapat diterima dan dipahami masyarakat dengan baik, kemudian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Materi diskusi meliputi pengetahuan dasar kebencanaan, proses terjadinya angin puting beliung, dampak angin puting beliung, mitigasi bencana angin puting beliung.
- ~ Sesi konfirmasi hasil pemaparan materi.
- ~ Sesi simulasi tanggap darurat bencana.

c. Tahap Evaluasi

Untuk tahapan evaluasi tim menilai target capaian pengabdian dengan indikator sebagai berikut:

- ~ Jumlah kehadiran dari peserta yang diundang mencapai 80% dari keseluruhan.
- ~ Kegiatan berlangsung tepat waktu.
- ~ Peran serta aktif dari semua audiens selama berlangsungnya kegiatan melalui diskusi dan tanya jawab.
- ~ Pengetahuan masyarakat tentang bencana angin puting beliung meningkat dibuktikan dengan jawaban-jawaban yang diberikan masyarakat pada sesi konfirmasi hasil pemaparan materi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Rangkaian kegiatan inti dilaksanakan pada tanggal 05 Juni 2024 jam 08.00-12.00 WIB, dengan hasil kegiatan sebagai berikut:



Gambar 2. Sesi penyampaian materi edukasi mitigasi.

Dokumentasi di atas diambil pada saat pelaksanaan edukasi (FGD) yang disampaikan oleh tim pengabmas. Adapun materi yang disampaikan dimulai dari proses terbentuknya hingga bentuk-bentuk mitigasinya. Pemaparan materi berlangsung selama 60 menit dan dilanjutkan tanya jawab selama 45 menit. Selama sesi pemaparan materi, peserta diskusi menyimak materi yang disampaikan, materi tersebut merupakan materi yang disusun berdasarkan teori-teori ilmiah dari sumber-sumber primer baku. Oleh karena itu, penyampaian materi dibuat lebih sederhana agar dapat diterima dan dipahami masyarakat dengan baik.

Pemberian materi ilmiah sangat penting dilakukan untuk meningkatkan literasi masyarakat tentang angin puting beliung secara ilmiah. Proses pemaparan materi berlangsung sangat kondusif dan berjalan dengan sangat menarik karena peserta sangat antusias untuk menyimak. Tahap selanjutnya adalah tanya jawab, dalam tahap ini ada beberapa pertanyaan mendasar masyarakat tentang materi yang disampaikan. Pertanyaan tersebut sesuai dengan yang diharapkan, yaitu mengarah pada istilah-istilah ilmiah yang baru diperoleh dalam sesi pemaparan materi. Sebagai contoh, istilah angin puting beliung meskipun sudah secara luas digunakan di Indonesia, namun masyarakat Kecamatan Margadana lebih terbiasa menyebutnya dengan istilah angin puyuh.

Lebih lanjut, hampir semua masyarakat sudah mampu mengidentifikasi waktu kejadian, sebagaimana dicontohkan oleh para leluhurnya yang diwariskan secara turun temurun, namun masih belum mengetahui secara detail tentang ciri-ciri tumbuhnya angin puting beliung. Materi yang diberikan adalah ciri-ciri tumbuhnya angin puting beliung yang ditandai oleh udara panas atau terasa gerah, adanya pertumbuhan awan cumulonimbus, terbentuknya kolom menyerupai bunga kol, dan awan cumulus tiba-tiba berubah warna dari warna putih menjadi warna hitam pekat. Tahap-tahap tumbuhnya angin puting beliung secara detail tersebut yang harus diketahui oleh masyarakat agar dapat segera menyelamatkan diri.

Selain materi ciri-ciri terbentuknya angin puting beliung, beberapa hal lain yang wajib disampaikan kepada masyarakat Kecamatan Margadana adalah angin puting beliung tidak mempunyai periode ulang yang pasti, tidak ada angin puting beliung susulan, bersifat lokal dengan area terdampak radius 5-10 km², hanya terjadi pada siang hingga sore hari, durasi kejadian sangat singkat 5-15 menit. Pengetahuan-pengetahuan tersebut dilengkapi dengan pengetahuan tanggap darurat pada saat angin puting beliung terjadi.

