

EDUKASI DAMPAK EL-NINO DAN LA-NINA TERHADAP BENCANA HIDROMETEOROLOGI SERTA UPAYA MITIGASINYA BAGI GURU IPA

Ni Made Pujani¹, Ketut Suma², Putu Prima Juniartina³, Putu Hari Sudewa⁴, Bartolomeus Kristi
Brahmantia Putra⁵, Komang Candra Maharani⁶, Gusti Ngurah Andika Putra⁷, dan Disma
Maulida⁸

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA FMIPA UNDIKSHA

Email: made.pujani@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The objectives of this community service initiative were: (1) to provide educational refresher training on disaster mitigation, and (2) to train science teachers in the skills necessary to develop pocket handbooks on disaster mitigation. The participants consisted of 15 junior high school science teachers affiliated with the Science Teacher in Buleleng Regency. The education and training on developing pocket handbooks for mitigating disasters resulting from El Niño and La Niña were conducted through a hybrid. The results indicated that the teachers' mastery of disaster mitigation concepts achieved an average score of 85.83 (SD = 10.375), categorised as 'good'. Their skills in developing the disaster mitigation pocket handbooks were categorised as 'excellent', with an average score of 93. The training proceeded smoothly, with participants responding very positively to the program, yielding an average satisfaction score of 99.7. Teacher enthusiasm remained high throughout the entire training, evidenced by a 98% attendance rate.

Keywords: *El Nino, La Nina, pocketbook, disaster mitigation, junior high science teacher*

ABSTRAK

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah (1) memberikan edukasi berupa penyegaran materi mitigasi bencana, dan (2) melatih keterampilan guru IPA dalam membuat buku saku mitigasi bencana. Sasaran kegiatan adalah 15 orang guru IPA SMP yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA SMP di Kabupaten Buleleng. Edukasi dan pelatihan penyusunan buku saku mitigasi bencana akibat El Nino dan La Nina dilakukan secara daring dan luring dengan kegiatan workshop, pelatihan dan pendampingan, serta FGD. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penguasaan guru terhadap konsep mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina memperoleh rata-rata 85,83 (SD =10,375) dengan kategori baik dan keterampilan guru dalam mengembangkan buku saku mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina, berada pada kategori sangat baik dengan skor rata-rata = 93. Kegiatan pelatihan berjalan lancar, tanggapan peserta terhadap kegiatan ini sangat positif dengan skor rata-rata 99,7 dan para guru sangat antusias mengikuti pelatihan sampai selesai dengan kehadiran 98%.

Kata kunci: *El Nino, La Nina, buku saku, mitigasi bencana, guru IPA SMP*

PENDAHULUAN

El Niño adalah fenomena iklim yang menyebabkan perubahan pola cuaca global, dampaknya mencakup kekeringan parah, kebakaran hutan, gangguan pertanian, dan potensi masalah kesehatan. Sebaliknya La Nina berdampak pada bencana banjir, banjir bandang, dan juga masalah kesehatan.

Beberapa Wilayah Kabupaten Buleleng memiliki kontur permukaan berbukit sehingga di musim penghujan rawan mengalami bencana banjir yang dapat diperparah oleh La Nina. Wilayah Buleleng yang cukup luas dibandingkan kabupaten lain di Bali juga memiliki potensi hutan, dimana pada musim kemarau Buleleng juga rawan mengalami bencana kekeringan dan berpotensi mengalami bencana kebakaran

lahan/hutan, terlebih jika terjadi fenomena El Nino.



Gambar 1 Peta Kabupaten Buleleng (Tribun Bali, 16 Desember 2015)

Berdasarkan data dari BNPB (Badan Penanggulangan Bencana Pusat), jenis kejadian bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi dalam kurun waktu 2009-2018 adalah banjir (35%), angin puting beliung (30%), dan tanah longsor (23%). Dari bulan Januari sampai 14 Juli 2019, lebih dari 98% bencana yang terjadi merupakan bencana hidrometeorologi (banjir, longsor, kekeringan, dan angin ribut), sedangkan 2% bencana geologi (misal: gempa bumi, *tsunami*, letusan gunung berapi) (SPAB, 2019).

