



Kebencanaan dalam Berbagai Perspektif Ilmu

**Abdi Suprayitno - A Sediyo Adi Nugraha
Pramita Laksitarahmi Isrianto
Christina Litaay - Titin Faridatun Nisa
Diyas Age Larasati - Ni Wayan Rustiarini
A A Gde Satia Utama - Fitria Widiyani Roosinda**

KEBENCANAAN DALAM BERBAGAI PERSPEKTIF ILMU

Abdi Suprayitno
A Sediyo Adi Nugraha
Pramita Laksitarahmi Isrianto
Christina Litaay
Titin Faridatun Nisa'
Diyas Age Larasati
Ni Wayan Rustiarini
A A Gde Satia Utama
Fitria Widiyani Roosinda

Editor:

Dian Utami Sutiksno
Ratnadewi

KEBENCANAAN DALAM BERBAGAI PERSPEKTIF ILMU

CV. PENERBIT QIARA MEDIA

179 hlm: 15,5 x 23 cm

Copyright @2021 Penulis
ISBN: 978-623-680-783-5
Penerbit IKAPI No. 237/JTI/2019

Penulis:

Abdi Suprayitno - A Sediyo Adi Nugraha
Pramita Laksitarahmi Isrianto
Christina Litaay - Titin Faridatun Nisa'
Diyas Age Larasati - Ni Wayan Rustiarini
A A Gde Satia Utama
Fitria Widiyani Roosinda

Editor:

Dian Utami Sutiksno
Ratnadewi
Tim Qiara Media
Layouter: Nur Fahmi Hariyanto
Desainer Sampul: Dema Nurvita Loka
Gambar diperoleh dari www.google.com

Cetakan Pertama, 2021

Diterbitkan oleh:

CV. Penerbit Qiara Media - Pasuruan, Jawa Timur
Email: qiaramediapartner@gmail.com
Web: qiaramedia.wordpress.com
Blog: qiaramediapartner.blogspot.com
Instagram: [qiara_media](https://www.instagram.com/qiara_media)

Bekerja sama dengan:



Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip dan/atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis penerbit.

Dicetak Oleh CV. Penerbit Qiara Media
Isi diluar tanggung Jawab Percetakan

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 72
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN**

- a. Barangsiapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (Satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh tahun dengan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (Lima miliar rupiah).
- b. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagai dimaksud pada Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (Lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Akhirnya buku dengan judul "**Kebencanaan Dalam Berbagai Perspektif Ilmu**" dapat terselesaikan dengan baik. Syukur Alhamdulillah kami haturkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya. Semoga kehadiran buku ini dapat menambah khazanah buku bacaan mengenai kebencanaan.

Buku dengan gaya tulisan bertutur ini ditulis oleh sembilan penulis mengenai beragam perspektif keilmuan dalam memandang bencana. Isu mengenai kebencanaan saat ini menjadi hangat dibicarakan, bukan hanya karena kita saat ini sedang ada di masa pandemi, namun karena isu kebencanaan merupakan hal penting yang selalu penting untuk dibahas.

Buku ini tersusun dalam beberapa bagian, sebagai berikut:

Bab 1 : Pendahuluan

Bab 2 : Teknologi Kebumihan Dalam Kebencanaan

Bab 3 : Tanaman Lokal Sebagai Konservasi Bencana

Bab 4 : Pangan untuk Mempertahankan Gizi Anak Dampak
Bencana

Bab 5 : Pendidikan Kebencanaan untuk Anak Usia Dini

Bab 6 : Literasi Mitigasi Bencana Untuk Anak SD

Bab 7 : Pengelolaan Anggaran Bencana dan Potensi Korupsi

Bab 8 : Akuntansi Bencana Sebagai Suatu Sistem Informasi

Bab 9 : Komunikasi Bencana Dalam Disinformasi,
Misinformasi dan Malinformasi Covid 19

Buku ini masih tentunya masih jauh dari kata sempurna. Namun penulis berharap kehadirannya mampu memberikan sumbangsih bacaan mengenai kebencanaan. Akhirnya, terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam membantu penyusunan buku ini. Semoga akan ada manfaat yang mengikuti hadirnya buku ini.

Bandung, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii

BAB 1 - Pendahuluan

Abdi Suprayitno.....	1
1.1 Pengantar Bencana	1
1.2 Manajemen Bencana.....	3
1.3 Sudut Pandang Keilmuan Terhadap Bencana	6
1.4 Mitigasi Bencana	12

BAB 2 - Teknologi Kebumian Dalam Kebencanaan

A Sedyo Adi Nugraha.....	15
2.1 Perkembangan Teknologi Kebumian	15
2.2 Studi Kasus Teknologi Kebumian dalam Kebencanaan	19

BAB 3 - Tanaman Lokal Sebagai Konservasi Bencana

Pramita Laksitarahmi Isrianto.....	37
3.1 Pendahuluan.....	37
3.2 Potensi Tanaman Lokal Dalam Mitigasi Bencana.....	40

BAB 4 - Pangan Untuk Mempertahankan Gizi Anak Dampak Bencana

Christina Litaay.....	61
4.1 Pendahuluan.....	61
4.2 Zat Gizi Pangan Darurat.....	65
4.3 Produk Pangan Darurat	68
4.4 Penanganan Pangan secara tepat.....	76

BAB 5 - Pendidikan Kebencanaan Untuk Anak Usia Dini

Titin Faridatun Nisa	83
5.1 Pendahuluan.....	83
5.2 Ancaman Bencana di Satuan Pendidikan	85

5.3 Pendidikan Pencegahan dan Pengurangan Resiko Bencana pada Anak Usia Dini.....	88
---	----

BAB 6 - Literasi Mitigasi Bencana Untuk Anak SD

Diyas Age Larasati.....	101
6.1 Pendahuluan.....	101
6.2 Literasi Media	103
6.3 Literasi Informasi.....	109
6.4 Literasi Mitigasi Bencana untuk Anak SD	110

BAB 7 - Pengelolaan Anggaran Bencana dan Potensi Korupsi Ni Wayan Rustiarini

117	
7.1 Pendahuluan.....	117
7.2 Status Darurat Bencana	118
7.3 Kebijakan Publik atas Bencana	120
7.4 Anggaran Bencana di Indonesia	120
7.5 Potensi Korupsi dalam Pengelolaan Anggaran Bencana ..	122
7.6 Fenomena Korupsi Anggaran Bencana di Indonesia.....	124
7.7 Strategi untuk Mengurangi Korupsi Anggaran Bencana...	126

BAB 8 - Akuntansi Bencana Sebagai Suatu Sistem Informasi A A Gde Satia Utama

133	
8.1 Pendahuluan.....	133
8.2 Konten Sistem Informasi Akuntansi Bencana.....	135
8.3 Kesimpulan	140

BAB 9 - Komunikasi Bencana Dalam Disinformasi, Misinformasi dan Malinformasi Covid-19

Fitria Widiyani Roosinda	145
9.1 Pendahuluan.....	145
9.2 Komunikasi Bencana.....	148
9.3 Disinformasi, Misinformasi dan Malinformasi COVID-19	150
9.4 Media dan Edukasi Bencana	155

DAFTAR PENULIS	161
-----------------------------	------------

BIODATA PENULIS	163
------------------------------	------------

BAB 1

Pendahuluan

Oleh:

Abdi Suprayitno

abdisuprayitno1009@gmail.com

1.1 Pengantar Bencana

Di dalam buku ini akan dijelaskan mengenai pembahasan kebencanaan ditinjau dari berbagai macam aspek. Yakni aspek mekanisme terjadi bencana oleh ilmu kebumihan, aspek ekonomi dan komunikasi saat terjadi bencana, aspek kesehatan paska bencana dan pendidikan mengenai kebencanaan usia dini. Keseluruhan aspek tersebut sangat penting untuk menyusun suatu strategi mitigasi bencana agar jumlah kerugian dan korban dapat diminimalisir atau tidak ada sama sekali.

Potensi Indonesia sebagai wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi bencana adalah sebuah realita. Kondisi geologi dan klimatologi yang memungkinkan terjadi bencana dapat ditemukan di wilayah ini. Keragaman masyarakat dan tingkat pendidikan yang beragam dapat menjadi sasaran empuk bencana yang sifatnya sosial dan non alam. Masyarakat dituntut terbuka mata dan pikiran dalam proses adaptasi berdampingan dengan bencana yang mengancam.

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang berpotensi untuk mengganggu kehidupan dan penghidupan manusia dari segi korban jiwa, korban harta, kerusakan lingkungan dan dampak kejiwaan. Peristiwa tersebut dapat disebabkan oleh faktor alam, non alam dan manusia (Yayasan IDEP, 2007). Terminologi lain bencana yaitu bencana lingkungan yang memiliki pengertian segala macam ancaman yang mengancam dan harus dihadapi oleh manusia baik yang berasal dari

lingkungan maupun melalui suatu sistem lingkungan. Lingkungan dapat berupa lingkungan alami maupun teknologi (Smith and Petley, 2009).

Bencana dapat dibagi menjadi bencana alam, bencana non alam dan bencana sosial. Bencana alam adalah bencana yang disebabkan oleh peristiwa alam contohnya adalah gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, banjir bandang, angin topan, tanah longsor dan kekeringan. Bencana non alam adalah bencana yang disebabkan oleh kejadian non alam seperti wabah penyakit dan peretasan masal. Terakhir bencana social adalah bencana yang muncul karena terjadi gesekan sosial di masyarakat. Misalnya perang saudara, perang antar suku atau golongan serta terorisme.



Gambar 1.1 Gempa Bumi di Petabo, Palu (Widowati, 2019)

Penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi. Tujuan dari upaya penanggulangan bencana menurut Desfandi (2014) adalah :

- a. Memberikan perlindungan terhadap bahaya bencana kepada masyarakat.
- b. Mengamalkan dan realisasi dari peraturan perundang-undangan.

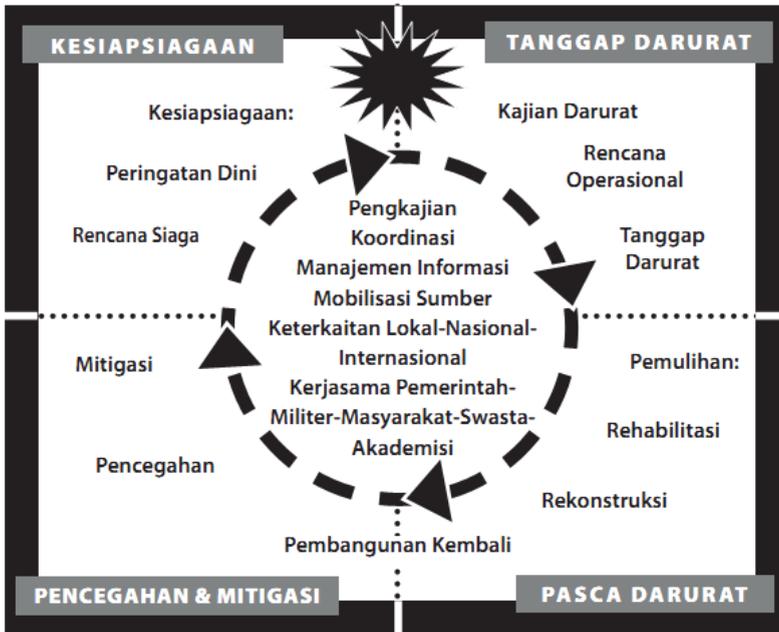
- c. Upaya menciptakan penanggulangan bencana yang terencana, terpadu, terkoordinasi dan menyeluruh.
- d. Melestarikan budaya dan norma lokal.
- e. Memaksimalkan keikutsertaan masyarakat dan pihak swasta.
- f. Memberikan ruang pada nilai setia kawan, dermawan, gotong royong dan saling membantu.
- g. Menjaga perwujudan rasa damai dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

1.2 Manajemen Bencana

Kegiatan menanggulangi bencana secara menyeluruh, terpadu dan berkesinambungan disebut juga sebagai manajemen bencana. Alasan bencana harus diatur sedemikian rupa agar repetisi bencana yang tidak dapat diprediksi dapat dihadapi dan ditanggulangi dengan baik dan terkontrol. Sehingga seiring berjalannya waktu jumlah korban dan kerugian dapat ditekan. Sebuah tuntutan kepada masyarakat, pemerintah dan swasta di suatu daerah rawan bencana.

Upaya dalam menanggulangi bencana terus dilakukan oleh berbagai pihak, yaitu Pemerintah, Militer, Swasta, Akademisi dan juga Masyarakat. Berdasarkan Gambar 1.2 dapat disimpulkan bahwa penanggulangan bencana adalah proses yang berkesinambungan. Sebuah proses yang terus menerus selama ada masyarakat yang mendiami suatu wilayah dengan resiko besar terjadi bencana.

Proses penanggulangan bencana yang dilakukan secara berkelanjutan akan menciptakan budaya baru di dalam kehidupan masyarakat mengenai tanggap bencana. Terutama bagi masyarakat yang berada di wilayah rawan bencana. Proses evaluasi akan menyeleksi metode penanggulangan yang tepat untuk diterapkan di wilayah tersebut.



Gambar 1.2 Siklus Penganggulangan Bencana (Yayasan IDEP, 2007)

Manajemen bencana khususnya bencana alam merupakan suatu siklus kegiatan merujuk pada seberapa besar repetisi dari bencana tersebut terjadi, tahapannya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Selain manajemen bencana yang diakibatkan oleh kejadian alam seperti pada contoh di atas. Kegagalan teknologi yang merupakan bencana non alam juga dapat menyebabkan bencana yang merugikan manusia. Dampak dari kegagalan teknologi dapat berupa pencemaran alam, korban harta benda, korban jiwa dan kerusakan infrastruktur. Jika kejadian ini terjadi pada skala besar tentunya akan berdampak secara global.

Tabel 1.1 Tahapan Manajemen Bencana Alam (Sutanto, 2012)

Tahapan	Kegiatan	Penjelasan
Sebelum bencana terjadi	Pencegahan	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan peraturan perundang-undangan untuk mengurangi resiko bencana • Pembuatan peta rawan bencana
	Mitigasi	Upaya untuk mengurangi dampak dari terjadi bencana, seperti pembuatan bendungan, <i>break water</i> , rehabilitasi lahan dan normalisasi sungai.
	Kesiapsiagaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan edukasi mengenai kebencanaan kepada masyarakat, pemerintah dan swasta • Pemberian pelatihan kepada masyarakat mengenai tanggap bencana
Saat bencana sedang terjadi	Peringatan dini	Pemberian tanda awal saat terjadi bencana sebagai isyarat untuk segera menyelamatkan diri
	Penyelamatan dan pencarian	Kegiatan untuk menolong korban akibat bencana dan mengumpulkan informasi
	Pengungsian	Memindahkan penduduk yang terkena dampak bencana ke tempat evakuasi yang aman
Setelah bencana terjadi	Penyantunan dan pelayanan	Kegiatan pemberian pertolongan dan sumbangan terhadap kebutuhan pokok para pengungsi
	Konsolidasi	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi dari seluruh kegiatan yang telah dilakukan • Melakukan pencarian ulang korban hilang • Melakukan pendataan terhadap korban dan kerugian
	Rekontruksi	Proses membangun kembali bangunan yang rusak akibat bencana dengan mempertimbangkan aspek keselamatan dan keamanan wilayah

Kegagalan teknologi menurut Sutanto (2012) dapat terjadi setelah terjadinya bencana alam, misalnya kebakaran, kerusakan, kecelakaan transportasi dan sabotase. Selain itu penyebabnya dapat berupa kesalahan-kesalahan desain pabrik dan teknologi sehingga berujung pada kesalahan prosedur pengoperasian pabrik dan teknologi tersebut. Sebagai contoh semisal kasus kebocoran reaktor nuklir yang berdampak pada lingkungan sekitarnya.

Untuk menangani bahaya dari kegagalan teknologi yang umumnya berlangsung dengan sangat cepat tanpa ada peringatan dini maka disusun beberapa upaya penanganan dan pengurangan bencana sebagai berikut.

- a. Desain pabrik harus mempertimbangkan keselamatan dan keamanan pengguna. Pemilahan material yang tepat menjadi kunci utama.
- b. Meningkatkan acuan keselamatan, kemananan dan kesehatan di dalam sistem pabrik atau teknologi.
- c. Membatasi dan mengurangi volume bahan kimia yang mudah terbakar.
- d. Melakukan edukasi dan sosialisasi rencana penyelamatan kepada seluruh karyawan dan pengguna teknologi.
- e. Merancang sistem peringatan dini di dalam sistem teknologi.
- f. Secara berkelanjutan melakukan monitoring dan evaluasi tingkat keselamatan teknologi.
- g. Membuat prosedur keselamatan dan rute evakuasi jika terjadi kegagalan teknologi.

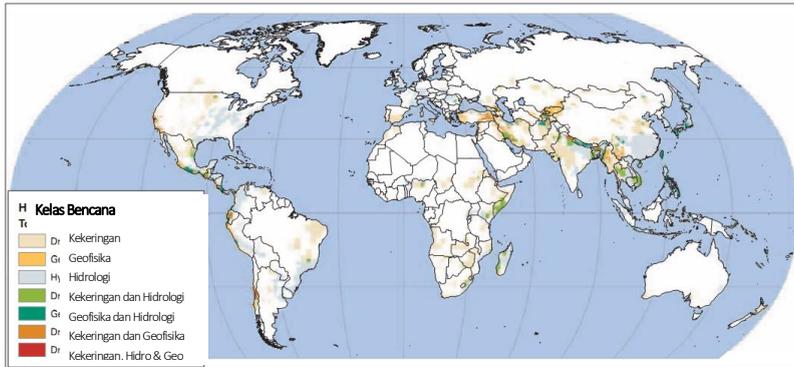
1.3 Sudut Pandang Keilmuan Terhadap Bencana

1.3.1 Kebencanaan Dalam Ilmu Kebumihan

Bencana alam besar secara umum terdiri dari gempa bumi, gunung api, tanah longsor, kekeringan, angin topan dan banjir. Menurut Dilley *et al.* (2005) bencana tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga kelas berdasarkan faktor penyebabnya. Bencana geofisika meliputi gempa bumi dan gunung api, bencana hidrologi meliputi banjir, longsor dan angin topan dan bencana kekeringan.

Bencana geofisika tersebar di sepanjang batas pertemuan lempeng tektonik dan dicirikan oleh bentang alam pegunungan. Lokasi berada pada Asia Timur dan Tenggara kemudian Amerika Tengah dan Barat Daya. Bencana hidrologi tersebar di pesisir timur seluruh benua besar di

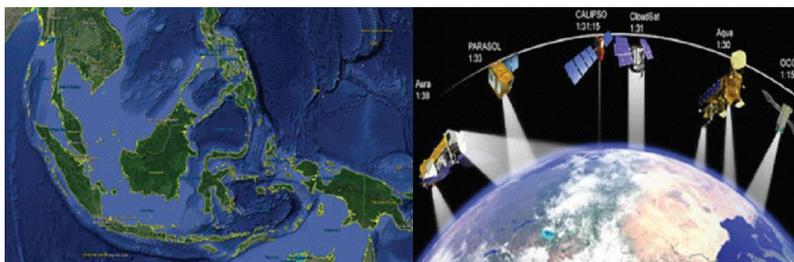
dunia kemudian sebagian wilayah Amerika, Eropa dan Asia. Sedangkan kekeringan di sejumlah wilayah tropis yang cukup kering.



Gambar 1.3 Sebaran kelas bencana di dunia (Dilley *et al.*, 2005 dengan modifikasi)

1.3.2 Penginderaan Jauh Untuk Kebencanaan

Penginderaan jauh adalah suatu teknologi yang memanfaatkan sebuah wahana yang memiliki sensor untuk melacak, mendeteksi dan merekam informasi tertentu. Obyek pengumpulan informasi berasal dari bawah permukaan, permukaan dan di atas permukaan (Arifin, 2014). Dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, peneliti dimungkinkan untuk dapat mengumpulkan informasi tertentu tanpa harus pergi atau kontak langsung dengan obyek yang diteliti.



Gambar 1.4 Citra *Google Earth* (Kanan) dan Aneka Satelit Penginderaan Jauh (Arifin, 2014)

Proses pengumpulan informasi melalui penginderaan jauh menggunakan satelit atau wahana yang membawa sensor untuk merekam informasi dari ketinggian tertentu di atas permukaan bumi dan

menghasilkan citra. Beberapa satelit penginderaan jauh yang umum digunakan (Arifin, 2014) yaitu :

- a. *Landsat*, yakni satelit dengan resolusi spasial 15-30 meter dan digunakan untuk riset perubahan global, dalam bidang pertanian, geologi, kehutanan, perencanaan daerah, pendidikan, dan keamanan nasional.
- b. *Advance Land Observing Satellite (ALOS)*, beroperasi sejak 2006 sampai 2011. Digunakan untuk pengamatan kartografi, pengamatan regional, pemantauan bencana alam, penelitian sumber daya alam dan pengembangan teknologi satelit JERS-1 dan ADEOS.
- c. *System Pour l' Observation de la Terre (SPOT)*, dimiliki oleh pemerintah Perancis dan masih beroperasi sampai saat ini. Satelit ini digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan pengelolaan kebumihan melalui eksplorasi sumber daya bumi, mendeteksi dan meramalkan fenomena-fenomena klimatologi dan oseanografi, serta mengawasi aktivitas manusia dan fenomena alam.
- d. *Advanced Spaceborne Thermal Emisi dan Reflection Radiometer (ASTER)*, hasil kolaborasi antara pemerintah Jepang dan Amerika. Citra yang dihasilkan berupa tiga dimensi dan dapat diarahkan untuk akuisisi pada zona tertentu. Digunakan untuk menggali informasi mengenai masalah sumber daya dan lingkungan.
- e. IKONOS, satelit yang memiliki resolusi multispectral 3,2 meter. Citranya digunakan untuk pemetaan sumber daya alam daerah pedalaman dan perkotaan, analisis bencana alam, kehutanan, pertanian, pertambangan, teknik konstruksi, pemetaan perpajakan, dan deteksi perubahan.
- f. *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Multi-functional Transport Satellites (MTSAT)* dan *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)*, ketiga satelit ini disebut satelit lingkungan. Aplikasinya adalah untuk informasi pemantauan dan memprediksi kondisi lingkungan dalam waktu dekat.