Pengetahuan tanggap darurat bencana angin puting beliung meliputi membawa masuk barang-barang berharga ke dalam rumah, menutup jendela dan pintu, mematikan semua aliran listrik dan peralatan elektronik, jika disertai hujan dan terasa petir akan menyambar, segera membungkuk, duduk kemudian peluk lutut ke dada, hindari tiarap di atas tanah terbuka, jika berada di lahan terbuka tiarap di selokan atau cekungan, menghindari bangunan yang tinggi, tiang listrik, papan reklame, ancaman puting beliung biasanya berlangsung 5-15 menit, sehingga jangan terburu-buru keluar dari tempat perlindungan yang aman jika angin kencang belum benar-benar reda. Pengetahuan-pengetahuan tambahan secara ilmiah sangat diperlukan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat.

Materi terakhir yang disampaikan adalah mitigasi bencana angin puting beliung. Mitigasi tersebut merupakan tanggung jawab bersama masyarakat dan pemerintah. Beberapa bentuk mitigasi yang direkomendasikan untuk

Kecamatan Margadana adalah mitigasi secara struktural dan non struktural (Tabel 1). Kedua bentuk mitigasi tersebut dapat terlaksana dengan adanya sinergi antara pemerintah dan masyarakat

Tabel 1. Bentuk-bentuk mitigasi bencana angin puting beliung yang direkomendasikan di Kecamatan Margadana

No.	Bentuk Mitigasi	Pelaksana
1.	Membuat struktur bangunan yang memenuhi syarat teknis untuk mampu bertahan terhadap gaya angin.	Masyarakat
2.	Penempatan lokasi pembangunan fasilitas yang penting pada daerah yang terlindungi dari serangan angin.	Pemerintah
3.	Pengamanan barang-barang di sekitar rumah agar terikat dibangun secara kuat sehingga tidak diterbangkan angin.	Masyarakat
4.	Menyusun peta rawan bencana angin puting beliung berdasarkan data historis.	Pemerintah
5.	Sosialisasi mengenai puting beliung agar masyarakat memahami dan mengenal puting beliung, baik definisi, gejala awal, karakteristik, bahaya, dan mitigasinya.	Pemerintah
6.	Penghijauan di bagian atas arah angin untuk meredam gaya angin.	Pemerintah dan masyarakat
7.	Pembuatan bangunan umum yang cukup luas yang dapat digunakan sebagai tempat penampungan sementara bagi orang maupun barang saat terjadi angin puting beliung.	Pemerintah
8.	Pembuatan jalur evakuasi.	Pemerintah dan masyarakat
9.	Kesiapsiagaan dalam menghadapi angin puting beliung khususnya tentang bagaimana cara penyelamatan diri.	Pemerintah dan masyarakat

a. Pembahasan

Melalui metode FGD (*Focus Group Discussion*) tersebut, masyarakat mendapatkan informasi tentang padanan istilah tentang bencana angin puting beliung dalam teori ilmiah dan pengetahuan lokal. FGD tersebut sangat bermanfaat karena mensinergikan antara pengetahuan ilmiah dan pengetahuan lokal. Terbentuknya sinergi tersebut akan membuat masyarakat Kecamatan Margadana semakin mantab terhadap pengetahuan lokal yang mereka miliki karena telah didukung teori-teori ilmiah. Dari sisi ilmu pengetahuan, informasi tentang istilah-istilah lokal tersebut mampu menambah khasanah keilmuan sesuai bidang kajian dan dapat dijadikan salah satu dasar dalam integrasi pengetahuan ilmiah dan pengetahuan lokal/kearifan lokal dalam mitigasi bencana. Diharapkan metode tersebut dapat digunakan juga di wilayah lain khususnya yang termasuk dalam Kawasan rawan bencana.

Pelaksanaan edukasi Peningkatan Kewaspadaan Masyarakat Terhadap Bencana Angin Puting Beliung Melalui Penguatan Literasi Mitigasi di Kecamatan Margadana Kota Tegal berjalan dengan sangat baik dan mendapatkan respon positif baik dari masyarakat, pemerintah, serta tokoh masyarakat Kecamatan Margadana. Selain itu, kegiatan tersebut mampu memenuhi tujuan atau target awal kegiatan, yaitu menguatkan literasi masyarakat tentang bencana angin puting beliung. Literasi tentang bencana angin puting beliung meliputi proses terbentuknya angin puting beliung,

waktu terbentuknya, dampak serta bentuk-bentuk mitigasinya (Tabel 2). Hal ini secara langsung berperan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana angin puting beliung.