Kabupaten Buleleng sebagai suatu bagian dari pulau Bali secara geografis wilayahnya terletak dekat dengan batas lempeng, sehingga rawan terhadap bencana alam gempa bumi. Berdasar data yang dihimpun Jawa Pos Radar Bali (14 December 2017), pada bulan Oktober hingga November 2017 sudah terjadi 139 gempa di wilayah Kabupaten Buleleng dengan kekuatan bervariasi, dari 2 hingga 5 skala richter. Selain bencana gempa dan tanah longsor, wilayah Buleleng juga pernah mengalami bencana angin puting beliung, banjir bandang, kekeringan, dan badai guruh seperti yang umum terjadi di wilayah Indonesia.

Oleh karena itu, untuk memperkecil dampak negatif dari bencana tersebut sangat diperlukan untuk dilakukannya mitigasi bencana dengan cara meminimalisasi faktor risiko, konsekuensi, atau keduanya (Coppola, 2020). Hal senada juga tercantum dalam pasal 47 UU No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana bahwa mitigasi dilakukan untuk mengurangi risiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana.

Untuk itu perlu dilakukan pengenalan tentang mitigasi bencana, tidak hanya bagi orang dewasa, anak-anak juga sangat penting dibekali pengetahuan mitigasi bencana lebih dini yang bisa diselipkan pada pembelajaran di sekolah. Namun kenyataannya, Kurikulum pendidikan IPA di SMP saat ini masih kurang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung kepada siswa dalam mempelajari peristiwa di lingkungan sekitar, kehidupan sehari-hari, dan masyarakat modern yang sarat dengan teknologi, demikian pula media dan sarana pembelajaran mitigasi bencana masih belum tersedia, sehingga diperlukan berbagai upaya agar pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk melatih kemampuan mitigasinya dapat dilaksanakan. Diantaranya dengan memberikan penyegaran materi mitigasi bencana kepada para guru dan menyediakan buku-buku referensi yang menyajikan informasi tentang mitigasi bencana dan mudah diakses, dan melatih guru IPA dalam membuat buku saku mitigasi bencana.

Hasil penelitian Meikahani dan Kriswanto (2015) mengungkapkan bahwa buku saku dapat digunakan sebagai sumber belajar dan untuk mempermudah siswa dalam mempelajari materi pelajaran. Selain itu, Sulistyani, *et al.*, (2013) menemukan bahwa buku saku juga dapat digunakan sebagai media yang menyampaikan informasi tentang materi pelajaran dan lainnya yang bersifat satu arah, sehingga bisa mengembangkan potensi siswa menjadi pembelajar mandiri.

Dari hasil penelitian di atas, dapat dikatakan bahwa buku saku bisa menjadi objek pendamping pembelajaran yang bagus untuk anak-anak. Sebab, isi buku saku padat informasi, tetapi ringkas dan mudah dipahami. Lebih lanjut Sulistyani, *et al.*, (2013) menyatakan bahwa, buku saku atau *pocket book* berukuran kecil bahkan cukup untuk dimasukkan ke dalam saku sehingga mudah dibawa. Menurut Poets & Writer (PW), umumnya buku saku memiliki ukuran lebar 8,5 inci dan tinggi 11 inci (dalam Nancy, 2021). Ukuran ini akan menentukan besaran kertas yang akan digunakan sepanjang buku saku.

Selain itu, buku saku dapat dibuat di rumah sekaligus jadi proyek di kegiatan akhir

pekan yang bisa dikerjakan oleh orang tua bersama anak-anak. Buku saku bisa diisi dengan macam-macam topik, salah satunya terkait bencana. Tema bencana ini penting dipahami anak-anak, terutama jika tempat tinggal berada di kawasan rawan. Apalagi, mengingat sebagian besar wilayah Indonesia khususnya Buleleng rawan akan berbagai jenis bencana alam dan non-alam, pendidikan kebencanaan sudah sepatutnya diberikan kepada anak-anak.