Di dalam lingkup kebencanaan, terutama di wilayah Indonesia satelit-satelit tersebut sering digunakan untuk mengumpulkan informasi

perubahan yang terjadi sebelum, saat dan setelah bencana. Beberapa bencana di Indonesia yang menggunakan penginderaan ajauh adalah tsunami, gempa bumi, angin topan, kebakaran hutan, banjir, gunung meletus, dan tanah longsor.

1.3.3 Penanggulangan Masalah Kesehatan Pada Kebencanaan

Widayatun and Fatoni (2013) menjelaskan disaat bencana terjadi, korban yang terdampak bencana secara langsung dan pengungsi memiliki hak untuk mendapatkan fasilitas kesehatan yang memadai. Termasuk dalam hal ini kebutuhan pokok seperti air bersih, sanitasi, pangan, sandang, tempat pengungsian dan pelayanan psikososial. Upaya penanggulangan masalah kesehatan ditujukan untuk:

- a. Memenuhi pelayanan kesehatan dengan standar minimal.
- b. Menghentikan dan mencegah penyebaran penyakit menular diantara pengungsi dan korban bencana.
- c. Kebutuhan pangan dengan gizi yang tercukupi.
- d. Kesehatan lingkungan yang terjamin di area pengungsian.
- e. Kebutuhan sandang dan papan yang memadai di area pengungsian.

Partisipasi aktif masyarakat di luar wilayah bencana dan peran petugas kesehatan sangat penting dalam menanggulangi permasalahan kesehatan yang timbul pasca terjadi bencana. Sebagai usaha mempertahankan hidup para korban bencana dan pengungsi agar tidak menambah kerugian yang diakibatkan bencana. Penanggulangan kesehatan bencana yang tepat memberikan kontribusi penting dalam manajemen bencana.

1.3.4 Pendidikan Kebencanaan

Peran pendidikan dalam lingkup kebencanaan sangat penting. Apalagi pendidikan itu dimulai dari usia dini sampai di tingkat perguruan tinggi. Pendidikan kebencanaan dapat melatih peserta didik menjadi cepat tanggap dan berperilaku tepat dalam menanggapi suatu bencana. Pengurangan resiko kerugian saat terjadi bencana dapat diraih melalui pendidikan kebencanaan yang baik. Salah satu bagian pendidikan kebencanaan yang mudah untuk diterima masyarakat adalah dengan melestarikan kearifan lokal yang terkait dengan kebencanaan.

Septikasari and Ayriza (2018) menjabarkan beberapa strategi dalam mengintegrasikan pendidikan kebencanaan di lingkungan sekolah sebagai berikut.

- a. Media pembelajaran menggunakan surat kabar. Media tersebut dinilai cukup efektif dalam menarik minat siswa untuk belajar kebencanaan. Media surat kabar yang digunakan dapat berbentuk fisik maupun media online.
- b. Media pembelajaran dengan langsung mengunjungi lokasi bencana. Dilakukan untuk meningkatkan pemahaman kontekstual siswa dan pemahaman fenomena yang terjadi di lapangan. Kegiatan ini juga bermanfaat untuk mengurangi kesenjangan antara pengetahuan yang diberi guru di kelas dengan kondisi sebenarnya di lapangan.
- c. Media pembelajaran dengan menggunakan gambar dan Lembar Kerja Siswa (LKS) acak kata. Keduanya dimaksudkan agar pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas menjadi menarik. Para siswa juga akan mendapatkan pengetahuan istilah baru dalam kebencanaan.

Strategi pembelajaran di atas tentu sangat bermanfaat dalam memberikan edukasi kebencanaan dalam upaya mengurangi resiko bencana sejak dini. Namun kendala yang ditemui dalam proses pembelajaran tersebut tidak sedikit, seperti di bawah ini.

- a. Kendala terkait dengan pengetahuan dan ketrampilan guru dalam pembelajaran. Keterbatasan guru dalam menjelaskan kebencanaan akan berpengaruh terhadap pengetahuan siswa dalam memahami materi. Dibutuhkan pembaruan dalam informasi mengenai topik yang ingin diajarkan serta meningkatkan ketrampilan dalam mengajar agar lebih menarik.
- b. Kendala yang berhubungan dengan kurikulum pendidikan yang diterapkan dalam lingkungan sekolah tersebut. Kesiapan kurikulum untuk memasukkan materi kebencanaan diharapkan berjalan seiring dengan proses integrasi materi bencana. Menyisipkan materi bencana dirasa perlu untuk menyiasati kurikulum yang telah dipakai sebelumnya.
- c. Belum ada proses evaluasi terhadap strategi pendidikan kebencanaan yang diterapkan. Evaluasi dapat dilakukan secara

eksternal namun lebih diutamakan dilakukan oleh internal sekolah. Proses evaluasi meliputi media yang dipakai, pelaksanaan pembelajaran, pengetahuan dan ketrampilan guru dan siswa serta dukungan dari pihak pimpinan sekolah.

Pengetahuan dan pemahaman kebencanaan yang baik oleh siswa sekolah akan berimplikasi pada ketahanan individu siswa tersebut. Harapannya adalah dari ketahanan yang sifatnya individu meningkat ke keluarga kemudian kemasyarakat dan pada akhirnya berkontribusi pada ketahanan nasional terhadap bencana. Dengan demikian pengurangan resiko bencana dapat ditekan menuju ke titik terendah.

1.3.5 Dampak Perekonomian Terhadap Kebencanaan

Bencana yang terjadi di suatu wilayah akan menimbulkan dampak ekonomi yang cukup besar. Sebagai contoh bencana alam yang terjadi di Provinsi Sumatera Barat saat menjelang akhir tahun 2009. Dimana saat itu perekonomian tercatat menurun sesaat setelah terjadi bencana. Namun respon balik yang ditunjukkan pelaku ekonomi beberapa bulan setelahnya menunjukkan peningkatan yang pesat. Perlambatan ekonomi di awal setelah terjadi bencana kerap terjadi namun percepatan hadir untuk kembali pulih. Hanya beberapa sektor yang mengalami penurunan seperti hotel, restoran, pengangkutan, komunikasi dan industri pengolahan (Zein *et al.*, 2014).

Isa (2016) melakukan penelitian mengenai dampak pertumbuhan ekonomi menggunakan metode analisis regresi hirarkis untuk wilayah Yogyakarta dari tahun 2000 sampai 2014. Hasil yang didapat adalah terdapat pengaruh signifikan antara bencana alam dengan pertumbuhan ekonomi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Namun koefisien hubungan tidak langsung lebih besar dibanding hubungan langsung melalui dampak kerusakan. Artinya bencana alam memiliki hubungan tidak langsung terhadap dampak kepada perekonomian suatu daerah.

1.3.6 Komunikasi Dalam Kebencanaan

Pada umumnya lokasi rentan bencana memiliki suatu budaya atau norma yang sering disebut kearifan lokal dalam menghadapi bencana. Di beberapa daerah terbukti sangat efektif dalam menekan banyaknya korban. Sebagai contoh Pulau Simeulue di Sumatera dengan teriakan

smong-nya. Masyarakat di sana melestarikannya dengan menceritakan dongeng dan legenda ke anak-anak secara turun temurun.

Masyarakat berkomunikasi dengan teriakan *smong* saat masyarakat melihat air laut surut dalam waktu yang cepat dan banyak ikan yang menggelepar di pantai. Bentuk komunikasi spontan ini kemudian secara alamiah diterjemahkan oleh masyarakat untuk segera berlari ke arah bukit atau tempat yang lebih tinggi. Oleh karena *smong* yang merupakan sinyal awal akan terjadi bencana, telah menyelamatkan banyak jiwa di tahun 2004 saat tsunami besar terjadi di Aceh (Desfandi, 2014).

1.4 Mitigasi Bencana

Merujuk pada upaya pencegahan dan mitigasi bencana dalam usaha untuk mengurangi resiko bencana. Menurut Hendarsah (2012) dalam kasus banjir bandang di Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang melibatkan masyarakat di lokasi rawan bencana maka disusunlah beberapa perencanaan sebagai berikut :

1.4.1 Informasi bencana

Ketersediaan jalur komunikasi antara pihak yang terlibat dalam lingkup mitigasi bencana, dimulai dari pelatihan tanggap darurat saat terjadi dan pasca bencana. Kemudian adanya alat komunikasi antar warga yang memadai semisal *handy talkie* bahkan untuk skala lingkungan yang lebih kecil kantong menjadi sarana yang efektif. Fungsi dari jalur komunikasi ini adalah untuk memberikan tanda kepada masyarakat agar bersiap saat terjadi bencana dan mengikuti prosedur keselamatan yang telah dirancang.

1.4.2 Rute evakuasi

Disaat terjadi bencana, masyarakat secara spontan akan berlari ketempat yang dianggap aman. Perspektif yang berbeda akan mengakibatkan berpotensi warga yang terjebak di suatu lokasi. Untuk itu diperlukan rute evakuasi yang ditunjukkan dengan tanda-tanda yang terpasang di sepanjang rute. Adapun lokasi yang dituju adalah lokasi evakuasi sementara dan lokasi pengungsian yang aman.

1.4.3 Kesiapan sarana dan prasarana evakuasi

Proses evakuasi dapat dikoordinir oleh warga dengan mempersiapkan sarana berupa mobil atau truk yang dapat mengangkut warga dalam jumlah besar. Hal tersebut dapat meningkatkan nilai efektifitas saat harus mengevakuasi seluruh warga masyarakat diwaktu yang terbatas.

1.4.4 Lokasi pengungsian

Pemilihan lokasi pengungsian dapat diambil dengan menggunakan beberapa kriteria yakni lokasi aman dari bencana, ketersediaan sarana dan prasarana pengungsian yang memadai dan ketersediaan akses bantuan yang aman.

Daftar Pustaka

- Arifin, S. (2014) 'Peran Teknologi Penginderaan Jauh Dalam Kebencanaan di Indonesia' , *Media Dirgantara*. doi: 19076169.
- Desfandi, M. (2014) 'Urgensi Kurikulum Pendidikan Kebencanaan Berbasis Kearifan Lokal Di Indonesia' , *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 1(2). doi: 10.15408/sd.v1i2.1261.
- Dilley, M. *et al.* (2005) *Natural Disaster Hotspots A Global Risk Analysis*. Washington, D. C.: nternational Bank for Reconstruction and Development/The World Bank and Columbia University.
- Hendarsah, H. (2012) 'Pemetaan Partisipatif Ancaman, Strategi Coping dan Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Upaya Pengurangan Resiko Bencana Berbasis Masyarakat di Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang' , *Sosiokonsepsia*, 17(3).
- Isa, M. (2016) 'Bencana Alam : Berdampak Positif Atau Negatif Terhadap Pertumbuhan Ekonomi?' , in LPPM Universitas Muhammadiyah Surakarta (ed.) *Prosiding University Research Colloquium*. Surakarta: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UMS. doi: ISSN 2407-9189.
- Septikasari, Z. and Ayriza, Y. (2018) 'Strategi Integrasi Pendidikan Kebencanaan Dalam Optimalisasi Ketahanan Masyarakat Menghadapi Bencana Erupsi Gunung Merapi' , *Jurnal Ketahanan*

Nasional. doi: 10.22146/jkn.33142.

- Smith, K. and Petley, D. N. (2009) *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. Fifth. Taylor & Francis e-Library.
- Sutanto (2012) 'Peran K3 Dalam Manajemen Bencana' , *Media Komunikasi Rekayasa dan Teknologi Tepat Guna*, 8(02), pp. 37–40.
- Widayatun and Fatoni, Z. (2013) 'Permasalahan Kesehatan dalam Kondisi Bencana: Peran Petugas Kesehatan dan Partisipasi Masyarakat (Health Problems in a Disaster Situation: the Role of Health Personnels and Community Participation)' , *Jurnal Kependudukan Indonesia*.
- Widowati, H. (2019) *BMKG Catat 23 Kali Gempa Bumi yang Merusak Terjadi Selama 2018 - Berita Katadata.co.id*. Available at: <https://katadata.co.id/berita/2019/01/08/bmkg-catat-23-kali-gempa-bumi-yang-merusak-terjadi-selama-2018> (Accessed: 7 June 2020).
- Yayasan IDEP (2007) *Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat*. Second. Bali, Indonesia: Yayasan IDEP.
- Zein, C. A. *et al.* (2014) 'Penilaian Dampak Bencana Alam Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Wilayah Jangka Pendek (Studi Kasus: Provinsi Sumatera Barat Pasca Bencana Gempa Bumi Tahun 2009)' , *Working Paper Series Resilience Development Initiative*.

BAB 2

Teknologi Kebumian Dalam Kebencanaan

Oleh:

A Sediyo Adi Nugraha

Universitas Pendidikan Ganesha
adi.nugraha@undiksha.ac.id

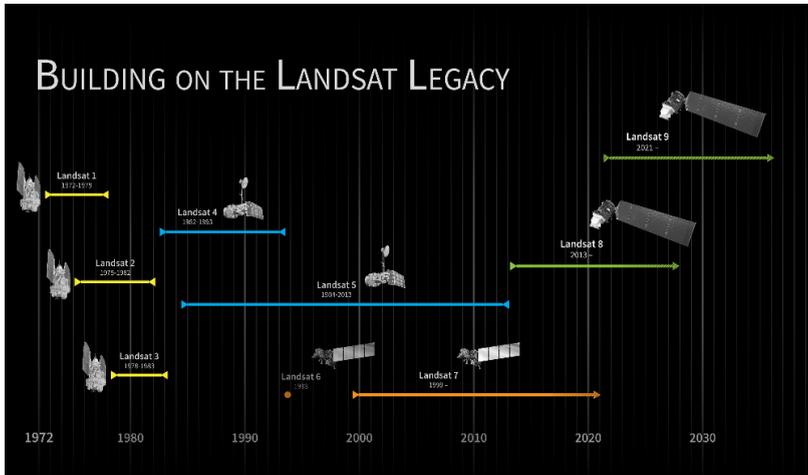
2.1 Perkembangan Teknologi Kebumian

Teknologi kebumian merupakan bagian dari bidang ilmu kebumian dengan cabang yang meliputi Geologi, Geofisika, Meteorologi, Sains Atmosfer, Oseanografi, Geodesi, dan Geografi. Setiap cabang pada ilmu kebumian berkembang teknologi yang digunakan untuk melakukan pengukuran, memetakan, dan monitoring. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perkembangan teknologi kebumian di bidang Geografi khususnya Geografi teknik yaitu penginderaan jauh.

Penginderaan jauh sebagai teknologi mulai dikembangkan saat pemotretan foto udara pertama kali dilakukan secara vertikal (dari atas). Hasil pemotretan foto udara itu dapat dijadikan dasar oleh para ahli tata ruang untuk menyusun peta penggunaan lahan dan peta morfologi. Selanjutnya teknologi penginderaan jauh berkembang lebih lanjut dengan menggunakan sensor yang lebih baik seperti; multispektral, hyperspektral, kamera resolusi tinggi, dan radar. Perkembangan sensor itu pula mengawali eksplorasi ruang angkasa sejak tahun 1960 an seperti satelite Appolo yang pertama kali diluncurkan ke ruang angka untuk melakukan observasi di Bulan. Proyek satelit Appolo itu menjadi dasar pembuatan perancangan satelit selanjutnya untuk dikembangkan dalam hal pemotretan sumber daya alam pada permukaan Bumi (Kusumowidagdo *et al.*, 2007; NASA, 2020).

Akhirnya satelit pertama untuk mengenali sumber daya alam diluncurkan tepatnya tahun 1972 satelit *Earth Resource Tecknology Satellite-1* (ERTS-1) atau dikenal dengan Landsat 1. Landsat 1 dibekali dengan beberapa sensor untuk pengambilan perekaman diantaranya *Radio Corporation of America* (RCA) dan *Multispectral Scanner* (MSS). Perkembangan satelit Landsat hingga sekarang telah mencapai Landsat 8 dengan platform dan sensor yang dibawa lebih baik dibandingkan pendahulunya (NASA, 2020). Timeline perkembangan satelit Landsat dapat dilihat pada Gambar 2.1. Melalui peluncuran satelit pertama tersebut maka berkembanglah satelit sumberdaya lainnya yang digunakan untuk melakukan perekaman di permukaan bumi. Beberapa jenis satelit sumberdaya yang dikenal di Indonesia dan digunakan sesuai dengan tujuan dapat dilihat pada Tabel 2.1. Hingga kini perkembangan teknologi penginderaan jauh sangat pesat dan digunakan untuk analisis keruangan selain itu, penginderaan jauh sebagai satu-satunya teknologi yang memiliki data informasi masa lampau secara detail dan akurat.

Penggunaan satelit sumber daya di Indonesia memiliki peran besar khususnya di bidang kebencanaan. Pemilihan satelit sumberdaya disesuaikan dengan sistem dan sensor yang dibawa dari masing-masing satelit supaya tujuan yang dihasilkan sesuai. Hal yang paling dasar untuk menentukan penggunaan satelit sumber daya ialah resolusi spasial, temporal, spektral, dan radiometrik. Empat resolusi itu akan sangat membantu dalam analisis kebencanaan sesuai dengan konsep manajemen bencana yang diterapkan diantaranya sebelum bencana, tanggap darurat, dan setelah bencana.



Gambar 2.1 Timeline Satelit Landsat (NASA, 2020)

Penerapan dari teknologi penginderaan jauh untuk bidang kebencanaan berkembang seiring dengan perkembangan satelit penginderaan jauh yang tersedia hingga sekarang (Gambar 2.2). Perkembangan yang cepat dari teknologi penginderaan jauh khususnya satelit sumberdaya alam mengharuskan pemerintah selalu update terhadap ketersediaan data khususnya untuk kebencanaan terutama bencana alam. Teknologi penginderaan jauh yang selalu digunakan dalam bidang kebencanaan di Indonesia sebagian besar menggunakan satelit sumber daya alam menengah dan tinggi. Selain itu, beberapa lembaga pemerintah di Indonesia telah menggunakan satelit sumber daya tersebut untuk analisis kebencanaan seperti; Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

Tabel 2.1 Satelit Sumberdaya di Indonesia

Nama Satelit	Kegunaan Utama
Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)	Pemantauan Cuaca; Eksplorasi kondisi suhu permukaan (darat dan laut)
National Oceanic and Atmospheric	Pemantauan Cuaca

Nama Satelit	Kegunaan Utama
Administration (NOAA)	
Himawari	Estimasi potensi curah hujan
Land Satellite (Landsat)	Kenampakan permukaan bumi; kajian sumberdaya alam
Advanced Land Observation Satellite (ALOS)	Inventarisasi kenampakan tutupan lahan
Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)	Pemantauan permukaan bumi khususnya sumberdaya alam.
IKONOS	Pemetaan skala besar (menyangkut tata ruang kota)
QUICKBIRD	Pengenalan pola permukiman dan menyajikan variasi fenomena terkait dengan kota
Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT)	Akurasi monitoring bumi secara global

Sumber: (Danoedoro, 2012; JAXA, 2020)



Gambar 2.2 NASA Satelit (NASA, 2020)

2.2 Studi Kasus Teknologi Kebumian dalam Kebencanaan

2.2.1 Bencana Kekeringan

Bencana kekeringan di Indonesia selalu dikaitkan dengan fenomena El-Nino ataupun La-Nina. Fenomena tersebut menyebabkan kondisi bulan kering lebih panjang ataupun bulan basah lebih pendek. Selain itu perubahan bulan kering dan basah yang tidak menentukan membuat mitigasi mengenai bencana kekeringan sulit dan kadang terlambat dilakukan. Oleh karena itu, identifikasi bencana kekeringan dilakukan dengan bantuan data penginderaan jauh serta sistem informasi geografi dalam melakukan monitoring dan memetakan (Jeyaseelan, 2003; Adiningsih, 2014). Pemanfaatan teknologi kebumian yaitu penginderaan jauh dibantu sistem informasi geografi sebagai bagian dari teknologi kebumian menjadi sangat penting untuk menunjukkan lokasi dan kondisi bencana kekeringan. Penelitian mengenai bencana kekeringan telah dilakukan dengan metode yang bervariasi dengan data penginderaan jauh sebagai data utama. Salah satu metode untuk identifikasi kekeringan ialah metode *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) dengan mempertimbangkan dua parameter sebagai input utama yaitu kenampakan vegetasi dan peningkatan suhu permukaan. Metode TVDI dapat dipergunakan oleh satelit MODIS dan Landsat untuk analisis bencana kekeringan (Caccamo *et al.*, 2011; Patel *et al.*, 2012; Son *et al.*, 2012; Du *et al.*, 2013; Adiwicaksono dkk, 2014; Dutta *et al.*, 2015).