Tabel 2. Capaian transfer informasi tentang bencana angin puting beliung

No.	Pengetahuan ilmiah	Pengetahuan masyarakat		Keterangan
		Sebelum	Sesudah	
1.	Definisi “bencana”	-	✓	Baru benar-benar memahami konsep bencana pada saat FGD
2.	Klasifikasi “bencana” menurut BNPB	-	✓	Baru mengetahui pada saat FGD, sebelumnya hanya mengetahui banjir dan gempa bumi
3.	Instansi yang membidangi kebencanaan di Indonesia	-	✓	Sebagian besar baru mengetahui pada saat FGD, hanya 6 warga yang sudah mengetahui sebelum FGD

4.	Istilah ilmiah puting beliung	-	✓	Baru benar-benar memahami pada saat FGD, sebelumnya lebih sering menggunakan istilah lokal angin puyuh
5.	Waktu kejadian	-	✓	Baru benar-benar memahami pada saat FGD
6.	Deteksi tumbuhnya angin puting beliung	✓	✓	Baru benar-benar memahami pada saat FGD, sebelumnya baru mengetahui ketika kolom angin puting beliung sudah terbentuk, sehingga waktu untuk evakuasi cenderung sangat singkat
7.	Proses pertumbuhan angin puting beliung	-	✓	Baru benar-benar memahami pada saat FGD

8.	Daur hidup angin puting beliung	-	✓	Belum mengetahui dan baru benar-benar memahami pada saat FGD
9.	Estimasi luas area terdampak	-	✓	Belum mengetahui dan baru benar-benar memahami pada saat FGD
10.	Periode ulang	-	✓	Belum mengetahui dan baru benar-benar memahami pada saat FGD
11.	Penanganan saat angin	✓	✓	Mengetahui melalui informasi secara turun-temurun dan baru benar-benar memahami pada saat FGD
12.	Penanganan setelah angin puting beliung terjadi	✓	✓	Mengetahui melalui informasi secara turun-temurun dan baru benar-benar memahami pada saat FGD

13.	Mitigasi bencana angin puting beliung	-	✓	Baru benar-benar memahami pada saat FGD
-----	---------------------------------------	---	---	---

Tabel tersebut menunjukkan klasifikasi informasi atau pengetahuan ilmiah yang disampaikan dan capaiannya dalam kegiatan edukasi. Dalam FGD terungkap fakta bahwa pengetahuan tentang bencana angin puting beliung yang dimiliki oleh masyarakat Desa Munggur masih sangat terbatas. Ada beberapa pengetahuan yang sudah diketahui secara turun temurun dan sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah, namun ada juga yang sama sekali belum diketahui. Peningkatan pengetahuan ilmiah dan pemantapan pengetahuan lokal terintegrasi dalam kegiatan tersebut, sehingga potensi kerugian di masyarakat sebagai kelompok rentan dapat diminimalisasi.

Masyarakat merupakan salah satu kelompok rentan baik ditinjau dari sisi usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan maupun kondisi ekonomi, sehingga diperlukan upaya peningkatan kapasitas untuk menurunkan tingkat kerentanannya. Menurunnya tingkat kerentanan masyarakat juga berperan mengurangi risiko bencana angin puting beliung di Kecamatan Margadana. Keberhasilan pelaksanaan kegiatan dapat dilihat dari respon dan umpan balik dari warga setelah diskusi dilaksanakan. Hal itu mengindikasikan bahwa edukasi melalui FGD yang dilakukan memberikan kesan yang baik sesuai dengan konsep pembelajaran bermakna, sehingga akan diingat baik secara pelaksanaan maupun substansi teori untuk meningkatkan pengetahuan.

Pengetahuan masyarakat tentang bencana angin puting beliung meningkat dibuktikan dengan jawaban-jawaban yang diberikan masyarakat pada sesi konfirmasi hasil pemaparan materi. Meskipun baru dinilai secara kualitatif tetapi hal

itu dapat dipertanggungjawabkan karena semua peserta FGD aktif dalam berinteraksi membahas materi yang disajikan dalam diskusi. Selanjutnya, masyarakat dan pemerintah Kecamatan Margadana menghendaki pelaksanaan kegiatan lanjutan berupa simulasi tanggap darurat bencana angin puting beliung. Hal itu, sangat positif karena simulasi bencana merupakan tahap lanjutan setelah edukasi. Pengetahuan yang diperoleh dalam proses edukasi dapat dipraktekkan dalam simulasi dan diterapkan jika kondisi terburuk melanda.