Pemahaman akan potensi bencana di suatu wilayah, khususnya di sekitar tempat tinggal, dan juga mitigasi risikonya serta langkah-langkah antisipasi kondisi darurat perlu mendapatkan pemahaman sejak dini. Sementara untuk membuat buku saku bertema bencana ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, termasuk bagaimanadan apa saja yang dibutuhkan untuk menyusunnya.

Mengingat pentingnya buku saku mitigasi bencana ini, maka guru sebagai ujung tombak pembelajaran perlu dilatih dan didampingi dalam membuat buku saku tersebut, agar guru dapat menerapkannya dalam melatih kemampuan mitigasi para siswanya. Pada kegiatan pengabdian ini mitigasi bencana dibatasi pada dampak El Nino dan La Nina saja meliputi bencana banjir, kekeringan dan kebakaran hutan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan PkM yang bertujuan untuk (1) Meningkatkan pengetahuan guru IPA SMP di Kabupaten Buleleng tentang konsep bencana hidrometeorologi dan mitigasinya; dan (2) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru IPASMP di Kabupaten Buleleng dalam membuat buku saku mitigasi bencana hidrometeorologi dampak El-Nino dan La-Luna. agar dapat diimplementasikan dalam pembelajaran IPA.

Bertolak dari kondisi ini, MGMP IPA Kabupaten Buleleng bersepakat untuk menjadi mitra dengan Tim PkM Undiksha untuk melaksanakan edukasi bencana La nina dan El Nino yang berdampak pada bencana banjir, kekeringan dan kebakaran hutan. Kegiatan ini tidak hanya baik bagi orang dewasa (guru), anak-anak juga sangat penting dibekali pengetahuan mitigasi bencana lebih dini yang bisa diselipkan

pada pembelajaran di sekolah. Oleh karena itu perlu dilakukan edukasi tentang mitigasi bencana hidrometeorologi akibat El Nino dan La Nina bagi guru-guru IPA,

Tahapan kegiatan diawali dengan memberikan penyegaran materi melalui workshop dan pelatihan serta pendampingan pembuatan media Buku Saku Mitigasi bagi para guru IPA SMP. Melalui edukasi bencana dan pelatihan ini diharapkan guru mendapatkan manfaat berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan menyusun buku saku mitigasi bencana dan mengimplementasikan dalam pembelajaran IPA. Target jangka Panjang yang diharapkan dari PkM ini adalah guru-guru IPA SMP yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Buleleng dapat menjadikan buku saku sebagai media pengenalan mitiugasi bencana kepada siswa.

Kegiatan PkM ini diikuti oleh 15 guru IPA dari berbagai SMP yang tergabung dalam wadah MGMP IPA Kabupaten Buleleng sebagai peserta pelatihan. Narasumber dalam PkM ini adalah dosen-dosen anggota tim Pelaksana PkM dibantu oleh mahasiswa Program S1 Pendidikan IPA. Luaran yang diharapkan dalam PkM ini adalah (1) buku saku mitigasi bencana banjir, kekeringan dan kebakaran hutan dan (2) Artikel yang terbit pada Prosiding SENADIMAS 2025.

METODE

Pendekatan pada kegiatan PkM ini menggunakan *Participatory Learning and Action* (PLA). PLA adalah suatu pendekatan untuk belajar tentang komunitas dan terlibat dengan komunitas. Pendekatan ini dapat digunakan dalam mengidentifikasi kebutuhan, perencanaan, pemantauan atau evaluasi proyek dan program (Silmi, 2017: Mayoux, 2005). Sesuai pendekatan ini, kegiatan P2M diawali dengan orientasi lapangan oleh tim pelaksana. Masalah yang ada di lapangan kemudian diidentifikasi sehingga ditemukan ada masalah yang perlu mendapat penanganan yaitu guru kurang terampil dalam mengembangkan buku sakumitigasi bencana hidrometeorologi. Setelah itu dilakukan pengkajian literatur, ditemukan alternatif yang visibel untuk dilaksanakanyaitu

melalui program pelatihan dan pendampingan.