Metode TVDI pertama kali dikembangkan oleh Sandholt *et al.* (2002). Metode TVDI merupakan metode yang mampu memberikan informasi kekeringan mendekati kondisi di lapangan. Persamaan metode TVDI mudah diterapkan dan diaplikasikan pada data penginderaan jauh. Bentuk persamaan metode TVDI dituliskan seperti di bawah ini;

$$TVDI = (TS - TS_{min}) / (a + bNDVI - TS_{min}) \quad (2.1)$$

Melalui persamaan (2.1) maka identifikasi kenampakan vegetasi akan menyesuaikan dengan kondisi di lapangan. Kenampakan vegetasi diukur berdasarkan tingkat kehijauan yang ada di area tersebut, hal itu menyebabkan kondisi kenampakan vegetasi akan berbeda-beda pada setiap wilayah. Beberapa kenampakan vegetasi di lapangan dapat dilihat

pada Gambar 2.3. Pengalaman dari peneliti akan menentukan klasifikasi untuk kenampakan vegetasi yang ada di lapangan. Kenampakan vegetasi di lapangan dan pada data citra penginderaan jauh jelas berbeda, karena data penginderaan jauh memvisualisasikan kenampakan vegetasi berdasarkan angka seperti; formula *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menghasilkan angka -1 hingga 1, dimana nilai -1 merupakan kenampakan tidak ada vegetasi dan angka 1 merupakan kenampakan vegetasi sangat tinggi.

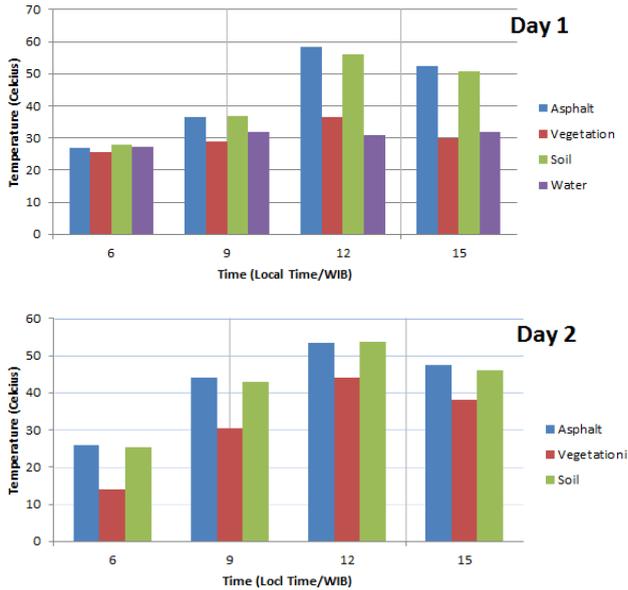


Gambar 2.3 Kondisi kenampakan vegetasi; (a) Topografi Karst dengan vegetasi rendah, (b) Vegetasi pada daerah perkotaan, dan (c) Vegetasi pada lahan pertanian (Nugraha et al., 2019)

Parameter selanjutnya ialah suhu permukaan sebagai input untuk dalam metode TVDI. Suhu permukaan yang dihasilkan oleh data penginderaan jauh merupakan suhu objek tetapi hal ini sering keliru karena menjadikan suhu permukaan menjadi suhu udara atau suhu lingkungan. Pengukuran suhu untuk objek dilakukan oleh alat termometer inframerah dan dilakukan pengukuran selama 1 hari dan dilakukan setiap tiga jam sekali di mulai jam 06.00 hingga jam 18.00. Pengukuran pada periode tersebut dilakukan supaya mengetahui trend perubahan suhu permukaan pada objek yang diukur seperti pada Gambar 2.4. Objek dalam pengukuran tidak dapat dilakukan untuk objek yang sangat banyak karena memperhitungkan tenaga dan biaya sehingga hanya terdapat empat jenis objek yang diukur untuk pengecekan suhu permukaan.

Hal yang paling penting sebelum pengukuran adalah bagaimana data penginderaan jauh bisa di proses untuk menghasilkan suhu permukaan. Tidak semua satelit sumberdaya bisa menghasilkan informasi terkait suhu permukaan. Hanya beberapa satelit yang mampu memberikan informasi ini diantaranya; MODIS, NOAA, Landsat, dan

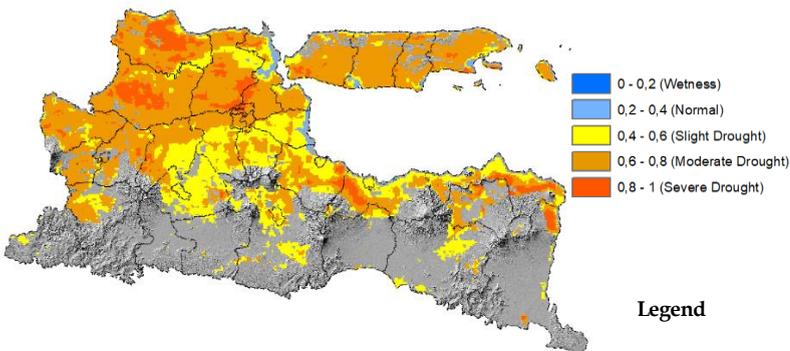
ASTER. Melalui metode yang dikenal sebagai *Split-Windows Algorithm* (SWA) maka proses perubahan informasi data penginderaan jauh menjadi nilai suhu permukaan dapat dilakukan dan nilai akurasi antara data penginderaan jauh dan pengukuran di lapangan sangat kecil seperti pada penelitian Nugraha (2019).



Gambar 2.4: Pengukuran Suhu Permukaan di Lapangan (Nugraha et al., 2019)

Hasil pengolahan dengan metode TVDI dari citra penginderaan jauh membagi kekeringan menjadi lima kelas yaitu; sangat basah, normal, sedikit kering, kering, dan sangat kering seperti pada Gambar 2.5. Perlu dipahami bahwa data penginderaan jauh memiliki kelemahan khususnya pada kenampakan awan tidak dapat dilakukan ekstraksi untuk informasi sehingga tidak muncul informasi apapun. Informasi bencana kekeringan yang dihasilkan oleh data penginderaan jauh merupakan visualisasi kenampakan dari kondisi vegetasi dan suhu permukaan tanpa mengetahui karakteristik wilayah terdampak bencana. Hal itu menjadi belum optimal dilakukan untuk mitigasi karena kekeringan merupakan bencana yang memiliki tipe berbeda beda. Secara alami kekeringan terbagi menjadi 4 tipe menurut Wisnubroto (2003) yaitu;

- a. Kekeringan Meteorologi terjadi akibat iklim suatu wilayah pada periode tertentu mengalami kekurangan (defisit) air karena adanya penurunan curah hujan dimana nilai curah hujan lebih kecil dibandingkan nilai evapotranspirasinya (penguapan).
- b. Kekeringan Hidrologis terjadi karena cadangan air telah menurun (debit) mulai dari sungai, waduk, serta danau dan permukaan air tanah akibat dari kekeringan.
- c. Kekeringan Pertanian merupakan kejadian yang berdampak pada pertumbuhan tanaman, dimana kandungan lengas tanah mengalami penurunan hingga berada di nilai terbawah titik layu permanen dan dikatakan tumbuhan mengalami cekaman air.
- d. Kekeringan Sosial-ekonomi merupakan dampak dari ketiga kekeringan ketika pasokan dan permintaan barang jasa terganggu dan menurunnya cadangan pangan, sehingga menimbulkan kelaparan hingga kematian



Gambar 2.5 Hasil Identifikasi Kekeringan dengan metode TVDI (Nugraha et al., unpublished)

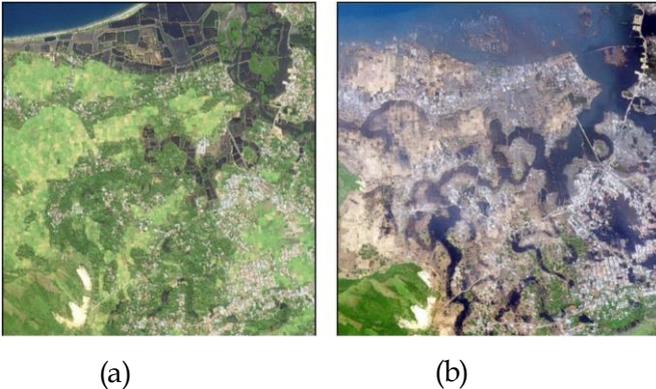
Berdasarkan klasifikasi itu maka data penginderaan jauh untuk identifikasi bencana kekeringan termasuk kategori kekeringan pertanian, karena secara langsung area lahan pertanian terlihat dan dapat teridentifikasi dengan mudah. Oleh karena itu, bencana kekeringan dalam pelaksanaan mitigasi bencana harus mampu melakukan identifikasi

bencana kekeringan yang terjadi berdasarkan tipe supaya tindakan mitigasi yang dilakukan sesuai dan proses rehabilitasi terukur secara anggaran.

Pemantauan bencana kekeringan secara berkala (temporal) dari kejadian membuat mitigasi dan pemulihan terhadap dampak akibat bencana dapat diminimalisir khususnya untuk pengadaan anggaran bencana. Melalui pengumpulan data terkait bencana kekeringan dari data penginderaan jauh maka mitigasi bencana kekeringan mampu diterapkan lebih baik dan efisien sesuai dengan tingkat kekeringan yang dialami suatu wilayah.

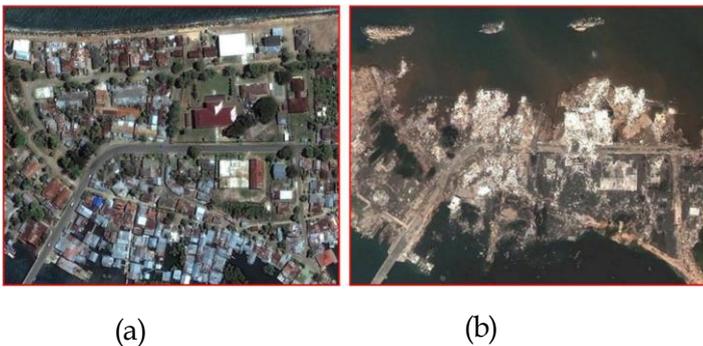
2.2.2 Bencana Gempa bumi dan Tsunami

Bencana gempa bumi dan tsunami merupakan satu-satunya bencana yang sulit diprediksi mengenai kapan serta dimana bencana itu muncul. Bencana gempa bumi selalu dikaitkan dengan tsunami berdasarkan besarnya tenaga (skala richter) gempa bumi yang terjadi di suatu wilayah. Penggunaan teknologi penginderaan jauh pada bencana gempa bumi dan tsunami berbeda dengan bencana lainnya (seperti bencana kekeringan). Pada bencana kekeringan identifikasi bencana memerlukan formula yang rumit dan memiliki parameter yang harus diperoleh terlebih dahulu. Sedangkan pada bencana gempa bumi identifikasi data citra penginderaan jauh resolusi tinggi yang sangat diperlukan untuk melakukan identifikasi bencana yang terjadi (Gambar 2.6. dan Gambar 2.7). Selain itu, proses manajemen bencana sangat diterapkan pada bencana gempa bumi dan tsunami. Pada kondisi pra-bencana diperoleh informasi yang ada di masa lampau maka data penginderaan jauh menyediakan data perekaman sebelum bencana gempa bumi dan tsunami terjadi. Pada kondisi tanggap darurat maka data penginderaan jauh menyediakan informasi saat bencana berlangsung atau sesaat bencana telah terjadi. Terakhir pada pasca-bencana data penginderaan jauh menyediakan perekaman untuk menentukan lokasi aman pengungsian sebagai jarak aman terhadap tsunami susulan, pengukuran tinggi gelombang tsunami yang terjadi, serta perhitungan tingkat kerugian yang terjadi pada wilayah terdampak gempa bumi serta tsunami.



Gambar 2.6 Perekaman Citra IKONOS di Aceh tahun 2004; (a) sebelum dan (b) setelah bencana (Khomarudin dkk, 2014)

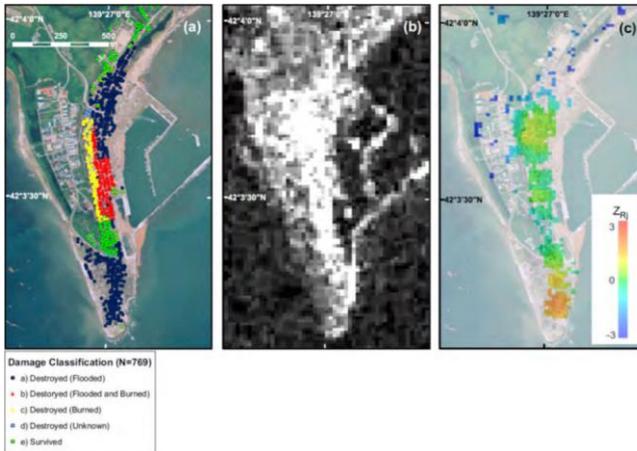
Analisis untuk mendeteksi kejadian bencana gempa bumi dan tsunami dapat dilakukan secara sederhana. Karena secara visual perbedaan hasil perekaman sebelum dan sesudah bencana menunjukkan dengan jelas batasan dan wilayah yang terdampak tetapi belum memberikan informasi terkait jumlah rumah ataupun dan tingkat besar kecilnya kerugian yang dialami masyarakat terdampak bencana. Metode yang digunakan dalam identifikasi tersebut ialah digitasi terhadap bentuk bangunan yang ada di area terdampak bencana gempa bumi dan tsunami.



Gambar 2.7 Perekaman Citra Quickbird di Aceh (a) tanggal 03 Juni 2004 (b) tanggal 28 Desember 2004 (Khomarudin dkk, 2014)

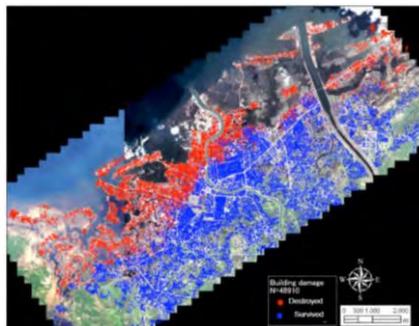
Teknik digitasi merupakan hal yang paling cepat dan efisien dalam membedakan dan memberikan informasi terkait kerugian yang dialami pada wilayah terdampak bencana gempa bumi dan tsunami (Suppasri *et al.*, 2012). Hal itu sesuai dengan hasil komparasi pada Gambar 2.8. yang membandingkan antara interpretasi visual dengan kenampakan citra dan perhitungan statistik metode diskriminan Z score. Mengetahui persebaran tingkat kerusakan yang terjadi maka alokasi anggaran terhadap pembiayaan ganti rugi dapat terealisasi sekaligus memperkirakan total kerugian yang terjadi selama bencana gempa bumi dan tsunami terjadi. Hal itu membuktikan bahwa penanganan terhadap data yang diperoleh dengan metode yang cepat akan memberikan hasil yang optimal dibandingkan menggunakan persamaan ataupun formula untuk mendeteksi kerusakan pada bencana gempa bumi dan tsunami.

Tidak hanya untuk mengetahui kerugian penggunaan teknologi penginderaan jauh juga mampu untuk melakukan pemodelan terhadap tsunami yang telah terjadi dan memiliki hubungan terhadap persebaran tingkat kerusakan bangunan. Pemodelan bencana tsunami memperkirakan area yang tergenang dimulai dari pesisir pantai hingga daerah yang mengalami bencana tsunami seperti pada Gambar 2.9. Analisis pemodelan tsunami ini berbeda dengan analisis gempa bumi untuk mengetahui tingkat kerusakan bangunan. Salah satu pemodelan untuk tsunami dikenal dengan pemodelan *Hydrodynamic* sehingga hasilnya akan merepresentasikan daerah yang tergenang akibat tsunami yang telah terjadi seperti pada Gambar 2.10. Pemodelan mengenai tsunami ini selalu dilakukan untuk mengetahui tinggi rendahnya gelombang yang terjadi dan digunakan sebagai mitigasi dan pemulihan untuk rekonstruksi bangunan yang tahan terhadap gempa bumi dan tsunami.

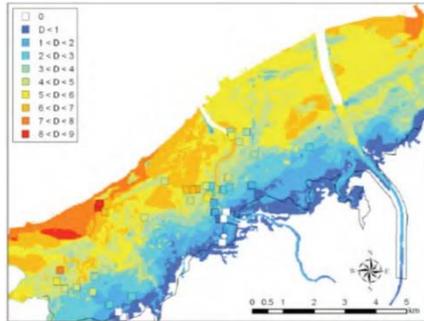


Gambar 2.8 Komparasi Hasil antara; (a) Interpretasi visual, (b) Citra SAR/JERS pasca-tsunami, dan (c) Diskriminan Z score (Suppasri *et al.*, 2012)

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh untuk penerapan bencana gempa bumi dan tsunami menggunakan data citra penginderaan jauh resolusi tinggi seperti; IKONOS, Quickbird, dan SPOT lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan citra resolusi menengah. Analisis yang digunakan untuk pengolahan data selama bencana gempa bumi dan tsunami menggunakan metode dan teknik yang lebih sederhana menyesuaikan tujuan dari perolehan data yang diinginkan sesuai penggunaan data penginderaan jauh.



Gambar 2.9 Deteksi Tsunami secara Interpretasi Visual melalui Citra IKONOS sebelum dan sesudah Tsunami. Point merah merupakan bangunan yang rusak dan point biru merupakan wilayah dengan bangunan tidak rusak (Suppasri *et al.*, 2012)



Gambar 2.10 Model Tsunami di Kota Banda Aceh (Suppasri *et al.*, 2012)

2.2.3 Bencana Erupsi Gunung Api

Bencana gunung api merupakan bencana yang sangat kompleks dalam penanganan majamenen bencana. Mengapa demikian, pada bencana gunung api sulit untuk memprediksi gunung api akan segera berakhir atau masih memiliki masa waktu yang panjang dalam proses erupsi ataupun letusan. Selain itu, area wilayah yang ada disekitar gunung api menjadi tidak aman atau waspada mengikuti dari jangkauan letusan dan erupsi yang dikeluarkan oleh gunung api tersebut dan dipastikan banyak warga masyarakat yang menerima dampak secara langsung dari bencana gunung api. Indonesia merupakan wilayah dengan jumlah gunung api yang terdapat hampir di seluruh pulau di Indonesia seperti pada Gambar 2.11. Oleh karena itu diperlukan peran teknologi penginderaan jauh dalam menangani bencana gunung api menjadi hal yang sangat penting dan analisis yang digunakan memiliki metode yang bervariasi menyesuaikan informasi yang ingin dimunculkan seperti; sebaran letusan, sebaran lahar dingin, lava, dan deformasi kepundan.



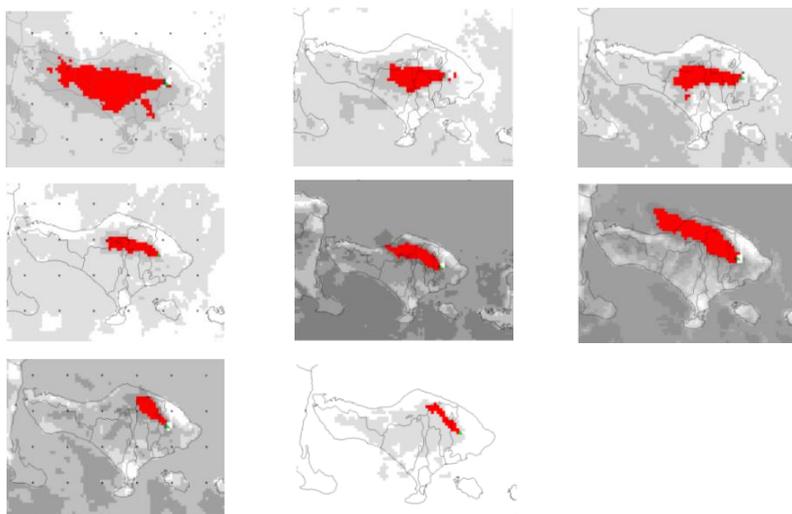
Gambar 2.11 Persebaran Gunung Api di Indonesia (Fatkhuroyan and Wati, 2017)

Identifikasi sebaran letusan lebih fokusnya adalah arah perubahan debu vulkanik yang dikeluarkan oleh gunung api. Data penginderaan jauh yang digunakan ialah resolusi kecil seperti Himawari, MODIS, dan NOAA. Pendekatan yang dilakukan untuk idetifikasi itu ialah dengan mengetahui kondisi perubahan panas yang dikeluarkan oleh gunung api melalui metode yang dikenal sebagai TBSW (*Two Band Split Windows*) dan TVAP (*Three Band Volcanic Ash Product*) (Ellrod et al., 2003; Nugroho, 2018). Kedua metode itu diterapkan pada satelit Himawari dengan memperhatikan nilai *Brightness Temperature Difference* (BTD) seperti pada persamaan di bawah ini;

$$BTD = IR - I2 (< 1 - \geq -2) \dots\dots\dots(2.2)$$

$$BTD = C + m1(T5 - T4) + m2(T2 - T4) \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan IR dan I2 merupakan saluran pada citra Himawari dengan satuan Derajat Kelvin (°K); C merupakan konstanta yaitu 60; T2,T4, dan T5 merupakan saluran I4, IR, dan I2 pada satelit Himawari; m1 merupakan faktor skala dari 2 TBSW yaitu 10; dan m2 adalah faktor skala dari SLIR yaitu 3. Penggunaan persamaan 2.2 digunakan dalam metode TBSW dan persamaan 2.3 digunakan pada metode TVAP. Pengolahan hasil dari metode itu akan memperlihatkan hasil perubahan abu vulkanik yang telah terjadi selama periode waktu yang telah ditentukan sebelumnya seperti Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Monitoring Abu Vulkanik Gunung Agung Periode Waktu 00.00 WITA – 07.00 WITA (Nugroho, 2018)

Hasil monitoring dalam periode waktu akan memudahkan analisis mengenai bagaimana abu vulkanik bergerak berdasarkan arah kecepatan angin. Penggunaan metode untuk identifikasi itu masuk kedalam penanganan masa pasca-bencana karena memerlukan pengumpulan data terkait tingkat panas yang dikeluarkan oleh gunung api secara berkala. Selain itu, dalam penanganan bencana secara langsung satelit Himawari mampu memberikan informasi aktual terkait persebaran abu vulkanik sebelum dan setelah gunung api meletus. Melalui informasi aktual itu maka dengan mudah wilayah yang dilalui abu vulkanik dapat menerima informasi dan mempersiapkan diri akibat dampak abu vulkanik.