KESIMPULAN

Pelaksanaan edukasi melalui FGD untuk penguatan literasi mitigasi bencana angin puting beliung untuk peningkatan kapasitas masyarakat Kecamatan Margadana secara kualitatif dapat dinilai telah berjalan dengan sangat baik, kegiatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan literasi masyarakat tentang bencana angin puting beliung. Peningkatan literasi tentang bencana angin puting beliung dapat meningkatkan kapasitas masyarakat Kecamatan Margadana. Peningkatan kapasitas akan menurunkan tingkat kerentanan masyarakat. Sehingga tingkat risiko bencana angin puting beliung di Kecamatan Margadana dapat diturunkan. Hal itu tercapai dengan metode yang tepat yaitu diskusi yang mengintegrasikan teori ilmiah (*scientific knowledge*) dan pengetahuan lokal (*local knowledge*) serta kearifan lokal (*local wisdom*) yang melibatkan unsur akademisi, pemerintah dan masyarakat. Diharapkan kegiatan ini menjadi awal atau dasar pelaksanaan kegiatan lanjutan dalam bidang kebencanaan untuk mencapai masyarakat tangguh bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Mohd. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Adi, A. W., Ichwana, A. N., Randongkir, R. E., dan Septian, R. T. (2016). *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. (2015). *Petunjuk Teknis Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Tingkat Kabupaten*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BMKG. (2021). *Cuaca Ekstrem*. Retrieved December 4, 2023, from <https://www.bmkg.go.id/tag/?tag=cuaca-ekstrem&lang=ID>
- Der Sarkissian, R., Zaninetti, J. M., & Abdallah, C. (2019). The use of geospatial information as support for Disaster Risk Reduction; contextualisation to Baalbek-Hermel Governorate/Lebanon. *Applied Geography*, 111(August), 102075. <https://doi.org/10.1016/j.apgeo.2019.102075>
- Jufriadi, A., Ayu, H. D., Afandi, A., Rahman, M., Raehanayati, R., Ariyanto, S. V., & Suciningtyas, I. K. L. N. (2012). Sosialisasi “Pengurangan Resiko Bencana” di Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang sebagai Upaya Pendidikan Mitigasi Bencana. *Erudio Journal of Educational Innovation*, 1(1), 45–53. <https://doi.org/10.18551/erudio.1-1.8>
- Narbuko, C. dan A. Achmadi. 2015. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pahleviannur, M. R. (2019). Edukasi Sadar Bencana melalui Sosialisasi Kebencanaan Sebagai upaya Peningkatan Pengetahuan Siswa terhadap Mitigasi Bencana. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 29(1), 49–55. <https://doi.org/10.23917/jpis.v29i1.8203>
- Purnama, S.G. 2017. *Modul Manajemen Bencana*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Rifda Arum. (2021). *Penyebab dan Proses Terjadinya Angin Puting Beliung*. Gramedia.com
- https://www.gramedia.com/best-seller/angin-puting-beliung/#google_vignette
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Utami, S. D., dan Mustari, H. (2020). PERUT SINCAN (Snakes and Ladders Game of Disaster Mitigation) as a Disaster Education Learning Medium. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 3(1).76-82.
- Wibowo Aris Yunus, Dewi Puspita Ratih, dkk. (2020). *Penguatan Literasi Mitigasi Bencana Angin Puting Beliung untuk Peningkatan*
- Widianto, Muhammad Nuzullam. 2020. *Evaluasi Rencana Pola Ruang Berbasis Analisis Risiko Bencana Angin Puting Beliung di Wilayah Bogor*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kapasitas Masyarakat Desa Munggur, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. *Jurnal Warta LPM*. 23(2), 165-179. <https://journals.ums.ac.id/index.php/warta>
- World Meteorological Organization. (2017). WMO No 1203: WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals. In WMO-No. 1203 (Issue 1203).