Khalayak sasaran antara yang strategis dalam kegiatan ini adalah para guru IPA SMP yang ada di Kabupaten Buleleng sebanyak 15 orang. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan sistem kader. Guru IPA SMP perwakilan yang ditunjuk oleh MGMP IPA SMP Kabupaten Buleleng nantinya diberikan pelatihan dan pendampingan. Mereka yang dijadikan kader dipersyaratkan agar mampu dan mau bekerja sama, serta dapat menyebarkan hasil kegiatan kepada guru lainnya.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dilakukan secara daring dan luring. Workshop dilakukan secara daringsedangkan pendampingan dan FGD dilakukan secara luring. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap, yaitu, (1) workshop konsep mitigasi dan teknik pembuatan buku saku mitigasi bencana alam, (2) pelatihan dan pendampingan, dan (3) presentasi produk buku saku. Metode yang digunakan seperti pada Tabel 01.

Tabel 01 Metode kegiatan

Jenis Kegiatan	Tujuan yang ingin dicapai
FGD 1	Perencanaan untuk menganalisis: (1) jenis-jenis bencana hidrometeorologi dampak El Nino dan La Luna yang sering terjadi di Kabupaten Buleleng dan (2) menelusuri berbagai informasi terkait dengan bencana alam.
Workshop	Pertemuan secara daring dengan kegiatan (1) diskusi informasi tentang konsep bencana hidrometeorologi dan upaya mitigasinya. (2) teknik pembuatan buku saku, dan (3) pelatihan pembuatan buku saku mitigasi.

Pendampingan dan Implementasi Pembuatan buku saku dan pendampingan dalam menyusun buku saku mitigasi bencana hidrometeorologi meliputi banjir, kekeringan dan kebakaran hutan serta implementasi di kelas, secara luring

FGD 2 melakukan FGD Refleksi dan Evaluasi sekaligus untuk penyempurnaan perangkat yang dikembangkan guru

Sesuai dengan metode kegiatan di atas, maka evaluasi dilaksanakan terhadap proses dan produk. Evaluasi proses dilakukan selama pelaksanaan kegiatan (*proccess evaluation*). Indikator yang digunakan sebagai parameter keberhasilan program ini adalah, antusiasme guru mengikuti rangkaian kegiatan pelatihan, Indikator dilihat dari respon peserta selama pelatihan, kehadiran, kelancaran dalam diskusi. Evaluasi produk dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pelatihan. Indikatornya dilihat dari kualitas pengetahuan guru terhadap konsep mitigasi dalam kategori baik dan kualitas buku saku yang dihasilkan juga dalam kategori baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil-hasil yang diperoleh dari kegiatan PkM yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut.

Kegiatan Pertama yakni tahap *Forum Group Discussion* telah terlaksana dengan baik pada tanggal 2 Agustus 2025 secara daring. Kegiatan diikuti oleh 15 orang guru IPA SMP sebagai kader. Kegiatan FGD ini meliputi penyampaian materi inti oleh ketua tim pengabdian, kemudian dilanjutkan dengan sesi diskusi. Hasil Sesi diskusi menyimpulkan dari analisis jenis-jenis bencana yang sering terjadi di Kabupaten Buleleng sebagai dampak El Nino dan La Nina, diperoleh 3 topik bencana yang terpilih untuk dikembangkan menjadi topik masing-

masing buku saku yakni Bencana Banjir, Kekeringan, dan Kebakaran Hutan. Pada akhir kegiatan tahap pertama ini juga telah terbentuk 3 kelompok yang masing-masing berproses membuat buku saku sesuai topik pilihan. Hal ini berkat dukungan pihak sekolah dan bantuan mitra MGMP IPA SMP Kabupaten Buleleng. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tahap Pertama Kegiatan