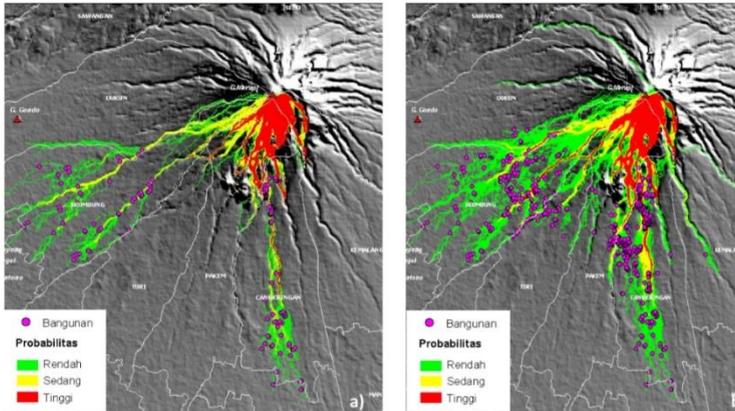
Pemantauan satelit Himawari secara *realtime* mampu memperlihatkan pergerakan abu vulkanik sebelum dan sesudah dan yang terpenting ialah mengetahui perbedaan antara abu vulkanik dengan awan sehingga penggunaan temperature dalam pemantauan sangat penting supaya tidak keliru dalam mengetahui pola persebaran abu vulkanik. Pemantuan secara aktual ketika gunung api meletus seperti abu vulkanik secara *realtime* mampu di akses oleh lembaga pemerintah, tetapi

informasi itu memiliki kesulitan dalam penyampaian kepada masyarakat dan informasi yang diterima kadang terlambat.

Selain persebaran abu vulkanik yang sangat luas terdapat pula dampak erupsi gunung api akibat lahar dan lava. Pemantauan lahar dan lava menjadi hal yang paling penting karena dampak yang diberikan langsung kepada masyarakat yang tinggal di area dekat gunung api karena mampu memberikan kerusakan sebagian ataupun seluruhnya. Penggunaan teknologi penginderaan jauh dalam identifikasi lahar dan lava ini mempergunakan banyak data yang dibutuhkan seperti *Digital Elevation Model* (DEM). DEM merupakan data ketinggian wilayah yang dapat di gabungkan oleh data penginderaan jauh yang sesuai seperti Landsat, ASTER, maupun ALOS.

Salah satu metode untuk mengetahui dan memprediksi aliran lahar dan lava dapat mempergunakan suatu model dengan memperkirakan ketinggian aliran yang ada dan arah aliran yang masuk kedalam aliran sungai seperti pada Gambar 2.13. Berdasarkan hal itu maka model aliran material dapat diketahui dimana aliran akan mengalir dan perkiraan berhentinya aliran lahar sehingga wilayah yang ada di sepanjang aliran harus dilakukan evakuasi bencana dan dipindahkan kelokasi yang aman.

Terlihat pada model aliran lahar dan lava untuk area bangunan yang terdampak dapat segera dilakukan mitigasi serta penanggulangan terhadap kerugian yang dialami oleh masyarakat. Selain itu ketika data penginderaan jauh dipadukan dengan data DEM maka area terdampak akan terlihat lebih detail begitu juga jika menggunakan data penginderaan jauh lainnya seperti pada Gambar 2.14.



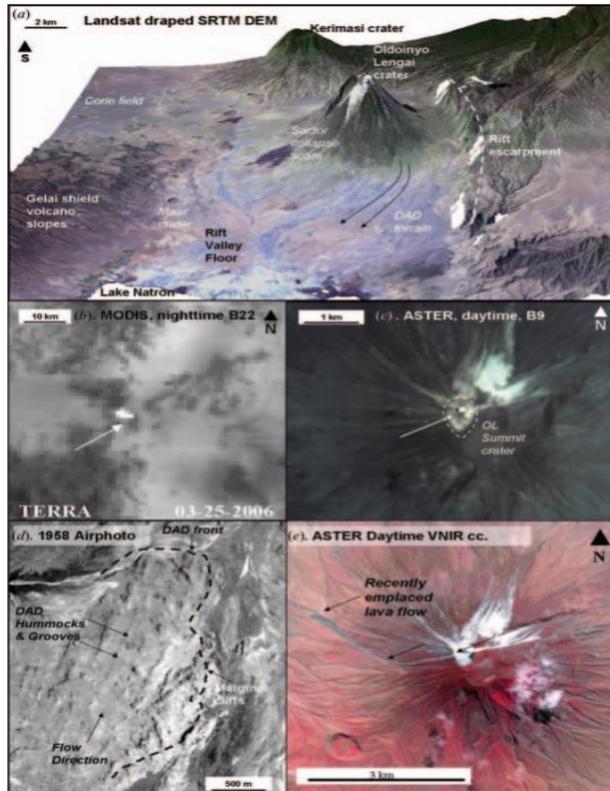
Gambar 2.13 Model Aliran Lahar dan Lava Gunung Api dengan ketinggian berbeda (a) 2 meter dan (b) 7 meter (Yulianto and Parwati, 2012)

Informasi yang terlihat tampak berbeda antara tampilan 3 Dimensi (3D) dengan tampilan data penginderaan jauh secara normal. Hal itu membuktikan bahwa secara visual tampilan data penginderaan jauh akan memberikan dampak akan bagaimana informasi bisa diterima untuk masyarakat maupun untuk analisis. Selain itu, sistem dan sensor yang dibawa oleh masing-masing satelit menentukan informasi yang bisa di diperoleh secara langsung.

Pemanfaatan data penginderaan jauh sebagai teknologi kebumian dalam kebencanaan sangat berperan penting dalam sebelum bencana, tanggap darurat, dan setelah bencana. Segala bentuk metode dan data citra penginderaan jauh memiliki peran berbeda-beda pada setiap bencana, oleh karena itu dibutuhkan informasi yang selalu aktual terhadap kondisi bencana sebagai bentuk informasi dan edukasi terhadap masyarakat. Solusi terhadap informasi dan edukasi tersebut salah satunya menggunakan teknologi kebumian yang secara tidak langsung telah digunakan sehari-hari dalam beraktifitas seperti google maps ataupun aplikasi lainnya yang berbasis posisi lokasi.

Melalui beberapa kasus yang telah dijelaskan mengenai peran teknologi kebumian dalam kebencanaan dapat digunakan sebagai tambahan informasi terkait penggunaan metode untuk mengambil dan menampilkan informasi yang dibutuhkan terkait bencana yang sesuai.

Selain itu diharapkan BAB mengenai teknologi kebumihan dalam kebencanaan mampu menjadi bagian dibidang teknologi untuk melakukan monitoring dan memetakan wilayah terdampak bencana dan dapat menjadi fasilitator dalam menerapkan manajemen bencana di Indonesia.



Gambar 2.14 Perekaman Citra penginderaan Jauh untuk Erupsi Gunung Api; (a) Kenampakan SRTM DEM dengan Landsat, (b) Kenampakan MODIS perekaman Malam hari, (c) Kenampakan ASTER band 9, (d) Kenampakan Foto Udara, dan (e) Kenampakan ASTER band Inframerah (Ernst et al., 2008)

Daftar Pustaka

- Adiningsih, E. S. (2014) 'Tinjauan Metode Deteksi Parameter Kekeringan Berbasis Data Penginderaan Jauh', in *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, pp. 211–220.
- Adiwicaksono, H., Sudarto and Widiyanto (2014) 'Estimasi distribusi spasial kekeringan lahan di kabupaten tuban menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis', *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(2), pp. 70–76.
- Caccamo, G. *et al.* (2011) 'Assessing the sensitivity of MODIS to monitor drought in high biomass ecosystems', *Remote Sensing of Environment*. Elsevier Inc., 115(10), pp. 2626–2639. doi: 10.1016/j.rse.2011.05.018.
- Danoedoro, P. (2012) *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Du, L. *et al.* (2013) 'A comprehensive drought monitoring method integrating MODIS and TRMM data', *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Elsevier B.V., 23(1), pp. 245–253. doi: 10.1016/j.jag.2012.09.010.
- Dutta, D. *et al.* (2015) 'Assessment of agricultural drought in Rajasthan (India) using remote sensing derived Vegetation Condition Index (VCI) and Standardized Precipitation Index (SPI)', *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. Authority for Remote Sensing and Space Sciences, 18(1), pp. 53–63. doi: 10.1016/j.ejrs.2015.03.006.
- Ellrod, G. P., Connell, B. H. and Hillger, D. W. (2003) 'Improved detection of airborne volcanic ash using multispectral infrared satellite data', *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 108(12), pp. 1–13. doi: 10.1029/2002jd002802.
- Ernst, G. G. J., Kervyn, M. and Teeuw, R. M. (2008) 'Advances in the remote sensing of volcanic activity and hazards, with special consideration to applications in developing countries', *International Journal of Remote Sensing*, 29(22), pp. 6687–6723. doi: 10.1080/01431160802168459.

- Fatkhuroyan, F. and Wati, T. (2017) 'Pemantauan Sebaran Abu Vulkanik Menggunakan Penginderaan Jauh Satelit Himawari-8 Dan Aura/Omi (Ozone Mapping Instrument)' , *Majalah Ilmiah Globe*, 19(1), p. 33. doi: 10.24895/mig.2017.19-1.539.
- Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) (2020) *Utilizing Space Through Satellites*. Available at: <https://global.jaxa.jp/projects/sat/>.
- Jeyaseelan, A. T. (2003) 'Droughts & floods assessment and monitoring using remote sensing and GIS' , *Satellite Remote Sensing and GIS Applications in Agricultural Meteorology*, pp. 291–313. Available at: <http://www.wamis.org/agm/pubs/agm8/Paper-14.pdf>.
- Khomarudin, M. R., Parwati and Suwarsono (2014) 'Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Bencana Geologi' , *Lapan*, 3(2), pp. 110–120.
- Kusumowidagdo, M. *et al.* (2007) *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. LAPAN-UNNES.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2020) *Landsat Science*. Available at: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/>.
- Nugraha, A. S. A. (2019) 'Pemanfaatan Metode Split-Windows Algorithm (SWA) pada Landsat 8 Menggunakan Data Uap Air MODIS Terra (The Application of Split-Windows Algorithm (SWA) Methods on Landsat 8 Using Modis Terra Water Vapor)' , *geomatika*, 25(1), pp. 9–16. doi: <http://doi.org/10.24895/JIG.2019.25-1.877>.
- Nugraha, A. S.A., Gunawan, T. and Kamal, M. (2019) 'Comparison of Land Surface Temperature Derived from Landsat 7 ETM+ and Landsat 8 OLI/TIRS for Drought Monitoring' , *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 313(1), pp. 0–10. doi: 10.1088/1755-1315/313/1/012041.
- Nugraha, A Sediyo Adi, Gunawan, T. and Kamal, M. (2019) 'Downscaling land surface temperature on multi-scale image for drought monitoring' , in *Sixth Geoinformation Science Symposium*. International Society for Optics and Photonics, p. 6. doi: 10.1117/12.2544550.

- Nugraha, A. S. A., Kamal, M. and Gunawan, T. (no date) 'Modification Of Temperature Vegetation Dryness Index (TVDI) Method For Detecting Drought With Multi-Scale Image' , *Unpublished*.
- Nugroho, A. D. (2018) 'Himawari-8 Dengan Metode Two Band Split Windows (Tbsw) Dan Three Band Volcano Ash Product (Tvp)' .
- Parwati and Suwarsono (2008) 'Model Indeks TvdI (Temperature Vegetation Dryness Index) Untuk Mendeteksi Kekeringan Lahan Berdasarkan Data Modis-Terra' , *Penginderaan Jauh*, 5, pp. 35–44.
- Patel, N. R. *et al.* (2012) 'Analysis of agricultural drought using vegetation temperature condition index (VTCI) from Terra/MODIS satellite data' , *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(12), pp. 7153–7163. doi: 10.1007/s10661-011-2487-7.
- Raharjo, P. D. (2010) 'Teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk identifikasi potensi kekeringan' , *Makara Teknologi*, 14(2), pp. 97–105.
- Sandholt, I., Rasmussen, K. and Andersen, J. (2002) 'A simple interpretation of the surface temperature/vegetation index space for assessment of surface moisture status' , *Remote Sensing of Environment*, 79(2–3), pp. 213–224. doi: 10.1016/S0034-4257(01)00274-7.
- Son, N. T. *et al.* (2012) 'Monitoring agricultural drought in the lower mekong basin using MODIS NDVI and land surface temperature data' , *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Elsevier B.V., 18(1), pp. 417–427. doi: 10.1016/j.jag.2012.03.014.
- Suppasri, A. *et al.* (2012) 'Application of Remote Sensing for Tsunami Disaster' , *Remote Sensing of Planet Earth*, (January). doi: 10.5772/32136.
- Wisnubroto, S. (2003) 'Menggagas Strategi Alternatif Dalam Menyiasati Penyimpangan Ilkim Serta Implikasinya Pada Tataguna Lahan Dan Ketahanan Pangan Nasional' , in *Seminar Nasional Ilmu Tanah*. Yogyakarta.

Yulianto, F. and Parwati (2012) 'Aplikasi Model Probabilistik Untuk Simulasi Aliran Material Erupsi Studi Kasus: Gunung Merapi , Jawa Tengah (Application of Probabilistic Model for Eruption Material Flow Simulation Case Study: Merapi Volcano , Central Java)' , *Jurnal Penginderaan Jauh*, 09(01), pp. 1–11.

BAB 3

Tanaman Lokal Sebagai Konservasi Bencana

Oleh:

Pramita Laksitarahmi Isrianto

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

laksitarahmi@yahoo.co.id

3.1 Pendahuluan

Keindahan yang dimiliki Indonesia sangat beragam dengan berbagai variasi flora, fauna, terbentangnnya ribuan kepulauan, dan luasnya hamparan hujan tropis (Kurniawan, 2019). Namun terkadang dapat terjadi beberapa bencana. Indonesia ialah negeri kepulauan terbanyak di dunia yang tersusun dari 17. 504 pulau dan terletak dalam Bundaran Api Pasifik(*Ring of Fire*) serta mempunyai puluhan patahan aktif dan wilayah pesisir sekitar 65%. Terbentuknya musibah alam di negara Indonesia secara geologi karena besar daratan yang terdiri dari pulau-pulau terletak pada patahan dan bertemunya sirkum Altantik serta Mideterania merupakan gugus pegunungan yang tingkatan keaktifannya besar. Keadaan geografi tersebut menimbulkan Indonesia menjadi wilayah rawan gempa, letusan gunung berapi, badai, angin puting beliung, ombak besar, hujan asam,dan sebagainya. Dengan jumlah desa sebesar 7.801 desa dengan jumlah penduduk 15 juta jiwa dapat menimbulkan juga rawan terjadi bencana tsunami (Ekafitri, 2011; Amri, Syarif and Siradjuddin, 2017).Oleh sebab itu, diperlukan suatu kesadaran masyarakat dalam penataan kembali managemen penanggulangan bencana sebagai upaya untuk mengurangi resiko bencana.

Suatu bencana merupakan proses yang terjadi secara perlahan dan datang secara tiba-tiba. Berbagai jenis bencana dapat terjadi, antara lain a. Secara Alam yaitu terjadi gempa bumi, gunung api, banjir, tanah longsor, kekeringan, angin kencang; b. Secara Biologi yaitu epidemi/letusan wabah penyakit, HIV/AIDS, flu burung, Covid-19, dan lain-lain; c. Sosial yaitu terjadi kerusuhan sosial, perang, konflik masyarakat sipil, terorisisme; d. Ekonomi yaitu terjadi hiperinflasi, runtuhnya ekonomi, hutang/*inancial crisis*, pengangguran, adanya gagal panen, dan lain-lain; e. Politik yaitu terjadi kegagalan politik ataupun kudeta, dan lain-lain; f. Kesalahan manusia yaitu adanya kegagalan teknologi/industri/ nuklir, kecelakaan transportasi, kebakaran kota; g. Lingkungan terjadi suatu polusi udara dan air (BPBD JATENG, 2014).

Adapun beberapa faktor yang menyebabkan bencana tanah longsor antara lain intensitas tingginya hujan, kemiringan tanah yang tidak diimbangi oleh penghijauan, terjadi suatu pelapukan atau erosi, penebangan secara liar, sistem pertanian yang belum memperhatikan kestabilan tanah. Selain itu, banjir dapat diakibatkan karena daerah resapan pada saluran pembuangan air kurang berjalan dengan baik (Kurniawan, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukan berbagai upaya mitigasi sebagai langkah awal dalam menanggulangi bencana alam untuk mengurangi dan memperkecil dampak bencana. Ada banyak cara yang bisa dilakukan sebagai tindakan preventif, yaitu mulai dari penanaman pohon dan melakukan konservasi alam. Beberapa tahapan awal dalam mitigasi bencana antara lain dengan menyediakan informasi peta kawasan rawan bencana, meningkatkan sosialisasi kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana, dan penataan kembali kawasan (Amri, Syarif and Siradjuddin, 2017). Adapun cara yang bisa dilakukan yaitu dengan melibatkan masyarakat sebagai aktor utama dalam mengelola resiko untuk mengetahui kondisi wilayah yang rawan bencana dan dapat memanfaatkan berbagai kearifan lokal sebagai upaya antiispasi terjadi bencana.

Menurut perspektif kearifan budaya lokal dalam perilaku alam yaitu termasuk flora dan fauna oleh masyarakat setempat menjadi fenomena alam yang menjadi suatu petunjuk datangnya bencana. *Localwisdom* ataupun yang lebih dikenal dengan kearifan lokal dalam bahasa Indonesia, yakni sesuatu gagasan-gagasan dengan penuh kearifan yang diimplementasikan dalam kehidupan warga di sesuatu wilayah. Kearifan

lokal mempunyai kedudukan berarti dalam kehidupan manusia dengan alam. Kearifan lokal ialah bagian dari kebudayaan. Kearifan lokal merupakan keseluruhan wujud yang diciptakan dari hasil budaya yang erat kaitannya dengan lingkungan setempat (Wiradimadja, 2019). Kearifan lokal adalah suatu bentuk kearifan lingkungan dalam kehidupan bermasyarakat di suatu tempat atau daerah. Dalam kearifan lokal pencegahan bencana pada masyarakat tradisional di Indonesia terkait dengan sumber daya alam dan sumber daya manusia. Kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana merupakan kekayaan yang tiada taranya. Suatu pengelolaan risiko bencana dibutuhkan sebagai tindakan untuk mengurangi ancaman dan mengurangi kerentanan, misalnya mengurangi ancaman dengan melakukan penanaman hutan bakau untuk menahan hempasan ombak yang besar, mengurangi kerentanan untuk mempersiapkan diri dalam menanggulangi dampak bahaya alam, yaitu dengan membangun rumah dengan struktur yang kuat dengan tujuan mampu menahan terhadap getaran gempa bumi dan melakukan program penghijauan, relokasi perumahan warga ke wilayah yang tidak rawan bencana (BPBD JATENG, 2013). Pelestarian kearifan lokal diperlukan juga dalam pengelolaan area, kegiatan warga dalam kaitannya dengan mata pencaharian dan konstruksi bangunan rumah dan sistem terasering yang digunakan oleh masyarakat setempat yang terkena bencana. Oleh sebab itu, menanam tanaman lokal sangat penting untuk dilestarikan untuk menjaga keseimbangan dengan lingkungannya dan melestarikan lingkungan. Selain itu, bisa memiliki nilai ekonomi yang tinggi bagi masyarakat dijadikan sebagai kebutuhan bahan pangan, sandang, maupun papan yang sering kali terbatas.

3.2 Potensi Tanaman Lokal Dalam Mitigasi Bencana

Kebencanaan dan lingkungan adalah satu kesatuan yang saling berhubungan. Apabila terjadi kerusakan lingkungan akan turut mempengaruhi proses alam misalnya mempengaruhi kehidupan lingkungan setempat, dan menurunkan daya tahan. Pemanfaatan tumbuhan atau vegetasi mempunyai efisiensi dalam menekan aliran permukaan dan peranan ekologisnya untuk konservasi tanah dan air. Suatu kondisi vegetasi yang terbentuk akan berpengaruh terhadap mitigasi bencana. Vegetasi adalah suatu kumpulan tumbuh-tumbuhan dengan beberapa jenis yang tumbuh bersama pada suatu tempat. Vegetasi menjadi faktor penting untuk menjaga kemantapan lereng, disebabkan tidak adanya tumbuhan atau pepohonan di daerah pegunungan yang akan mempengaruhi proses longsor. Adanya suatu vegetasi penutup tanaman seperti rumput yang tebal atau hutan yang lebat dapat berfungsi untuk menghilangkan pengaruh topografi terhadap erosi penyebab terjadinya longsor (Amri, Syarif and Siradjuddin, 2017).

Peran tumbuhan yang menutup permukaan tanah secara rapat dapat memperlambat limpasan dan pengangkutan partikel tanah. Dengan tujuan agar infiltrasi air hujan berjalan dengan lancar dengan akar tumbuhan yang mengikat butir-butir tanah dan menjaga pori-pori tanah yang berada dibawahnya (Adhitya, Rusdiana and Saleh, 2016). Konservasi tanah bertujuan untuk mencegah kerusakan tanah oleh erosi, meningkatkan produktivitas lahan, dan memperbaiki lahan kritis. Suatu kelestarian produktivitas lahan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan menjaga keseimbangan ekosistem. Selain itu mengkonversi tanah dan air diperlukan adanya pemberdayaan tanaman lokal. Pada pemberdayaan tanaman lokal dapat dimanfaatkan untuk menjaga keberadaan sumber-sumber air alami, menjaga kelestarian tanah, dan sebagai sumber informasi, landasan kebijakan dalam merehabilitasi suatu kawasan. Sehingga diperlukan peningkatan pemahaman tentang lingkungan yang rawan bencana, seperti dalam pemilihan jenis-jenis tanaman lokal yang dapat ditanami pada daerah rawan bencana. Meningkatkan konservasi tanaman lokal dalam mitigasi bencana perlu dilestarikan sebagai upaya pengurangan resiko bencana, misalnya memilih jenis pohon yang pertumbuhannya tidak memerlukan

air yang tidak terlalu banyak, memiliki evapotranspirasi yang rendah, mempunyai sifat tahan terhadap kekeringan. Selain itu perlu diperhatikan faktor lain yaitu tanaman yang menghasilkan seresah, bertajuk lebat, termasuk tanaman yang cepat tumbuh, tanaman yang mudah beradaptasi terhadap lingkungan setempat, memiliki sistem berakar serabut yang banyak, tidak membutuhkan pemeliharaan dan perawatan, tahan terhadap hama dan penyakit, mampu mengubah struktur tekstur tanah agar meningkatkan kandungan unsur hara nitrogen yang dibutuhkan tanaman. Adapun faktor lainnya adalah faktor temperatur, jenis tanah, pH, curah hujan, drainase dan toleransi tanaman terhadap cahaya. Oleh sebab itu untuk lahan yang terdegradasi disarankan menggunakan jenis tanaman lokal yang ada di daerah setempat. Pemanfaatan tanaman yang berada dibawah tegakan dapat berfungsi sebagai perlindungan tanah, tempat resapan, menyimpan air, memperbaiki sifat fisik, dan kimia tanah. Berbagai jenis tanaman dapat ditanam dibawah tegakan sebagai tindakan konservasi dan meningkatkan ekonomi (Sembiring, 2016). Pemilihan jenis tumbuhan lokal dalam mitigasi longsor mencakup beberapa kriteria, misalnya aspek ekologi, ekonomi dan sosial dari setiap jenis tumbuhan yang tumbuh di sekitar lokasi area rawan longsor (Adhitya, Rusdiana and Saleh, 2016). Tanaman lokal mampu menjaga keberadaan sumber-sumber air alami dan menjaga kelestarian tanah. Berdasarkan persyaratan untuk mitigasi tumbuhan dengan tipe perakaran dalam, transpirasi tinggi dengan ditandai kemampuan menghasilkan seresah, dan tidak berpotensi mengikat air dapat dijadikan sebagai kearifan lokal sebagai tanaman konservasi, antara lain:

3.2.1 Tanaman Keluwih

Pada penanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan keluwih (*Artocarpus communis*) merupakan famili Moraceae yang sering dijumpai pada daerah hutan dataran rendah di daerah Jawa. Buah dari tanaman ini banyak digunakan masyarakat tradisional sebagai bahan mentah dari sayuran kluwih memiliki tipe tunggang (*tap root*) (Sembiring, 2016). Oleh sebab itu, pada tanaman keluwih dapat dijadikan sebagai tanaman konservasi untuk mencegah bencana. Keluwih dapat dibudidayakan pada daerah tropis dan mampu beradaptasi dengan memiliki kanopi rimpun

dengan perakaran kuat dan berkayu, berbentuk bulat, berwarna coklat kehitaman dan menghasilkan getah. Tanaman keluwih mampu tumbuh ditempat yang kurang ideal seperti di tebing-tebing sungai. Mempunyai tinggi tanaman sekitar 10-20 m dengan lebar tajuk pohon lebih dari 5 m. Daun-daun pada keluwih terletak pada cabang atau ranting dengan panjang antara 3-5 cm dengan berdaun tebal kaku, berwarna hijau mengkilat di bagian atasnya dan berwarna hijau pucat dan berbulu dibagian bawahnya (Gambar 3.1). Bulu daun kluwih berwarna putih. Ukuran daun bermacam-macam berkisar antara 30-60 cm x 20-4- cm dengan 7-9 lekuk dalam dengan ujung menyempit (Sofiah and Fiqa, 2011). Pada buah keluwih berbuah majemuk, berbentuk tandan, berduri pendek dan berwarna hijau. Di dalam buah terdapat biji berbentuk ginjal berwarna coklat kehitaman. Buah kluwih banyak mengandung karbohidrat. Biji keluwih mengandung lebih banyak protein dan lemak (Pitoyo, 2005). Pada musim kemarau tanaman keluwih ini mampu menembus lapisan tanah yang dalam untuk mencukupi kebutuhan airnya. Tanaman dengan tipe perakaran yang dalam seperti pada jenis ini, dapat tumbuh pada permukaan tanah kondisi basah.



Gambar.3.1.Tanaman Keluwih (Harimurti, 2014)

3.2.2 Tanaman Bambu

Menanam tanaman bambu bertujuan sebagai upaya dalam mengatasi danantisipasi dampak bencana lebih tinggi. Hal ini dikarenakan pada tanaman bambu dapat menjaga air tanah, daunnya mampu meredam polusi udara, dan akar tanaman bambu dapat menahan longsor. Selain itu jenis bambu lainnya adalah bambu hitam (*Gigantochloa atrovioleaceae*) ada di dataran rendah Pulau Jawa merupakan salah satu jenis bambu yang menjadi primadona untuk dimanfaatkan buluhnya sebagai bahan dasar furniture. Tanaman bambu, umumnya bertipe kanopi bulat, memiliki karakter khas tumbuh merumpun, dan berdasarkan klasifikasi merupakan tipe akar, bambu memiliki akar serabut (*fibrous root*) (Sembiring, 2016).

Berdasarkan pengukuran fungsi tumbuhan untuk pendistribusian air hujan pada bambu hitam memiliki kemampuan menahan lolosan hujan lebih tinggi dibandingkan keluwih. Sehingga menjadikan bambu memiliki kemampuan untuk mengikat tanah dengan baik. Tanaman bambu mempunyai perakaran serabut padat, banyak, dan batangnya kokoh (Gambar 3.2). Pada pohon bambu yang rindang dapat memberikan kesejukan bagi lingkungan dan menumbuhkan habitat bagi banyak hewan termasuk burung dan reptil serta daun-daun bambu yang jatuh dapat dijadikan sebagai bahan organik untuk menyuburkan tanah (Aditya, 2017). Suatu vegetasi bambu paling besar bermanfaat untuk daya serap karbon dioksida. Hal ini dikarenakan pada tanaman bambu dapat berfotosintesis dengan efisien dengan menyerap 35% CO₂ lebih banyak. Sedangkan untuk bambu yang tidak dipanen atau dimanfaatkan akan membusuk dan melepaskan emisi. Pada tanaman bambu dapat berfungsi menjaga air tanah, dan akarnya bisa menahan tanah longsor, serta daunnya bisa membelah angin atau peredam polusi suara dan debu (Wijaya Taufik, 2016).

Dalam pengolahannya bambu dapat dijadikan sebagai bahan dasar pakaian, makanan, bahan dasar pembuatan kertas, alat rumah tangga, kesenian, dan bahan bangunan (Setiawan, 2011). Pada batang pohon bambu bersifat kapiler yang berfungsi untuk mengisap dan menampung air untuk dapat dialirkan ke bawah. Bambu berdampak juga pada ekonomi masyarakat sebagai sumber

pendapatan. Bambu merupakan warisan kearifan leluhur bagi masyarakat (Supardi, 2020)



Gambar.3.2 Tanaman bambu (Wijaya Taufik, 2016)

3.2.3 Tanaman Kelapa

Banyak jenis vegetasi dari tanaman pesisir pantai yang berguna untuk mitigasi bencana, diantaranya adalah kelapa. Kelapa merupakan jenis vegetasi tanaman pesisir pantai. Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan anggota tunggal marga *Cocos* dari famili aren-arenan atau *Arecaceae*. Kelapa adalah salah satu spesies dari genus *Cocos* memiliki 27 genera dan 600 spesies, terdapat dua varietas yaitu kelapa dalam (*typica Na*) dan kelapa genjah (*nana Griff*). Kelapa (*Cocos nucifera L.*) termasuk komoditas strategis yang berperan sosial, budaya, dan ekonomi di kehidupan masyarakat Indonesia. Dereta pohon kelapa dapat dijadikan sebagai ikon pesisir negara tropis (Aristya *et al.*, 2013). Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna, terkadang disebut sebagai pohon kehidupan karena pada seluruh bagian mulai akar, batang, daun, dan buah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sandang, serta papan untuk kebutuhan manusia sehari-hari. Kelapa dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah aluvial, laterit, vulkanis, berpasir, tanah liat, maupun tanah berbatu, akan tetapi paling baik tumbuh pada endapan alluvial (Anggraeni, 2018).

Tanaman kelapa mempunyai akar serabut yang kaku dan besar tampak seperti tambang, membentuk bonggol, adaptif pada lahan berpasir pantai. Akar pada kelapa mencapai 6 m dan dapat menembus ketanag samapi kedalaman 1,5 m sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penahan erosi. Hal ini dikarenakan pada kebutuhan air pohon kelapa dipengaruhi oleh keseimbangan air tanah oleh sifat fisik tanah yaitu kandungan bahan organik dan keadaan penutup tanah. Pada bagian batang kelapa berwarna kelabu, licin dan tinggi batang dan tinggi mencapai 20 m. Batangnya juga berkayu memiliki ruas-ruas berkayu. Batang kelapa dapat dijadikan sebagai bahan bangunan dan perabot rumah tangga (Mardiatmoko and Ariyanti, 2018). Memiliki daun kelapa tunggal dengan pertulangan menyirip dan tersusun melingkar membentuk spiral dan terdiri atas tangkai (*petiole*) dan pelepah daun (*rachis*). Pada daun kelapa dapat dimanfaatkan untuk janur dan tulang daun dapat digunakan sebagai lidi. Pada bagian pelepah ada helai daun atau *leaflets* yang di tengahnya berlidi (*midrib*).

Pada bagian ketiak daun tumbuh manggar (mayang) yang tertutup seludang (*spadix*). Mayang merupakan tangkai bunga yang memiliki cabang-cabang dengan tumbuh banyak bunga warnanya putih kekuningan. Memiliki bunga majemuk yang dilindungi oleh *bractea* atau seludang bunga dan pada bagian di dalam terdapat bunga jantan dan betina, berumah satu. Bunga kelapa dapat disadap untuk mendapatkan nira. Selain itu, pada buah kelapa dan bagian lainnya dapat digunakan untuk bahan baku minyak, santan, dan dikonsumsi langsung, sedangkan sabut kelapanya dimanfaatkan sebagai media tanam dan untuk tempurung kelapa dijadikan sebagai arang aktif (Maghiszha, 2019).



Gambar 3.4 Pohon Kelapa (Maghiszha, 2019)

3.2.4 Tanaman Aren

Pohon aren merupakan pohon yang banyak tumbuh di daerah hutan dengan memiliki multi guna pada semua bagian mulai dari daun sampai akar. Pohon aren merupakan salah satu jenis tanaman palma memproduksi buah, nira, pati dalam batangnya. Aren merupakan tanaman tahunan berbentuk pohon soliter mencapai 12 m. Daunnya berbentuk *pinnate* mencapai dengan panjang 8 m dan memiliki susunan anak daun pada bagian pelepah menyerupai duri-duri sirip ikan dengan berjumlah ganjil. Sedangkan buah aren berbentuk tandan dengan disertai malai bunga yang bergelantung dan tumbuh pada bagian ketiak pelepah atau ruas-ruas batang (Gambar 3.3). Pada buah aren tumbuh bergelantungan pada tandan yang bercabang mencapai panjang 90 cm. Buah aren berupa buni yang berbentuk bulat lonjong dan berisi 3 biji (Lempang, 2012).

Penanaman pohon aren dengan perakaran yang dangkal dan melebar akar berfungsi untuk mencegah erosi tanah, daun tanaman aren cukup lebat dan batang tertutup lapisan ijuk yang bermanfaat untuk menahan turunnya air hujan yang ada dipermukaan tanah. Pohon aren dapat ditanam di daerah tebing-tebing karena baik sebagai pohon pencegah erosi longsor. Pohon aren mempunyai kemampuan untuk menangkal banjir mulai dari wilayah hulu yaitu pada bagian akarnya saling mengikat satu sama lain dengan pohon aren lainnya, sehingga dapat memberikan kestabilan bagi tanah supaya tidak dapat tergerus maupun larut ke aliran sungai (Aini,

2020). Selain itu sebagai tanaman konservasi, tanaman ini dapat juga dimanfaatkan masyarakat setempat untuk dibuat gula merah dari aren sehingga menjadi bernilai ekonomi.

Adapun manfaat dari pohon aren, yaitu pada daun aren yang tua dapat dijadikan untuk membuat atap rumah, sedangkan yang muda dimanfaatkan sebagai pengganti kertas untuk membuat rokok manual. Kemudian lidi dari daun aren bisa dimanfaatkan untuk sapu lidi sebagai kerajinan tangan dengan nilai jual tinggi. Ijuk pada pohon aren digunakan sebagai tali ijuk aren oleh masyarakat pedesaan untuk mengikat suatu bambu yang kuat. Selain itu, ijuk aren bisa untuk sarang telur dan penyaringan air. Pada buah aren bermanfaat sebagai bahan pangan untuk kolang-kaling. Nira aren dapat dimanfaatkan juga untuk nata, cuka, dan etanol untuk pengganti minyak tanah atau bahan bakar lainnya dengan metode fermentasi. Batang aren dapat dibuat untuk papan sebagai kebutuhan bangunan dan bisa juga digunakan untuk pati aren. Akar aren dapat dijadikan sebagai obat herbal yang bermanfaat bagi kesehatan (Riyanto, 2018).



Gambar 3.3 Pohon Aren (Annasafitri, 2020)

3.2.5 Tanaman Pinang

Areca catechu L. atau pinang adalah tanaman famili Arecaceae dengan memiliki batang pinang berbentuk langsing dapat mencapai tinggi 15-20. Daunnya berbentuk majemuk menyirip dengan membentuk roset batang. Memiliki buahnya menyerupai jambul

daun-daun kecil yang belum terbuka. Buah pinang adalah buah batu atau buah buni dengan warna kuning kemerahan (Gambar 3.4.). Biji buah memiliki warna kecoklatan sampai coklat kemerahan, agak berlekuk-lekuk dengan warna yang lebih muda. Sedangkan di bagian irisan biji terlihat lapisan perisperm berwarna coklat tua dan bagian lapisan endosperm yang berwarna agak keputihan (Handayani & Endang, 2019).

Tanaman pinang belum dianggap sebagai komoditas utama karena pemanfaatnya masih terbatas. Namun pinang dapat dijadikan sebagai konservasi lahan dan sebagai tanaman tumpang sari. Biasanya ditanam dipinggir jalan, pinggir parit, maupun ditanam diteras rumah bisa dimanfaatkan untuk melindungi jalan dari aliran air sungai maupun resiko tanah longsor untuk lahan pertanian. Pada tanaman pinang tumbuh secara alami dan dijadikan sebagai pembatas kebun. Beberapa manfaat lain dari pinang dapat dijadikan sebagai ramuan yang dimakan bersama sirih yang menjadi kebiasaan turun temurun pada suatu daerah tertentu di Indonesia. Pinang dapat dijadikan sebagai pengganti rokok, mencegah ngantuk, biasanya dikonsumsi sebagai permen karet berfungsi untuk mengatur pencernaan (Barlina, 2007).



Gambar 3.4. Pohon Pinang (Mudita, 2012)

3.2.6 Tanaman Pisang

Tanaman pisang dapat hidup di daerah tinggi maupun rendah, sehingga mudah untuk dibudidayakan. Secara morfologi pada bagian pisang terdapat akar (*Radix*), batang (*Caulix*), daun (*Folium*), bunga (*Flos*), buah (*Frunctus*) dan biji (semen). Adapun karakterisasi morfologi pada tanaman pisang dijadikan sebagai pendukung untuk perakitan varietas unggul. Pada batang pisang tidak ada kambium dan memiliki akar serabut, dan tidak memiliki akar tunggang (Sari, 2019). Umumnya pertumbuhan akar ke arah samping di bawah permukaan tanah dan mengarah ke dalam tanah mencapai sepanjang 4-5 m, serta dapat menembus pada kedalaman tanah antara 150-200 cm (Gambar 3.5). Bagian batang pisang terdapat dua macam yaitu batang asli atau bongo dan batang semu atau batang palsu. Bongol letaknya di pangkal batang semu dan berada di bawah permukaan tanah. Daun pisang berbentuk lonjong, dengan lebar yang tidak sama, bagian ujung daun tumpul, dan tepinya tersusun rata. Bunga pisang atau yang sering disebut dengan jantung pisang yang keluar dari ujung batang. Susunan bunga tersusun atas daun-daun pelindung yang saling menutupi dan bunga-bunganya terletak pada tiap ketiak di antara daun pelindung dan membentuk sisir. Buah pisang tersusun tandan terdiri atas beberapa sisir dan tiap sisir terdapat 6-22 buah pisang tergantung varietasnya. Buah pisang tidak berbiji dan bersifat triploid. Proses pembuahan tanpa adanya biji disebut dengan partenokarpi (Rukmana, 2006; Sariamanah *et al.*, 2016).

Pemanfaatan tanaman pisang (*Musa paradisiaca L.*) merupakan jenis tanaman tropis dengan iklim panas dengan membutuhkan sinar matahari yang cukup. Pisang berperan sebagai pohon peneduh beserta kanopinya yang lebar dan serasah yang dihasilkannya mampu mengendalikan erosi (Adhitya, Rusdiana and Saleh, 2016).



Gambar 3.5. Pohon Pisang (Yudvi, 2017)

3.2.7 Tanaman Mangrove

Di Indonesia berbagai jenis mangrove biasanya tumbuh di daerah wilayah pesisir atau terletak di pinggir pantai yang berlumpur. Suatu pemilihan vegetasi perlu diperhatikan terutama yang berasal dari daerah setempat. Beberapa kriteria jenis yang ditanam pada kawasan pesisir pantai, misalnya memahami tanaman lokal yang sudah teruji ketahanan dan kesesuaian pada kondisi pantai, mempunyai perakaran kuat dalam mencegah abrasi pantai, tiupan angin dan hempasan gelombang air pasang (Amri, Syarif and Siradjuddin, 2017).

Pemilihan tanaman mangrove merupakan vegetasi yang hidup di wilayah peralihan antara ekosistem daratan dengan ekosistem laut, mangrove mempunyai peran sebagai barier pasang surut air laut dengan salinitas tinggi serta lumpur yang menjadi habitatnya. Mangrove dapat beradaptasi dengan membentuk struktur yang khas sehingga dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan. Selain itu, mangrove dapat menjadi sumber energi dan dapat menjaga perubahan cuaca.

Secara umum sistem perakaran tanaman mangrove adalah akar napas, struktur daun dapat bertahan terhadap salinitas yang tinggi yaitu dengan daun yang tebal untuk menyimpan air yang besar. Selain itu, struktur daunnya dapat mengekskresikan garam melalui stomata, sehingga tanaman mangrove mampu menjaga kestabilan kandungan garam dalam tubuhnya. Secara ekologi dapat

meminimalisir intrupsi air laut dengan mengandung garam yang tinggi ke wilayah daratan. Pada perakaran mangrove dapat menyerap sumber bahan pencemar yaitu logam berat yang terakumulasi di muara sungai. Oleh karena itu fungsi ekologi dari vegetasi mangrove berperan dalam mitigasi bencana. Selain fungsi ekonomi dan fungsi ekologi pada tanaman mangrove juga dapat mencegah banjir seperti tsunami, mengurangi gempuran permukiman penduduk di wilayah pantai dari badai dan angin laut, mencegah erosi dan intrusi air laut ke daratan, serta sebagai penyedia karbon yang cukup tinggi sehingga turut andil dalam mencegah bencana perubahan iklim dan pemanasan global (Heriyanto and Subiandono, 2016). Sebagai contoh pada beberapa desa di Aceh yaitu desa Moaw, desa Pasar, desa Laweha, desa Lhok Pawoh dan desa ladang Tua saat terjadi bencana tsunami tahun 2014 terselamatkan karena didaerah sekitar ada beberapa jenis mangrove yang tumbuh disekitarnya (Putra, 2017).

Mitigasi yang dilakukan pada daerah pesisir pantai bertujuan untuk menjaga ekosistem melalui vegetasi pantai. Adapun kelompok mangrove sejati yang merupakan kelompok tumbuhan yang secara morfologi, anatomi dan fisiologi sesuai tumbuh didaerah pantai. Memiliki ciri khas yaitu mempunyai akar yang spesifik untuk mengurangi oksigen, penopang substrat dengan dilengkapi kelenjar khusus untuk mengeluarkan kelebihan garam, ada daun kutikula yang tebal untuk pengurangan penguapan, seperti *Rhizophora* (Gambar 3.6.), *Avicenia* (Gambar 3.7.), *Brugueira* (Gambar 3.8), *Sonneratia* (Gambar 3.9). Pada *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata* biasanya tumbuh di atas lumpur, *R. Stylosa* dan *Sonneratia alba* tumbuh di pasir dan berlumpur. Kemudian jenis *Nypa fruticans* dan *Sonneratia caseolaris* tumbuh di dekat tepi sungai yang lebih tawar airnya. Pada bagian yang lebih kering di pedalaman hutan tumbuh jenis *Xylocarpus spp*, *Lumnitzera racemosa*, *Heritiera littoralis*, dan *Excoecaria agollacha* (Azhar, 2016).