Tahap Kedua pada kegiatan pengabdian ini adalah Workshop/pelatihan secara luring yang dilaksanakan tanggal 15 Agustus 2025. Kegiatan workshop ini direspon positif oleh peserta pelatihan, ditunjukkan dengan persentase kehadiran mencapai 98%. Selain itu, Kegiatan FGD dan workshop/pelatihan berjalan dengan lancar, ditunjukkan dengan aktifnya diskusi antar peserta dan narasumber, adanya interaksi saling memberi kritik dan saran, serta, narasumber berhasil mengantarkan materi mengenai proses pengembangan buku saku dengan baik. Cakupan materi yang diberikan meliputi: Konsep Mitigasi Bencana Alam dan Teknik Penyusunan Buku Saku Mitigasi Bencana Alam. Selama kegiatan guru-guru sangat antusias dan memberikan respon positif. Suasana workshop dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Tahap Kedua : Suasana Workshop Pelatihan Pengembangan Buku Saku

Tahap ketiga dari kegiatan pengabdian ini adalah pendampingan oleh TIM PkM juga dilakukan secara luring. Perwakilan peserta

menayangkan produk media buku saku mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina yang disusun lalu diberikan koreksi dan masukan untuk perbaikan. Kegiatan pelatihan dan pendampingan diikuti dengan tekun oleh peserta. Masing-masing kelompok yang terdiri dari 5 orang guru IPA SMP mempresentasikan hasil pengembangan buku saku dengan sangat baik. Hasil pengembangan buku saku yang disusun tentang bencana banjir, kekeringan, dan kebakaran hutan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Contoh produk buku saku mitigasi yang dihasilkan

Tahap terakhir dari kegiatan pengabdian ini adalah peserta melakukan evaluasi format, penampilan, dan bahasa pengantar yang digunakan pada buku saku. Tahap evaluasi berjalan dengan lancar ditunjukkan dengan aktifnya diskusi antar kelompok. Setelah melakukan evaluasi, dilakukan tahap uji coba implementasi buku saku tersebut di kelas. Tahap implementasi ini bertujuan untuk merefleksikan apakah buku tersebut dapat dipahami oleh siswa. Guru-guru saling memberi masukan untuk penyempurnaan. Di akhir pertemuan dilakukan evaluasi akhir oleh tim P2M terhadap penguasaan guru terhadap konsep mitigasi dan kualitas buku saku yang dihasilkan.

Hasil analisis terhadap kemampuan guru dalam penguasaan konsep mitigasi dievaluasi dengan 15 soal objektif (terlampir). Hasil analisis menemukan nilai rata-rata penguasaan guru tentang konsep mitigasi mencapai 85,83 dengan

SD=10,37 terkategori baik. Rata-rata nilai buku saku sebesar 93 dengan kategori sangat baik.

Tabel 1 Nilai Penguasaan Konsep dan Kualitas Buku Saku Mitigasi Bencana dampak El-Nino dan La-Lina

Kode Peserta	Nilai	
	Penguasaan Konsep Mitigasi	Buku Saku
01	80	95
02	100	
03	70	
04	70	
05	90	91
06	80	
07	80	
08	80	
09	90	91
10	100	
11	100	
Rata-rata	85,83	93
SD	10,37	
Kategori	Baik	Sangat Baik

Optimalisasi penguasaan konsep dan ketrampilan guru mengenai pengembangan buku saku mitigasi bencana akibat El-Nino dan La-Nina, didukung oleh persiapan matang dari tim pelaksana, yang mencakup penyiapan materi pelatihan, penyediaan contoh buku saku, pembuatan tautan untuk pertemuan daring, penyiapan jadwal dan ruang untuk pertemuan luring, serta koordinasi dengan MGMP IPA SMP Kabupaten Buleleng. Dengan demikian, dampak maksimal dari pelatihan ini dapat diperoleh peserta kegiatan.

Selain itu, keberhasilan PkM ini juga ditentukan oleh strategi pengemasan kegiatan. Tahap pertama berupa FGD untuk menyamakan persepsi mengenai program, menganalisis bencana alam yang sering terjadi di Kabupaten Buleleng, serta menentukan jenis bencana dampak El-Nino dan La-Nina yang akan dijadikan fokus dalam penyusunan buku saku. Tahap kedua adalah workshop/pelatihan luring yang membekali peserta dengan materi mitigasi serta teknik pengembangan buku saku. Tahap

ketiga mencakup pelatihan dan pendampingan penyusunan buku saku mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina, diikuti implementasi untuk menilai kualitas produk yang dihasilkan, yang kemudian disempurnakan melalui FGD Refleksi.