Gambar 3.6. *Rhizophora* (Gunawan, 2017)



Gambar 3.7. *Avicenia* (Megumi, 2020)



Gambar 3.8. *Bruguiera* (Rudiyanto, 2016)



Gambar 3.9. Akar *Sonneratia* (Gunawan, 2017)

3.2.8 Tanaman Vetiver

Di Indonesia, pemanfaatan rumput vetiver merupakan teknologi penanggulangan erosi dan longoran dangkal pada ruas-ruas jalan nasional, tol atau bukan tol masih sangat sedikit, sehingga perlu konservasi untuk pengendalian erosi dan abrasi. Tanaman vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L) Roberty merupakan jenis rumput-rumputan parenial dengan memiliki helai daun yang padat dan dikenal dengan nama tanaman akar wangi. Tanaman ini termasuk kelompok Gramineae/ Poaceae dan sub famili Panicoideae/ Andropogonidae. Rumput vetiver berumpun lebat. Mempunyai kemampuan tumbuh tinggi jika ada lumpur yang tersedimen di belakang rumput vetiver sehingga dapat menahan pergerakan sedimen. Tanaman vetiver adalah kelompok tanaman fotosistesis C4 yang bisa bertahan dan berkompetensi dibawah kondisi kering. Tanaman C4 adalah jalur fotosintesis yang mengkonversi CO₂ menjadi gula dengan menggunakan air yang lebih sedikit membantu bertahan dalam kondisi kekeringan. Hasil awal fotosistesis berupa senyawa organik dengan 4 atom C yaitu asam oksaloasetat yang berfungsi sebagai pengikat CO₂ dan fosfoenolpiruvat (Sunandar and Kusminingrum, 2011).

Vetiver dapat menyerap nutrien dengan memiliki batang tegak dan kokoh sehingga dapat menahan aliran air yang cukup deras, memiliki tubuh tebal berpori dan dapat menahan buangan air,

toleransi tinggi (Komarawidjaja and Garno, 2016). Batang vetiver dibungkus oleh semacam serabut berfungsi untuk melindungi tumbuhan dari stress, salinitas, dan herbisida. Pada batangnya memiliki lignin yang berfungsi sebagai palisade kayu dan memiliki nodus yang menghasilkan akar tumbuh. Rumput vetiver mempunyai akar serabut yang kuat untuk memegang tanah. Vetiver tidak ada rhizoma yang merambat atau stolon sehingga dapat tumbuh padat dan rapat. Rumpun tidak mudah mati sehingga jarang ditemukan adanya bagian tengah yang kosong (Sunandar and Kusminingrum, 2011).

Adapun keunggulan dari vetiver yaitu tahan terhadap cuaca kekeringan panjang, banjir, genangan dan temperatur -14°C sampai 55°C , memiliki daya adaptasi pertumbuhan sangat luas pada kondisi tanah masam yang mengandung mangan dan aluminium, tanah bersalinitas tinggi dan banyak kandungan natrium, tanah yang mengandung logam berat yaitu : Ar, Cd, Co, Cr, Pb, Hg, Ni, Se dan Zn, mempunyai pH tanah: 3-10,5, dapat menembus lapisan keras sampai kedalaman 15 cm. Selain itu bisa dijadikan sebagai paku tanah atau pasak yang hidup, efektif dalam mengontrol erosi dan sedimentasi tanah, konservasi air, serta stabilisasi dan rehabilitasi lahan. Selain itu juga memiliki kelemahan pada tanaman vetiver, yaitu pola pertumbuhan vetiver yang tegak lurus atau vertikal terhadap tanah, sehingga pola penanamannya dikombinasikan dengan berbagai jenis tanaman penutup tanah, seperti bahia, rumput pahit (*carpet grass*) atau jenis kacang-kacangan (*legume*). Tujuan dari tanaman penutup tanah supaya dapat mengurangi percikan dan aliran permukaan terutama pada awal pertumbuhan vetiver. Pada bagian depan, terlihat rumput bahia menutupi permukaan tanah, sebelum tunas vetiver tumbuh merapat dan daunnya rimbun (Susilawati and Veronika, 2016).

Vetiver juga memiliki jaringan di bawah tanah, hal ini dapat dimanfaatkan ketika akar dari satu rumput bertemu dengan rumput lain, akar-akar tersebut akan saling mengikat dan mampu menahan pergerakan tanah yang ada di dalam. Akar vetiver bekerja seperti besi yang masuk ke dalam tanah sedalam ± 3 m akan berfungsi seperti kolom-kolom beton yang menahan tanah agar tidak longsor sehingga tanah menjadi stabil, kemudian menembus lapisan tekstur

tanah dan menahan partikel-partikel yang ada dalam tanah dengan banyaknya akar serabut (Gambar 3.10). Sehingga vetiver menahan laju air *run-off* dan material erosi yang terbawa dengan tubuhnya. Selanjutnya barisan rumput vetiver menahan material erosi di belakang rumpun vetiver sehingga mengurangi kecuraman dan akhirnya membentuk teras-teras yang lebih landai (Sunandar and Kusminingrum, 2011). Pola penanaman rumput vetiver juga dapat dikombinasikan dengan tanaman kayu putih, kenanga, pala, sereh wangi untuk mencegah bahaya banjir. Tanaman tersebut tidak memerlukan pengelolaan tanah yang intensif. Penanaman pohon kenanga dapat dimanfaatkan bunganya sebagai minyak atsiri dan bijinya dapat dijual serta diambil juga kandungan minyak atisirinya, untuk daging buahnya dapat digunakan sebagai manisa. Penanaman sereh wangi daunnya bisa disuling untuk menghasilkan minyak atsiri dan limbah penyulingan bisa digunakan untuk media produksi jamur pangan seperti jamur tiram dan jamur merang. Limbah daun sereh bisa dijadikan untuk pakan ternak. Hasil dari penanaman tanaman-tanaman yang dihasilkan minyak atsiri tersebut dapat dikembangkan pada daerah pasca bencana seperti banjir, tanah longsor sehingga memperoleh manfaat ganda yaitu bisa menjadi tujuan wisata aromatik/wisata atsiri dan bisa memberi tambahan pendapatan untuk masyarakat setempat (Fikri, 2020).



Gambar 3.10. Tanaman Vetiver (Kanal Agro Industri, 2020)

Selain beberapa tanaman diatas, juga dapat memanfaatkan tanaman monokultur dan tumpang sari lainnya yaitu dengan tanaman karet misalnya melinjo, durian, cengkeh, rotan, karet, cengkeh, lemon siwing, petai, lengkung, manggis, salak, langsung, rambutan, mangga, sirsak (Sembiring, 2016) . Tanaman yang berakar tunggang yang lain dengan cabang banyak dapat menembus tanah secara dalam dapat dimanfaatkan juga sebagai tanaman lokal untuk mitigasi bencana, seperti kemiri (*Aleurites molusca*), Mindi (*Melia azedarach*), Lamtoro (*Leuanea leucocephala*), Jati (*Tectona grandis*), Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Mengalihkan usaha konservasi dan mitigasi lewat kopi dapat dilakukan juga seperti petani pada lereng gunung merapi yang terkena bencana agar memiliki daya saing secara ekonomi. Hal ini disebabkan pada tanaman kopi memiliki kemampuan adaptasi terhadap iklim sehingga menjadi pilihan untuk memperbaiki ekosistem. Menanam kopi dapat dilakukan dengan sistem tanam tumpang sari bersama bunga kol, cabai, dan bawang. Pemberdayaan masyarakat adalah modal utama dalam membangun masyarakat yang tangguh (Apriando, 2019).

Daftar Pustaka

- Adhitya, F., Rusdiana, O. and Saleh, M. B. (2016) 'Penentuan Jenis Tumbuhan Lokasi dalam Upaya Mitigasi Longsor dan Teknik Budidayanya Pada Areal Rawan Longsor di KPH Lawu DS: Studi Kasus di RPH Cepoko' , *Jurnal Silviculture Tropika*, 8(1), pp. 9–19.
- Aditya, I. (2017) 'Hindari Longsor, Mari Menanam Bambu' , *krjogya.com*. Available at: <https://www.krjogja.com/angkringang/opini/hindari-longsor-mari-menanam-bambu/> (Accessed: 8 June 2020).
- Aini, N. (2020) 'Pohon Aren Tangkal Banjir di Bantaran Sungai' , *Republika.co.id*. Available at: <https://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/16/08/27/ock5jq382-pohon-aren-tangkal-banjir-di-bantaran-sungai> (Accessed: 9 June 2020).
- Amri, N., Syarif, E. and Siradjuddin, Y. (2017) 'Peran Vegetasi sebagai Mitigasi Bencana pada Permukiman Pantai Bahari Jenepento' , in *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*, pp. 17–22.

- Anggraeni, V. A. (2018) *Jejak Nyuh, Pohon Kehidupan di Pesisir Bali Timur*, *Matakota.co.id*. Available at: <https://www.matakota.id/news/25653-jejak-nyuh-pohon-kehidupan-di-pesisir-bali-timur> (Accessed: 9 June 2020).
- Annasafitri (2020) 'Pohon Aren Yang Kaya Manfaat Dari Daun Sampai Pelelepahnya', *Panen News*. Available at: <https://panennews.com/2020/03/pohon-aren-yang-kaya-akan-manfaat-dari-daun-sampai-pelelepahnya/>(Accessed: 10 June 2020).
- Apriando, T. (2019) 'Petani Lereng Gunung Merapi, Konservasi dan Mitigasi Lewat Bencana Lewat Kopi', *MONGOBAY Situs Berita Lingkungan*. Available at: <https://www.mongabay.co.id/2019/11/04/petani-lereng-merapi-konservasi-dan-mitigasi-bencana-lewat-kopi/>(Accessed: 9 June 2020).
- Aristya, V. E. D. P. S. T. *et al.* (2013) 'Kajian Aspek Budidaya Dan Identifikasi Keragaman Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Di Kabupaten Kebumen', *VEGETALIKA*, 2(1), pp. 101–115. doi: 10.22146/veg.1606.
- Azhar, A. (2016) 'Marine Journal', *Jurnal Marine*, 02(01), pp. 1–14.
- Barlina, R. (2007) 'Peluang Pemanfaatan Buah Pinang Untuk Pangan Opportunity of Arecanut for Food Utilizing', *Buletin Palma*, 33, pp. 96–105.
- BPBD JATENG (2014) 'Studi identifikasi kearifan lokal dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana di eks karesidenan pekalongan', *BPBD Pemerintah Provinsi Jawa Tengah*, 3519904(1). Available at: https://bpbpd.jatengprov.go.id/PPID/FILE_DOWNLOAD/Daftar_Penelitian/2_Eks_Pekalongan_Studi_Kearifan_Lokal.pdf.
- Ekafitri, R. (2011) 'Pemanfaatan Komoditas Lokal Sebagai Bahan Baku Pangan Darurat', *PANGAN*, 20(2), pp. 153–161.
- Gunawan, A. P. (2017) 'Tujuh Tipe Akar Mangrove Wajib Anda Ketahui', *Mangrove Magz.com*. Available at: <https://mangrovemagz.com/2017/03/03/tujuh-tipe-akar-mangrove-yang-wajib-anda-ketahui/> (Accessed: 5 June 2020).

- Handayani, S. dan E. S. (2019) *Pinang (Areca catechu L.)*, *CCRC (Cancer Chemoprevention Research Center)*. Available at: https://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=92(Accessed: 9 June 2020).
- Harimurti (2014) *Breadnut Tree*. Available at: <https://harimurtee.wordpress.com/tag/fruit-tree/>(Accessed: 10 June 2020).
- Heriyanto. M. and Subiandono, E. (2016) 'Peran Hutan Mangrove Dalam Mitigasi Karbon Di Kubu Raya, Kalimantan Barat' , *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 13(1), pp. 1–12. doi: 10.20886/jakk.2016.13.1.1-12.
- Kanal Agro Industri (2020) 'Ini Daftar tanaman Vetiver Cegah Longsor dan Banjir' , *suaratani.com*. Available at: <https://suaratani.com/news/agro-industri/ini-daftar-tanaman-vetiver-cegah-longsor-dan-banjir> (Accessed: 11 June 2020).
- Komarawidjaja, W. and Garno, Y. S. (2016) 'Peran Rumput Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) dalam Fitoremediasi Pencemaran Perairan Sungai Role of Vetiver Grass (*Chrysopogon zizanioides*) in Phytoremediation of Contaminated River Waters' , *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(1), pp. 7–14.
- Kurniawan, A. (2019) 'Tanam Pohon dan Konservasi Lingkungan ,Upaya Pencegahan Bencana' , *Kompas.com*. Available at: <https://edukasi.kompas.com/read/2019/03/28/14005201/tanam-pohon-dan-konservasi-lingkungan-upaya-pencegahan-bencana-alam> (Accessed: 7 June 2020).
- Lempang, M. (2012) 'Pohon Aren Dan Produksinya' , *Info tekhnis eboni*, 9, pp. 37–54.
- Maghiszha, D. F. N. B. R. P. (2019) 'Kelapa' , *Tribunnewswiki.com*. Available at: <https://www.tribunnewswiki.com/2019/07/27/kelapa> (Accessed: 9 June 2020).
- Mardiatmoko, G. and Ariyanti, M. (2018) *TANAMAN KELAPA (Cocos nucifera L .) Gun Mardiatmoko*. Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura (BFP-UNPATT).
- Megumi, S. R. (2020) *Avicennia marina, Sumber Pangan dan Obat Masyarakat Pesisir*, *Greeners.co*. Available at:

- <https://www.greeners.co/flora-fauna/avicennia-marina-sumber-pangan-dan-obat-masyarakat-pesisir/>(Accessed: 11 June 2020).
- Mudita, I. W. (2012) *Pinang*. Available at: <http://tanamankampung.blogspot.com/2012/07/pinang.html> (Accessed: 9 June 2020).
- Pitoyo (2005) *Budidaya Keluwih*. Yogyakarta: Kanisius.
- Riyanto (2018) *Manfaat Pohon Aren dari Daun Sampai Akar*, *kompasiana.com*. Available at: <https://www.kompasiana.com/rebangundul4316/5ba09c79677ffb4c851c0127/manfaat-pohon-aren-dari-daun-sampai-akar> (Accessed: 9 June 2020).
- Rudiyanto, A. (2016) 'Lindur, Mangrove Tancang/Bruguiera gymnorrhiza', *Biodiversity Warriors by Kehati*. Available at: <https://www.biodiversitywarriors.org/lindur-mangrove-tancang-bruguiera-gymnorrhiza.html> (Accessed: 11 June 2020).
- Rukmana, R. (2006) *Usaha Tani Pisang*, Kanisius. Kanisius.
- Sari, N. M. (2019) 'Ciri-Ciri Pohon Pisang dan Cara Merawatnya Agar Berbuah Besar', *Liputan 6*. Available at: <https://hot.liputan6.com/read/4095008/ciri-ciri-pohon-pisang-dan-cara-merawatnya-agar-berbuah-besar> (Accessed: 11 June 2020).
- Sariamanah, W. O. S., Munir, A. and Agriansyah, A. (2016) 'Karakteristik Morfologi Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) di Kelurahan Tobimeita Kecamatan Abeli Kota Kendari', *Jurnal Ampibi*, 1(3), pp. 32–41. Available at: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/ampibi/article/view/5043/3766> (Accessed: 9 June 2020).
- Sembiring, D. S. P. S. (2016) 'Tanaman adat lokal sebagai konservasi untuk pengurangan risiko bencana longsor di aceh tenggara', *Bioedukasi*, XIV(2), pp. 6–13.
- Setiawan, B. (2011) 'Bambu Sebagai Substitusi Kayu Dalam Penyediaan Rumah Pasca Bencana', *HUMANIORA*, 2(1), pp. 566–571. doi: 10.7146/sl.v0i34.104956.
- Sofiah, S. and Fiqa, A. P. (2011) 'Karakterisasi tumbuhan lokal untuk konservasi tanah dan air, studi kasus pada kluwih (*Artocarpus altilis*

- Park. ex Zoll.) Forsberg) dan bambu hitam (*Gigantochloa atroviolaceae* Widjaja) , *Berkala Penelitian HAYATI*, pp. 1–5.
- Sunandar, A. and Kusminingrum, N. (2011) *Mengintip Perkembangan Rumput Vetiver Dalam Penanggulangan Erosi dan Longsor Dangkal Pada Lereng Jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.
- Supardi, A. (2020) 'Siapa Bilang Tanaman Bambu Tidak Bermanfaat' , *MONGBAY Situs Berita Lingkungan*. Available at: <https://www.mongabay.co.id/2020/01/17/siapa-bilang-tanaman-bambu-tidak-bermanfaat> (Accessed: 8 June 2020).
- Susilawati, S. and Veronika, V. (2016) 'Kajian Rumput Vetiver Sebagai Pengaman Lereng Secara Berkelanjutan' , *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), p. 99. doi: 10.14710/mkts.v22i2.12886 (Accessed: 2 June 2020).
- Wijaya Taufik (2016) 'Jika Menanam Bambu, Mungkin Banjir, Longsor, dan Kekeringan Dapat Dicegah' , *MONGABAY Situs Berita Lingkungan*. Available at: <https://www.mongabay.co.id/2016/02/10/jika-menanam-bambu-mungkin-banjir-longsor-dan-kekeringan-dapat-dicegah/>.
- Wiradimadja, A. (2019) 'Kearifan Lokal Masyarakat Kampung Naga Sebagai Wujud Menjaga Alam Dan Konservasi Budaya Sunda' , *Jurnal Sosiologi Pendidikan Humanis*, 3(1), p. 1. doi: 10.17977/um021v3i1p1-8 (Accessed: 2 June 2020).
- Yudvi, T. (2017) 'Terungkap! Ternyata Pohon Pisang Adalah Tanaman Herbal Terbesar Di Dunia' , *Okelifestyle*. Available at: <https://lifestyle.okezone.com/read/2017/08/21/298/1760108/terungkap-ternyata-pohon-pisang-adalah-tanaman-herbal-terbesar-di-dunia> (Accessed: 11 June 2020).

BAB 4

Pangan Untuk Mempertahankan Gizi Anak Dampak Bencana

Oleh:

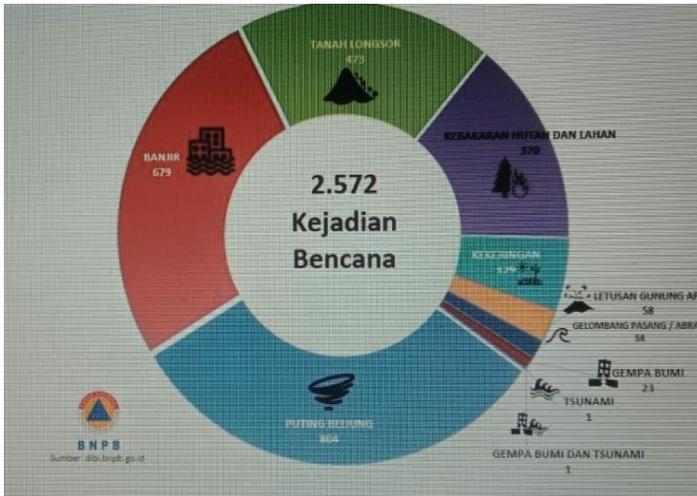
Christina Litaay

Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna LIPI Subang, Jawa Barat
christina_litaay@yahoo.com

4.1 Pendahuluan

Indonesia merupakan wilayah yang memiliki tingkat kerawanan sangat tinggi terhadap bencana. Bencana yang terjadi dapat disebabkan oleh alam, non alam dan ulah manusia. Faktor-faktor penyebab bencana adalah kondisi demografis, hidrologis, geologis, dan geografis serta faktor lain yaitu politik dan adanya sosial budaya yang beragam. Bencana banjir bandang, banjir, dan terjadinya tanah longsor saat adanya musim hujan berpotensi terjadi karena Indonesia memiliki sungai besar lebih dari 5.000 dan 30% sungai kecil diantaranya melewati kawasan pemukiman penduduk. Dampak dari bencana antara lain kerusakan lingkungan, masalah psikologis masyarakat, korban jiwa manusia, kerusakan non materi, dan kerugian harta benda (BNPB, 2010)

Data (BNPB, 2018) menunjukkan bahwa selama tahun 2018 telah terjadi 2.572 kejadian bencana antara lain longsor 473, puting beliung 804, banjir 679, kombinasi gempa dan tsunami 1, kebakaran hutan dan lahan 370, kekeringan 129, erupsi gunung meletus 58, tsunami 1, gempa bumi 23, dan 34 gelombang pasang dan abrasi (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Kejadian Bencana 2018 (BNPB, 2018)

Bencana yang terjadi selalu menimbulkan dampak yang besar yaitu adanya krisis kesehatan dimana ada korban mati, pengungsi, pelayanan kesehatan yang terhenti, korban luka, masalah sanitasi lingkungan, masalah gizi, masalah ketersediaan air bersih, gangguan jiwa, dan adanya penyakit yang menular. Masalah gizi merupakan salah satu persoalan yang sangat berhubungan langsung dengan ketahanan tubuh seseorang, dan cara mengatasinya tidak dapat menggunakan pelayanan kesehatan saja atau pendekatan medis, tetapi penanggulangannya harus melibatkan semua sektor karena masalah gizi disebabkan oleh multi faktor.

(Saaka and Osman, 2013) berpendapat bahwa peningkatan resiko gizi yang kurang pada ibu dan anak balita disebabkan oleh makanan yang kurang berkualitas dan kurangnya akses pada makanan. Selain akses terhadap makanan dan kualitas makanan, indeks kesejahteraan pada keluarga dan keragaman berhubungan negatif dengan masalah kerawanan pangan (*food insecurity*). Ketahanan pangan sangat berhubungan dengan jumlah makanan yang dikonsumsi sesuai anjuran. Balita yang terlahir dari keluarga yang tidak memiliki ketahanan pangan akan mengonsumsi makanan dalam jumlah yang kurang termasuk frekuensi dan keragaman makanan, sehingga akan memiliki nilai berat

badan (BB/U) dan tinggi badan (TB/U) berdasarkan umur lebih rendah (Osei *et al.*, 2010).

Berdasarkan *Sustainable Development Goals* (SDG' s) tahun 2016-2030, salah satu fokus dari pembangunan kesehatan adalah gizi. Kunci keberhasilan dalam usaha perbaikan status kesehatan masyarakat dunia dan khususnya Indonesia terletak pada Gizi. Ada enam indikator yang menjadi penentu keberhasilan SDG' s (Gambar 4.2). Indikator kurang energi dan balita kurus sangat berkaitan dengan akses dalam memperoleh makanan sehat yang berkualitas baik dan jumlah pemenuhan asupan makanan bagi balita. SDG' s memiliki tujuan antara lain usaha pencapaian ketahanan pangan, upaya mengakhiri kelaparan dan peningkatan gizi (BPS, 2014).

Wilayah Indonesia tidak semua memiliki kelengkapan sarana infrastruktur yang teratur, baik dan akses transportasi yang mempermudah masyarakat untuk dapat mengakses bahan makanan yang sehat dan bergizi. Hal ini disebabkan karena wilayah Indonesia berada pada jalur rawan bencana, sehingga kapan saja waktu bencana datang akan mengakibatkan penutupan akses jalur untuk distribusi makanan. Masyarakat yang rentan saat terjadinya bencana adalah anak-anak dan anak-anak yang tinggal di daerah rawan bencana dapat mengalami penurunan status gizi. Hal ini berkaitan dengan buruknya akses/distribusi makanan sehat dan berkualitas. Menurut (UU No 18, 2012) ketahanan pangan merupakan kondisi dimana pangan terpenuhi untuk perorangan maupun negara dengan tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah dan mutunya, pangan aman, beragam, bergizi, dan merata, serta terjangkau dan tidak bertentangan dengan agama, dan keyakinan, serta budaya suatu masyarakat sehingga dapat hidup dengan sehat, dan aktif, maupun produktif secara berkelanjutan.



Gambar 4.2 Indikator keberhasilan SDG' s (Litaay, 2020)

Dalam kondisi darurat ketahanan pangan mencakup beberapa poin yang perlu menjadi perhatian (Gambar 1.3). Akses pangan dan kecukupan gizi merupakan persoalan kritis supaya manusia dapat bertahan hidup. Masalah infrastruktur yang rusak dalam keadaan bencana menyebabkan terjadinya kerawanan pangan, dan kondisi malnutrisi pada kelompok yang rawan menjadi persoalan kesehatan, serta kemiskinan masyarakat dan menurunnya daya beli menyebabkan persoalan gizi dan jumlah kematian yang meningkat. Ketersediaan pangan sangat penting dalam kondisi darurat, hal ini berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan energi dan gizi pada masyarakat yang terkena dampak bencana. Persoalan gizi dan ketahanan pangan dalam keadaan darurat sangat penting, karena korban bencana dapat mengalami masalah gizi apabila pangan untuk dikonsumsi tidak disediakan dengan baik (Nuzrina, 2019).



Gambar 4.3 Ketahanan pangan dalam kondisi darurat (Litaay, 2020)

4.2 Zat Gizi Pangan Darurat

Makanan merupakan bantuan yang sangat diperlukan oleh korban bencana dalam keadaan darurat. Desain pangan yang harus diperhatikan antara lain bergizi, dapat dikonsumsi langsung (*ready to eat*), dan praktis untuk disalurkan/didistribusikan ke lokasi bencana. Pangan darurat merupakan produk pangan yang berfungsi untuk pemenuhan kebutuhan energi manusia sebesar 2100 Kkal dalam kondisi tertentu dan memiliki kandungan gizi khusus sesuai kebutuhan darurat. Kriteria pangan untuk kondisi darurat adalah memiliki masa simpan yang lama, nilai gizi/nutrisi yang tidak cepat rusak dalam suhu maupun lingkungan tertentu, dan mudah untuk didistribusikan. Produk pangan darurat dapat dikembangkan baik dalam bentuk padat makanan, pasta, atau minuman khusus untuk anak balita, anak-anak dan ibu menyusui. Anak-anak merupakan objek yang paling rentan akibat bencana. Menurut BNPB anak balita di lokasi daerah bencana sekitar 15% terkena dampak dari gizi buruk.

Menurut (Zoumas *et al.*, 2002) pangan darurat/Emergency Food Product (EFP) merupakan makanan untuk korban bencana yang memiliki densitas zat gizi tinggi dan energi serta dapat dikonsumsi pada kondisi darurat dengan cepat. Pangan darurat digunakan selama 3-7 hari dengan waktu maksimal 15 hari dan dikonsumsi langsung serta cocok dikonsumsi mulai dari anak berumur 6 sampai orang tua.

Tabel 4.1 Syarat Kandungan Zat Gizi Pangan Darurat

Zat Gizi	Kebutuhan Minimal / 50 gr EFP*	Kebutuhan Maksimal / 50 gr EFP*
Energi	233 kkal	250 kkal
Protein	7,9 gram (10% dari kalori)	8,9 gram (15% dari kalori)
Lemak	9,1 gram (35% dari kalori)	11,7 gram (45% dari kalori)
Total Karbohidrat Total Gula	11,7 gram (40% dari kalori)	14,7 gram (50% dari kalori)

Ket: *EFP = *Emergency Food Product* (Produk Pangan Darurat)

Sumber : (Zoumas *et al.*, 2002)

US Agency of International Development (USAID) menjelaskan bahwa pangan darurat (*emergency food*) memiliki kriteria antara lain aman dan mudah untuk dikonsumsi, mudah didistribusi, *palatable*, dan memiliki kandungan gizi/nutrisi yang cukup. Pangan darurat adalah pangan yang digunakan saat kondisi darurat dan memiliki energi untuk pemenuhan kebutuhan sebesar 233-250 kkal/50 gram dari bahan (Kusumastuty, Ningsih and Julia, 2015).

(Zoumas *et al.*, 2002) menjelaskan bahwa keberhasilan pangan darurat tergantung pada beberapa karakter yang harus diperhatikan (Gambar 4.4). Pangan darurat yang dibuat harus memiliki kebutuhan total berat 2100 kkal atau kira-kira 450 gr (50 gr/bar), dimana pangan tersebut kemudian dibagi dalam sembilan bar dan setiap bar setara dengan dua porsi serta setiap porsi harus menghasilkan 116 kkal. Kebutuhan energi sebesar 233-250 kkal diperoleh dari zat makronutrien antara lain kadar lemak 35-45%, karbohidrat sebesar 40-50% dan protein 10-15%.



Gambar 4.4 Karakter dari keberhasilan pangan darurat (Litaay, 2020)

Bencana dapat memberikan dampak di segala bidang dan menyebabkan kedaruratan pada masalah persoalan gizi dan kesehatan. Persoalan gizi yang sering terjadi pada situasi bencana adalah gizi yang kurang pada bayi, balita dan anak, serta status gizi masyarakat yang semakin buruk. Selain itu ketersediaan pangan lokal yang terbatas, bantuan bahan makanan yang selalu terlambat dan tidak berkesinambungan mengakibatkan kondisi gizi semakin buruk. Persoalan lain yang menjadi perhatian adalah bantuan pangan yang diberikan baik dari dalam negeri maupun luar negeri dalam kondisi mendekati/melewati kadaluarsa, tidak memiliki keterangan halal, tidak terdapat label yang jelas dan bantuan susu formula maupun botol susu yang berlebihan.

4.3 Produk Pangan Darurat

Pada kondisi bencana, masalah pangan merupakan faktor yang perlu diperhatikan. Langkah yang perlu dilakukan dalam mengatasi masalah kondisi rawan pangan adalah dengan mengonsumsi pangan darurat. Hal ini mengantisipasi terlambatnya distribusi atau pasokan makanan dan didirikan dapur umum untuk pengolahan makanan secara efisien dan efektif. Pangan darurat adalah pangan yang khusus diolah dan dikonsumsi pada kondisi darurat dalam pemenuhan gizi dan kebutuhan konsumsi korban bencana setiap hari sebesar 2100 kkal. Pangan darurat bertujuan untuk mengurangi terjadinya tingkat kematian atau berbagai penyakit diantara korban bencana, dimana penyediaan pangan bergizi yang lengkap selama 15 hari sebagai sumber energi di lokasi bencana. Beberapa pangan darurat antara lain :

4.3.1 Sup Krim Ubi Jalar Instan

Makanan untuk sarapan sangat berkontribusi dalam asupan protein, energi, karbohidrat dan lemak, serta berfungsi penting untuk saraf utama. Kondisi saat ini menunjukkan bahwa gaya hidup seseorang dipengaruhi oleh aktivitas, sehingga aktivitas yang banyak mengakibatkan seseorang melewatkan atau menunda untuk sarapan sedangkan sarapan merupakan kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari. Bagi sebagian masyarakat yang lebih menyukai praktis akan menjadikan makanan siap pakai dan siap saji sebagai pilihan. Makanan ini juga sangat bermanfaat untuk masyarakat yang berada dalam kondisi terkena dampak dari bencana, terkhusus anak-anak berusia 4-6 tahun. Produk makanan ini dapat berbentuk sup krim yang instan.

Sup krim instan merupakan produk makanan dari tepung dan terdapat penambahan bahan makanan yang sederhana dan cara penyajiannya mudah dengan menggunakan air panas. Makanan ini dapat digunakan untuk masyarakat yang terkena bencana dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi mereka. Bahan utama pembuatan sup krim adalah tepung jagung, susu full krim, tepung terigu, dan kaldu. Pemanfaatan ubi jalar kering sebagai bahan utama dalam pembuatan sup krim (Gambar 4.5).



Gambar 4.5 (a) Ubi Jalar dan (b) Sup Krim Ubi Jalar Instan (Litaay, 2020)

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*L.) atau nama lainnya ketela rambat adalah tanaman umbi yang memiliki kadar karbohidrat yang tinggi, asam askorbat, riboflavin, vitamin A, fosfor, kalsium, niasin, besi, tianin, dan mineral, serta kandungan karotin. Namun disisi lain, ubi jalar memiliki nutrisi lemak dan protein yang kurang. Untuk meningkatkan kandungan nutrisi maka dilakukan penambahan dengan susu bubuk yang full krim. Susu bubuk yang full krim di produksi dari susu dengan kandungan protein 25-27% dan lemak 26-29% (Visentin *et al.*, 2017). Penambahan susu bubuk yang full krim sangat memenuhi kriteria dan berguna sebagai produk pangan/makanan dalam kondisi darurat, dimana kriteria pangan/makanan darurat adalah memiliki nilai gizi lemak 18% dan protein 15%.

(Sunyoto, Andoyo and Dwiastuti, 2018) menunjukkan bahwa sup krim instan dari ubi jalar dengan penambahan susu bubuk 20% memiliki protein 18.10%, air 6.09%, lemak 20.7%, daya rehidrasi 95.47%, hasil rendemen 30.5%, dan viskositas 1080.25cP serta sifat organoleptik disukai baik dari segi warna, rasa, kekentalan, dan aroma. Produk ini dapat dimanfaatkan sebagai makanan dalam kondisi darurat.

4.3.2 Mie berbahan pangan lokal sagu fortifikasi tepung ikan cakalang

Indonesia mempunyai keunggulan pangan lokal yang menjanjikan prospek dalam ketahanan pangan dan kemampuan sebagai sumber energi pada tingkat nasional. Sagu adalah tanaman yang menghasilkan

karbohidrat dan memiliki peranan yang sangat penting sebagai bahan pangan selain jagung, umbi-umbian dan padi. Kandungan gizi kalori/karbohidrat yang tinggi menjadikan pati sagu mampu menjadi bahan substitusi pada setiap pengolahan pangan dari industri makanan (Hayati, Purwanti and Kadir, 2014).

Sagu merupakan komoditas pangan yang memiliki kelebihan dimana dapat tumbuh dalam jumlah besar pada dinamika ekosistem yang selalu stabil dan berkelanjutan. Kemampuan sagu sebagai pangan alternatif yang dapat menggantikan beras dan sebagai pangan dalam mengatasi kondisi darurat bencana maupun krisis pangan karena memiliki tingkat kandungan gizi fosfor, karbohidrat, kalsium, dan zat besi. Komposisi gizi pati sagu yaitu air 16,08%, protein 0,27%, lemak 0,13%, abu 0,19%, karbohidrat 83,35% (Litaay, 2012). Pati sagu memiliki kandungan protein yang rendah sehingga perlu ditambahkan protein hewani untuk meningkatkan nilai nutrisi.

Untuk meningkatkan kandungan gizi sagu dalam pengolahan produk pangan, maka dapat dilakukan fortifikasi dengan protein ikan cakalang menjadi mie (Gambar 4.6). Ikan cakalang merupakan ikan pelagis yang memiliki protein yang sangat tinggi, dimana terdapat kandungan gizi antara lain omega 3 dan omega 6, zat besi dan vitamin, serta selenium dan antioksidan. Omega 3 penting untuk ibu hamil dalam pembentukan sel pembuluh darah dan jantung pada janin, sedangkan omega 6 bermanfaat melenturkan pembuluh darah dan dapat meningkatkan tingkat kecerdasan pada otak.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.6 (a) Sagu, (b) Ikan cakalang, dan (c) Mie kering (Litaay, 2020)

Ikan cakalang memiliki zat besi yang dapat membantu proses pembentukan pada sel darah merah sehingga dapat mengatasi anemia.

Selain itu terdapat vitamin E yang mudah larut dalam lemak dan banyak terdapat di hati ikan), vitamin A, B1, C, dan D. Antioksidan dan selenium dapat meningkatkan sistem kekebalan pada tubuh sehingga dengan mengkonsumsi ikan cakalang dapat melawan infeksi ataupun penyakit. Tepung ikan cakalang memiliki kandungan gizi antara lain kadar air 6,15%; protein 82,86%; abu 2,64%; dan lemak 1,10% (Litaay and Santoso, 2013). Pemanfaatan tepung ikan cakalang dan sagu dalam produk mie sagu dapat memberikan nilai gizi yang tinggi. Hasil penelitian pengolahan mie sagu dengan fortifikasi tepung ikan cakalang 14% memiliki kandungan gizi antara lain air 11,01%, abu 2,16%, protein 7,70%, lemak 0,17%, serat kasar 1,06%, dan karbohidrat 78,96%.

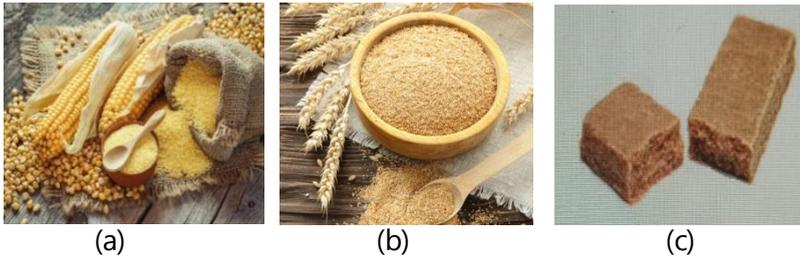
4.3.3 Produk Food Bar

Makanan padat atau foodbars merupakan salah satu makanan alternatif yang mengandung protein, kalori yang cukup, lemak dan nutrisi lainnya. Ada berbagai bentuk pangan darurat, salah satunya adalah bentuk batangan atau bar yang sering disebut foodbars. Pemilihan produk food bar sebagai pangan darurat karena masa umur simpan sangat lama. Keunggulan produk food bar yaitu berbentuk pangan olahan yang kering, berbentuk batang yang mempermudah pengemasan/menghemat tempat dalam pendistribusian ke daerah-daerah bencana lebih mudah dan lebih efisien dan nilai aw (*water activity*) sangat rendah sehingga dapat menghambat pertumbuhan dari mikroba serta memperpanjang masa simpan. Selain itu makanan ini adalah pangan yang berkalori tinggi, adanya nutrisi dan terbuat dari campuran bahan pangan serta dibentuk menjadi kompak dan padat (Ladamay and Yuwono, 2014). Jenis-jenis produk food bar menurut bahan dasar pembuatan antara lain :

1) Tepung Jagung dan Tepung Bekatul

(Kusumastuty, Ningsih and Julia, 2015) berpendapat bahwa food bar adalah salah satu pangan darurat, yang proses pembuatan berasal dari tepung jagung dan tepung bekatul. Jagung dan bekatul merupakan bahan baku yang dipilih dalam proses pembuatan food bar karena pemanfaatannya masih kurang dan sangat terbatas, selain

itu zat gizi jagung dan bekatul dapat digunakan dalam pengembangan produk food bar (Gambar 4.7).



Gambar 4.7: (a) Jagung, (b) Bekatul, dan (c) Food Bar (Litaay, 2020)

Jagung merupakan pangan lokal alternatif dalam pembuatan produk food bar, dimana pemilihan jagung sesuai dengan upaya diversifikasi pangan yang dicanangkan sebagai program pemerintah. Tepung jagung adalah butiran halus jagung kering yang diproses dengan digiling dan dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu dalam berbagai macam makanan. Kelebihan tepung jagung antara lain mudah dicampur dengan bahan lain, lebih praktis, tahan lama/tahan disimpan, diperkaya zat gizi, dan mudah digunakan dalam proses pengolahan lanjutan.

Jagung adalah penyumbang kedua terbesar sesudah padi pada subsektor dari tanaman pangan. Selain itu jagung merupakan sumber karbohidrat dan protein yang sangat diperlukan dalam setiap menu makanan masyarakat Indonesia. Jagung memiliki komponen sebagai pangan fungsional antara lain mineral (Mg, Na, Ca, K, Ca, Fe dan P), betakaroten (provitamin A), serat pangan, komposisi asam amino esensial, antosianin, isoflavon dan asam lemak esensial (Suarni and Yasin, 2011). Jagung juga termasuk makanan protein penting masyarakat, dimana beras jagung memiliki kalori 361,30, kadar protein 10,68%, air 11,17%, Serat kasar 0,26, abu 0,47%, lemak 1,78%, total karoten 11,37 mg/100 g, dan karbohidrat 75,64% (Lalujan *et al.*, 2017).

Bekatul adalah sisa limbah dari penggilingan padi (bagian serelia), dimana memiliki kandungan protein yang melimpah dan sangat murah dan senyawa phytokimia dengan sifat antikarsiogenik serta kadar antioksidan. Selain itu kadar Zn dan protein sangat tinggi melebihi gandum

dan beras (Sarhini, Rahmawaty and Kurnia, 2009). Menurut (Wulandari and Handarsari, 2010), bekatul memiliki kandungan gizi antara lain karbohidrat 67.58-72.74%, protein 13.11-17.19%, serat kasar 370.91-387.3 kalori, lemak 2.52-5.05%, dan kaya Vitamin B khususnya thiamin (Vitamin B1) serta magnesium, seng, riboflavin, fosfor, niasin dan kalsium. Berlimpahnya bekatul dengan nilai ekonomis rendah dan murah nya daya jual menjadikan bekatul dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam produk makanan.

Produk food bar yang terbuat dari bahan baku tepung jagung dan tepung bekatul memiliki kandungan gizi antara lain protein 6.35 gram, karbohidrat 30.58 gram, energi 232.43 kkal untuk 50 gram/batang. Selain itu produk food bar sesuai dengan persyaratan sebagai pangan untuk kondisi darurat dengan perbandingan tepung jagung dan tepung bekatul yang diterima yaitu 90:10. Makanan food bar ini juga memiliki organoleptik dengan mutu warna yang sangat disukai dan aroma, tekstur, dan rasa yang disukai (Kusumastuty, Ningsih and Julia, 2015).

2) Tepung Komposit (Talas, Pedada dan Kedelai)

Pangan alternatif darurat dalam bentuk food bar di proses dengan menggunakan pangan lokal talas, tanaman magrove pedada, dan kedelai. Pangan ini adalah campuran beberapa bahan pangan yang diperkaya kandungan nutrisi dengan memperhatikan aturan kandungan gizi food bar yaitu protein 10-15%, energi 2100 kkal, karbohidrat 40-50%, dan lemak 35-45% (Jariyah, Enny and Pertiwi, 2017).

Umbi talas (*Colocasia esculenta* L.) merupakan salah satu pangan lokal sekaligus pangan alternatif dalam usaha untuk diversifikasi pangan. Selain itu talas juga adalah sumber pangan karena talas memiliki umbi dengan kandungan nilai gizi yang tinggi. Umbi talas mempunyai kandungan gizi yang tergantung pada iklim, umur panen, varietas, dan kesuburan tanah, selain itu talas memiliki komposisi zat gizi yang tertinggi pada amilum atau pati walaupun talas antar jenis sangat bervariasi. Talas memiliki komposisi gizi/100 g berat bahan antara 34,2 gr karbohidrat, 1,2 g protein, 26 gr kalsium, 0,4 g lemak, 1,4 mg besi, 63,1 g air, 0,1 mg vitamin B1, 54 mg fosfor, 1 gr abu, dan 2 mg vitamin C (Astuti and Setyawati, 2016).