Beberapa kendala ketika pelaksanaan kegiatan PkM ini adalah pada tahapan analisis bencana, data bencana alam yang sering terjadi di wilayah Kabupaten Buleleng akan tetapi sumber/data pendukungnya belum cukup banyak. Kendala ini diatasi dengan menganalisis dan mengidentifikasi bencana yang sering terjadi di wilayah sekolah dan membatasi pada bencana dampak el-nina dan el-nino saja seperti bencana banjir, kebakaran hutan dan kekeringan

Kendala lain yang ditemukan yaitu ketika penyusunan buku saku mitigasi bencana alam, bagian yang agak lama diskusinya pada pemilahan upaya mitigasi pra bencana, saat bencana dan pasca bencana. Untuk mengatasi kendala tersebut, tim memberikan beberapa penjelasan yang relevan, dengan antisipasi tersebut pelatihan dan pendampingan akhirnya berjalan lancar.

Ditinjau dari kehadiran peserta, dari 15 orang guru peserta, rata-rata kehadiran peserta mencapai 98%. Demikian pula selama pelaksanaan kegiatan, respon guru sangat positif dengan skor rata-rata = 99,7 kategori sangat positif, di mana guru-guru antusias mengikuti kegiatan ini hingga selesai. Dengan demikian target peserta terpenuhi sesuai rencana. Adapun respon guru sebagai berikut.

Tabel 2 Respon peserta P2M

No	Pernyataan	Skor	
		SS	S
1	Saya merasa senang mengikuti kegiatan ini karena materinya sangat menarik	100	
2	Dengan mengikuti kegiatan ini dapat menambah wawasan saya tentang mitigasi bencana alam	100	
3	Dengan mengikuti kegiatan ini saya merasakan pentingnya guru membuat	98,3	1,7

	buku saku mitigasi bencana bagi siswa		
4	Buku saku bisa dijadikan media untuk mensosialisasikan langkah-langkah mitigasi bencana dengan lebih mudah kepada siswa	100	
5	Saya berharap kegiatan ini dapat dilanjutkan untuk mitigasi bencana selain gempa bumi, tsunami, dan erupsi gunung berapi	100	
	Rata-rata	99,7	

Keterangan: SS = sangat setuju; S = setuju

Berdasarkan hasil yang diperoleh, pelaksanaan pelatihan berlangsung dengan lancar dan memberikan dampak positif yang signifikan bagi guru-guru IPA SMP, serta sesuai dengan kebutuhan sasaran. Hal ini dibuktikan dengan antusiasme peserta dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Proses kerja sama saat penyusunan buku saku juga berjalan sangat kooperatif. Para guru berupaya secara serius dalam mengembangkan buku saku, sehingga mereka memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai penyusunan buku saku mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina. Antusiasme guru juga tampak ketika mendengarkan materi yang disampaikan narasumber. Hasil ini sejalan dengan temuan pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebelumnya yang melibatkan guru-guru IPA di Kabupaten Buleleng. (Pujani, et al., 2024).

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina tergolong baik, keterampilan guru-guru IPA SMP Negeri di Kabupaten Buleleng dalam menyusun buku saku mitigasi bencana alam terkategori sangat baik. Respon guru juga sangat baik dan kehadiran 98%. Dapat disimpulkan, pelatihan dan pendampingan berjalan baik, dapat memberi manfaat bagi guru-guru dan tepat sasaran. Respon guru selama pelatihan menunjukkan antusiasme dan kerja sama yang sangat solid. Guru mengalami

peningkatan pengetahuan dan keterampilan para guru dalam menyusun buku saku mitigasi bencana dampak El-Nino dan La-Nina mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Buleleng. 2013. Tanda-tanda gunung akan meletus dan material yang dikeluarkannya. Singaraja: Badan Penanggulangan Bencana Daerah [BPBD] Buleleng. 29 Maret 2013. <https://bpbd.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/tanda-tanda-gunung-akan-meletus-dan-material-yang-dikeluarkannya-94>.
- Bidang Informasi Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB].2020. Siaga bencana letusan gunung api. Badan Nasional Penanggulangan. Bencana.<https://bnpb.go.id/siaga-bencana/siaga-bencana-letusan-gunung-api-Indonesia>. 9 Januari 2020
- Coppola, D.P. 2020. Introduction to International Disaster Management (4th ed.). Elseiver. <https://doi.org/10.1016/C2018-0-00377-1>.
- Dirjen Dikdasmen, 2018. Pedoman Penyelenggaraan Pendidikan Dalam Situasi Darurat. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. h. 3.
- Hakim, L. 2019. Kerangka Kerja Kesiapan Menghadapi Bencana, 1 Dialog Penanggulangan Bencana: 10(1) h.1.<https://bnpb.go.id/jurnal>.
- Idhom, A. M. (Editor). 2021. PENDIDIKAN BENCANA (tirto.id - Sosial Budaya) Kontributor: Yonada Nancy.
- Jawa Pos Radar Bali. Buleleng Rawan Gempa, Sebulan Bisa Tembus 139 Kali Gempa. 14 December 2017.
- Meikahani, R. & Kriswanto, E. S. 2015. “Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera Olahraga untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama”, Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia, Vol. 11 (No.1), hlm. 16.

- Nancy, Y. 2021. "Cara Membuat Buku Saku Bencana Bersama Anak-anak & Link Sumbernya", <https://tirto.id/gaCi>
- Nugroho, S. S. 2020. Hukum Mitigasi Bencana di Indonesia. Proses Mitigasi Bencana Kekeringan, Tujuan dan mitigasi bencana.
- Pujani, N. M. 2017. Struktur Bumi. Singaraja: Prodi Pendidikan IPA Undiksha.
- Pujani, N. M., Suma, K., & Wardana, K. N. H. 2022. Pelatihan pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu bagi guru-guru IPA SMP di kota Singaraja, Prosiding Senadimas 7 Singaraja – Bali, 29 September 2022
- Pujani, N. M., Suma, K., & Sudewan P. H. 2023. Pendampingan pembuatan buku saku mitigasi bencana alam bagi guru-guru ipa smp di kabupaten buleleng, Prosiding Senadimas 8 Singaraja
- Pujani, N. M., Suma, K., Sudewa, P. H., Maharani, K. C., Astini, N. K. Y., & Riswaray, N. L. A. (2024, December). Pembuatan buku saku mitigasi bencana hidrometeorologi bagi guru-guru ipa smp di kabupaten buleleng. In Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (Vol. 9, No. 1, pp. 1708-1715).
- Silmi, A.F. 2017. Participatory Learning And Action (PLA) di Desa Terpencil Jurnal Pemberdayaan Masyarakat: Media Pemikiran dan Dakwah Pembangunan, 1(1) (, 81-98.
- SPAB. 2019. Pendidikan Tangguh Bencana “Mewujudkan Satuan Pendidikan Aman Bencana di Indonesia”. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: h. 9-13. <http://spab.kemdikbud.go.id>: diakses tanggal 6 Maret 2023.
- Sulistiyani, N. H. D., Jamzuri & Rahardjo, D. T. 2013. “Perbedaan Hasil Belajar Siswa antara Menggunakan Media Pocket Book dan Tanpa Pocket Book pada Materi Kinematika Gerak Melingkar Kelas X”, Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 1 (No.1), 2013, hlm. 167.
- Turnip, K (Editor). 2015. Hujan Deras Sampai Februari, Warga Bali Harus WaspadaLongsor, <https://bali.tribunnews.com/2015/12/16/hujan-deras-sampai-februari-warga-bali-harus-waspada-longsor>. Tribun-Bali.com.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723. Sekretariat Negara. Jakarta.