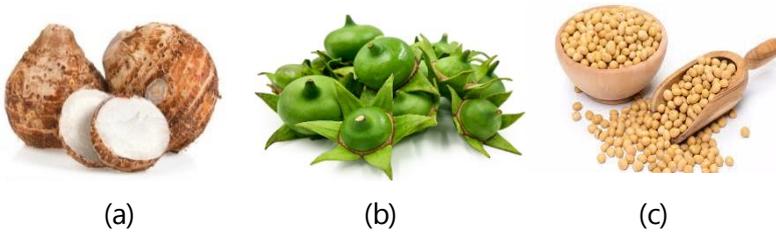
Di dunia, Indonesia adalah negara kepulauan yang terbesar dan mempunyai sumber daya pesisir dan lautan dengan potensinya yang besar. Mangrove merupakan sumber daya alam di pesisir pantai dan mempunyai banyak manfaat antara lain jenis tanaman mangrove pedada (*Sonneratia caseolaris*) (Fatisa and Pitasari, 2016). Pedada merupakan salah satu tanaman mangrove yang buahnya dapat langsung dimakan karena tidak beracun, selain itu tekstur buahnya yang sangat lembut dan aroma khas serta rasanya yang asam (Abeywickrama and Jayasooriya, 2010).

(Nagelkerken *et al.*, 2008) menjelaskan bahwa buah pedada memiliki kandungan vitamin yang berfungsi pada metabolisme tubuh, khususnya sintesis protein dan produksi energi. Buah ini memiliki ujung yang bertangkai, bentuknya bulat, dan kelopak bunga membungkus bagian dasar. Selain itu buah ini memiliki rasa yang asam, warnanya hijau, aromanya sedap, dapat langsung dimakan, dan tidak beracun. Buah ini juga sudah di proses dalam bentuk sirup maupun selai. Pedada mempunyai kandungan gizi antara lain abu 8,40%, protein 9,21%, air 84,76%, lemak 4,82%, karbohidrat 77,57%, Vitamin B1 5,04 mg/100g, Vitamin B2 7,65 mg/100g, vitamin C 56,74 mg/100g, dan aktivitas vitamin A 11,21 RE (Manalu *et al.*, 2013).

Kedelai memiliki komposisi protein nabati yang tinggi sebagai suatu komoditas pangan penting, dan pemanfaatan kedelai dalam bentuk produk olahan tahu, kedelai, kecap, dan tempe serta makanan ringan (Krisnawati, 2017). Kedelai merupakan sumber suatu pangan fungsional jika dilihat dari komposisi nutrisi gizi pada biji. Selain itu biji kedelai memiliki gizi yaitu abu 5%, minyak 20%, protein sebesar 40%, karbohidrat tidak larut/serat makanan, dan karbohidrat larut (rafinosa, sukrosa, dan stachyose) 35% (Liu, 2004). Kedelai memiliki vitamin B yang baik daripada komoditas biji-bijian, walaupun kedelai tidak memiliki vitamin C maupun vitamin B12. Kedelai memiliki kadar lemak yang mengandung antioksidan alami tokoferol seperti β -tocopherol, δ -tocopherol, α -tocopherol, dan γ -tocopherol dengan jumlah yang dapat dideteksi (mg/kg), mineral (Mg, K, Ca, Fe, dan P), dan nutrisi isoflavon untuk mencegah berbagai penyakit (Liu, 1994).

Pemanfaatan talas, pedada, dan kedelai sebagai bahan baku dalam pembuatan pangan alternatif dalam kondisi darurat sangat bermanfaat (Gambar 4.8). Produk alternatif food bar dari campuran

bahan baku talas, pedada, dan kedelai memiliki kandungan gizi dengan abu 3,43%, protein 10,81%, air 3,32%, lemak 21,65%, kalori 512,11 kkal, karbohidrat 68,61%, dan daya patah sebesar 34,55 N. Produk ini dihasilkan dengan perbandingan tepung talas 50%, tepung pedada 20%, dan tepung tepung kedelai 30%, dimana nilai organoleptik terhadap produk food bar adalah 109,5 warna, 113 tekstur, 116 rasa, dan 108,5 aroma (Jariyah, Enny and Pertiwi, 2017).

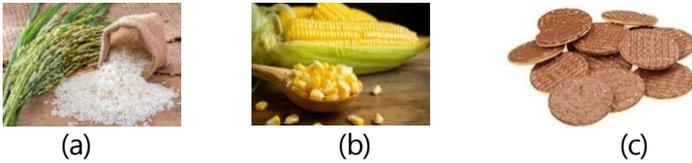


Gambar 4.8 (a) Talas, (b) Pedada, dan (c) Kedelai (Litaay, 2020)

4.3.4 Biskuit

Biskuit merupakan salah satu jenis pangan yang dapat digunakan sebagai pangan darurat untuk korban bencana. Disisi lain di Indonesia selama ini biskuit hasil olahan produk dari industri tidak dapat memberi dukungan terhadap usaha pemerintah dalam mengatasi masalah ketahanan pangan. Diversifikasi pangan merupakan usaha pemerintah demi terwujudnya ketahanan pangan, melalui pengembangan dan pemanfaatan pangan lokal berbasis tanaman dari berbagai daerah di Indonesia.

Di pasaran bahan dasar pembuatan biskuit tepung terigu, dimana proses pengadaannya sangat membutuhkan biaya yang sangat besar. Komoditas pangan lokal yang dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi tepung dalam proses pembuatan biskuit adalah beras dan jagung (Gambar 4.9), sehingga kedua komoditas oleh pemerintah Indonesia melakukan pembudidayaan secara luas sehingga proses pembuatan tepung dapat dilakukan dengan efisien.



Gambar 4.9 (a) Beras, (b) Jagung, dan (c) Biskuit (Litaay, 2020)

Makanan pokok masyarakat hampir seluruh benua Asia adalah beras dengan sumbangan asupan nutrisi energi secara global sebesar 22%. Selain itu sebagai negara agrikultur Indonesia selalu memberikan dukungan besar terhadap produksi pangan termasuk pada produksi beras (Nuryani, 2013). Beras adalah bahan pangan yang sangat penting di dunia karena dikonsumsi manusia dan salah satu jenis beras adalah beras wulung. Kandungan gizi beras wulung antara lain lemak 4,23%, karbohidrat 64,98%, kadar mineral 2,04% dan protein 15,41% (Hartati, 2013). Jagung merupakan sumber karbohidrat dan protein yang sangat diperlukan dalam setiap menu makanan masyarakat Indonesia. Jagung adalah makanan protein penting masyarakat, dimana beras jagung memiliki kalori 361,30, kadar protein 10,68%, air 11,17%, Serat kasar 0,26, abu 0,47%, lemak 1,78%, total karoten 11,37 mg/100 g, dan karbohidrat 75,64% (Lalujan *et al.*, 2017). Biskuit yang dapat dikonsumsi sebagai pangan alternatif darurat adalah 3 kemasan biskuit yang setara dan memenuhi persyaratan AKG dengan total kalori sebesar 2100 kkal. Dalam setiap 100 gram makanan biskuit memiliki kandungan gizi antara lain protein 11,99%, abu 1,18%, total kalori 476,78 kkal, air 4,78%, karbohidrat 60,67%, lemak 10,68%, dan senyawa antioksidan 86.000 ppm. Nilai organoleptik biskuit alternatif yaitu aroma (4,33), warna (3,78), tekstur (3,48), dan rasa (3,62) (Hermayanti, Rahmah and Wijana, 2016).

4.4 Penanganan Pangan secara tepat

Bencana alam dapat menimpa semua orang dan masalah yang perlu diperhatikan adalah bantuan pangan/makanan, dan kelompok usia bayi dan anak adalah kelompok yang rentan karena bantuan makanan yang diberikan belum tentu dapat dikonsumsi oleh bayi dan anak.

Masalah yang sering muncul selama kondisi darurat bencana selain ketersediaan pangan lokal atau pangan yang terbatas yaitu kurangnya pengetahuan dan pemahaman tentang tata cara penyiapan makanan buatan lokal untuk usia bayi, balita dan anak. Kelompok paling rentan dan perlu penanganan gizi yang khusus adalah bayi dan anak yang berusia < 2 tahun (baduta). Meningkatnya resiko gizi yang kurang terhadap balita disebabkan oleh akses makanan dan makanan berkualitas yang kurang (Saaka and Osman, 2013). Menurut (Osei *et al.*, 2010) balita dari keluarga dampak bencana memiliki kecenderungan konsumsi makanan dalam jumlah terbatas bahkan kurang baik secara jumlah, keragaman bahan makanan, dan frekuensi sesuai yang telah dianjurkan. Hal ini mengakibatkan penurunan rata-rata nilai berat badan dan tinggi badan berdasarkan umur pada balita yang tidak tahan pangan. Tidak teliti dan tepatnya pemberian makanan kepada bayi dan anak akan menyebabkan peningkatan resiko sakit bahkan kematian selama dalam kondisi bencana. Kematian akan menjadi resiko tertinggi pada kelompok usia bayi dan anak yang mengalami penyakit kekurangan gizi mikro, sehingga penanganan gizi dalam kondisi bencana sangat penting (Haniarti and Yusuf, 2020).

Dalam kondisi darurat bencana penanganan terhadap gizi korban bencana khususnya anak sangat penting. Faktor-faktor yang menyebabkan penanganan gizi sangat penting adalah tempat pengungsian memiliki keterbatasan, status gizi tetap dapat dipertahankan jika adanya bantuan makanan, survailens gizi diperlukan untuk mengoptimisasi semua bantuan dan penanganan gizi supaya sesuai. Dalam penanganan gizi pada kondisi darurat terdapat beberapa kegiatan yang harus dilakukan (Gambar 4.10). Penurunan status gizi pada masyarakat korban bencana selalu terjadi setelah peristiwa bencana, akan tetapi perhatian akan pentingnya persoalan gizi dalam situasi darurat belum menjadi faktor utama dalam proses manajemen penanggulangan bencana, sehingga perhatian terhadap makanan yang bergizi dan bernutrisi kurang. Tenaga khusus dalam bidang gizi untuk membantu menyediakan makanan sehat di dapur umum juga perlu diadakan, dan para tenaga dibidang gizi perlu memberikan perhatian yang lebih terkait masalah penyediaan menu makanan untuk korban bencana dalam waktu yang cepat, pemenuhan kebutuhan gizi, dan kebersihan makanan (Salmayati, Hermansyah and Agussabti, 2016).



Gambar 4.10 Kegiatan dalam penanganan gizi (Litaay, 2020)

Menurut (Haniarti and Yusuf, 2020) penanganan gizi pada anak korban bencana alam dilakukan berdasarkan usia antara lain :

a. Bayi berusia 0-5 Bulan

ASI selalu diberikan kepada bayi

Bayi yang tidak memiliki ibu (piatu), tidak dapat berikan ASI, dan yang terpisah dari ibunya, harus tetap diberikan ASI melalui bantuan donor/ibu susu. Persyaratan pemberian ASI adalah identitas dan agama pendonor, persetujuan pendonor, alamat yang jelas dari pendonor, pendonor yang sehat dan tidak menderita penyakit, serta tidak diperjualbelikan ASI pendonor.

Bayi dapat diberikan susu formula jika pendonor atau ibu susu tidak ada, namun dengan pengawasan petugas kesehatan.

b. Anak berusia 6-23 bulan

ASI selalu diberikan kepada Baduta

Makanan lokal, MP-ASI dengan fortifikan zat gizi makro, dan makanan pabrik diberikan kepada anak berusia 6-23 bulan.

Makanan olahan yang diberikan harus memiliki nilai gizi yang tinggi dan merupakan bantuan ransum.

Anak yang berusia 12-59 bulan diberikan kapsul vitamin A biru (100.000 IU), sedangkan anak yang berusia 12-59 bulan diberikan kapsul vitamin A merah (200.000 IU). Pemberian kapsul vitamin A tidak dianjurkan untuk balita jika bencana terjadi dalam jangka

waktu yang kurang dari 30 hari setelah kapsul vitamin A diberikan pada bulan Februari dan bulan Agustus.

Penyediaan makanan anak berusia 6-23 bulan oleh dapur umum.

Tempat pengungsian harus selalu mengupayakan air minum kemasan yang bersih.

c. Anak balita 24-59 Bulan

Penggunaan makanan, air, dan susu yang tidak higienis, terdapat infeksi, beresiko diare, dan keracunan perlu dihindari.

Jadwal pemberian menu makanan sesuai keragaman menu harus sesuai dengan kemampuan tenaga pelaksana, dan daftar menu setiap hari di letakkan di tempat yang mudah dilihat pelaksana yang bertugas mengolah makanan.

Kapsul vitamin A diberikan pada anak.

Makanan utama yang diberikan sebaiknya berasal dari makanan keluarga yang tinggi energi, vitamin dan mineral. Makanan pokok seperti singkong ubi, nasi, jagung, buah, lauk pauk, dan sayur, selain itu juga minyak sayur dan kacang-kacangan.

Jika pemerintah memperhatikan makanan bayi, balita dan anak korban dampak bencana, maka mereka tidak akan mengalami masalah gizi kurang yang dapat berakibat pada gizi buruk dan berlanjut pada marasmus serta kwashiorkor. Dengan demikian manajemen penanganan makanan bernutrisi dan memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan tepat dapat mempertahankan gizi pada anak dampak bencana.

Daftar Pustaka

- Abeywickrama, W. and Jayasooriya, M. (2010) 'Formulation and Quality Evaluation of Cordial Based on Kirala (*Sonneratia caseolaris*) Fruit' , *Journal Tropical Agricultural Research & Extension*, 13(1), pp. 16–18.
- Astuti, S. and Setyawati, H. (2016) 'Peningkatan Nilai Gizi Umbi Talas Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Starter Bimo CF dan Pegagan (*Centella Asiatica* Linn Urban)' , *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI)*. Institut Teknologi

Nasional Malang, pp. 58–62.

- BNPB (2010) 'Rencana Strategis Badan Nasional Penanggulangan Bencana 2010-2014' , *Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta*, p. 72.
- BNPB (2018) 'Laporan Kinerja Tahun 2018' , *Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta*, p. 199.
- BPS (2014) 'Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs)' , *Badan Pusat Statistik. Jakarta*, p. 172.
- Fatisa, Y. and Pitasari, D. (2016) 'Pemanfaatan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Tempe dan Analisis Proksimat serta Sifat Organoleptiknya' , *Jurnal Photon*, 6(2), pp. 35–43.
- Haniarti and Yusuf, S. (2020) 'Manajemen Penanganan Gizi Balita Pasca Bencana' , *Jurnal Manusia dan Kesehatan*, 1(1), pp. 133–142.
- Hartati, S. (2013) 'Pengaruh Pengolahan terhadap Kandungan Poliphenol dan Antosianin Beras Wulung yang Berpotensi sebagai Makanan Diet Penderita Diabetes Mellitus' , *Jurnal Pangan dan Gizi*, 04(07), pp. 57–67.
- Hayati, N., Purwanti, R. and Kadir, A. W. (2014) 'Preferensi Masyarakat terhadap Makanan Berbahan Baku Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat di Kabupaten Luwu dan Luwu Utara Sulawesi Selatan' , *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(1), pp. 82–90.
- Hermayanti, M. E., Rahmah, N. L. and Wijana, S. (2016) 'Formulasi Biskuit Sebagai Produk Alternatif Pangan Darurat' , *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(2), pp. 107–113.
- Jariyah, Enny, K. B. . and Pertiwi, Y. A. (2017) 'Evaluation of Physicochemical Properties of Food Bar from Composite Flour (Pedada, Taro and Soybeans) as an Emergency Food Alternative' , *Jurnal Rekapangan*, 11(1), pp. 70–75.
- Krisnawati, A. (2017) 'Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional' , *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 12(1), pp. 57–65.
- Kusumastuty, I., Ningsih, L. F. and Julia, A. R. (2015) 'Formulasi Food Bar

- Tepung Bekatul dan Tepung Jagung sebagai Pangan Darurat' , *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 2(2), pp. 68–75.
- Ladamay, N. A. and Yuwono, S. S. (2014) 'Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau Dan Proporsi CMC)' , *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), pp. 67–78.
- Lalujan, L. E. *et al.* (2017) 'Komposisi Kimia dan Gizi Jagung Lokal Varietas "Manado Kuning" sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras' , *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), pp. 47–54.
- Litaay, C. (2012) 'Fortifikasi Tepung Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Terhadap Karakteristik Mie Sagu' , *Tesis*, p. 117.
- Litaay, C. (2020) 'Data Olahan Sendiri' .
- Litaay, C. and Santoso, J. (2013) 'Pengaruh perbedaan metode perendaman dan lama perendaman terhadap karakteristik fisiko-kimia tepung ikan cakalang (Katsuwonus pelamis)' , *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), pp. 85–92.
- Liu, K. (1994) *Chemistry and Nutritional Value of Soybean Components. In Soybean: Chemistry, Technology, and Utilization*, Chapman & Hall, New York.
- Liu, K. (2004) *Soybeans as Functional Foods Editor. AOCS Press. Champaign, Illinois.*
- Manalu, R. D. E. *et al.* (2013) 'Kandungan zat gizi makro dan vitamin produk buah pedada (*Sonneratia caseolaris*)' , 36(2), pp. 135–140.
- Nagelkerken, I. *et al.* (2008) 'The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review' , *Aquatic Botany*, 89(2), pp. 155–185. doi: 10.1016/j.aquabot.2007.12.007.
- Nuryani (2013) 'Potensi Substitusi Beras Putih dengan Beras Merah sebagai Makanan Pokok untuk Perlindungan Diabetes Melitus' , *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 3(3), pp. 157–168.
- Nuzrina, R. (2019) 'Ketahanan Pangan dan Masalah Gizi dalam Kondisi Darurat Penekanan pada Terganggunya Suplai Makanan)' , *Seminar Gizi Nasional Nutrition Festival UHAMKA*, (April), p. 20.

- Osei, A. *et al.* (2010) 'Household food insecurity and nutritional status of children aged 6 to 23 months in Kailali District of Nepal' , *Food and Nutrition Bulletin*, 31(4), pp. 483–494.
- Saaka, M. and Osman, S. M. (2013) 'Does Household Food Insecurity Affect the Nutritional Status of Preschool Children Aged 6 – 36 Months?' , *International Journal of Population Research*, 12(1), pp. 1–12.
- Salmayati, Hermansyah and Agussabti (2016) 'Kajian Penanganan Gizi Balita Pada Kondisi Kedaruratan Bencana Banjir di Kecamatan Sampoiniet Kabupaten Aceh Jaya' , *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16(3), pp. 176–180.
- Sarbini, D., Rahmawaty, S. and Kurnia, P. (2009) 'Uji Fisik, Organoleptik, Dan Kandungan Zat Gizi Biskuit Tempe-Bekatul Dengan Fortifikasi Fe Dan Zn Untuk Anak Kurang Gizi' , *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 10(1), pp. 18–26.
- Suarni and Yasin, M. (2011) 'Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional' , *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 6(1), pp. 41–56.
- Sunyoto, M., Andoyo, R. and Dwiastuti, I. B. (2018) 'Characteristics Of Sweet Potato Instant Cream Soup For Emergency Food' , *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 29(2), pp. 119–126. doi: 10.6066/jtip.2018.29.2.119.
- UU No 18 (2012) 'Pangan' , *Republik Indonesia*, p. 83.
- Visentin, G. *et al.* (2017) 'Processing characteristics of dairy cow milk are moderately heritable' , *Journal of Dairy Science*. American Dairy Science Association, 100(8), pp. 6343–6355. doi: 10.3168/jds.2017-12642.
- Wulandari, M. and Handarsari, E. (2010) 'The Influence of Addition of Rice Bran to Protein Concentration and Organoleptic Characteristic' , *Jurnal Pangan dan Gizi Vol*, 01(02), pp. 55–62.
- Zoumas, B. L. *et al.* (2002) 'High-Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product' , *Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington DC*, p. 156.

BAB 5

Pendidikan Kebencanaan Untuk Anak Usia Dini

Oleh:

Titin Faridatun Nisa

Universitas Trunojoyo Madura
titinfaridatunnisa@trunojoyo.ac.id

5.1 Pendahuluan

Iklim sangat dipengaruhi oleh lokasi dan karakteristik geografis. Beberapa waktu yang lalu muncul perubahan iklim sehingga meningkatkan kecenderungan terjadinya peningkatan insiden bencana di berbagai wilayah hampir di seluruh belahan dunia. Bencana merupakan fenomena yang sering dialami oleh beberapa negara di dunia, diantaranya Jepang, beberapa negara di Australia, dan juga Indonesia. Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Diantara negara-negara di dunia, Indonesia memiliki tingkat resiko bencana tertinggi secara global berdasarkan data *Hyogo Framework for Action* (HFA) pada tahun 2007-2015 (Djalante, Garschagen dan Thomalla, 2017).

Indonesia merupakan salah satu wilayah dengan posisi geografis, kondisi geologis, dan geomorfologis yang rawan terjadi bencana, baik bencana geologis maupun hidrometeorologis. Indonesia secara geologis terletak diantara tiga lempeng, yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Hindia-Australia (BNPB, 2017). Kondisi inilah yang mengakibatkan Indonesia sangat rawan terjadi bencana tsunami, gempa bumi, letusan gunung berapi, dan beberapa jenis bencana berkenaan dengan komposisi, struktur, dan sejarah bumi lainnya. Sebaran peta

gempa di Indonesia hampir pada seluruh Kepulauan Indonesia, tak terkecuali di pulau-pulau kecil. Gempa yang terjadi mulai dari skala kecil hingga skala besar yang merusak.

Secara geografis, Indonesia terletak di garis Khatulistiwa yang berakibat Indonesia beriklim tropis dan memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Hal inilah yang menyebabkan terjadi bencana hidrometeorologis. Ketika curah hujan yang cukup tinggi pada musim penghujan dapat menimbulkan bencana banjir, tanah longsor, angin puting beliung, abrasi, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem. Apabila curah hujan sedikit pada musim kemarau dapat menimbulkan bencana kebakaran hutan dan lahan (karhutla), serta kekeringan (BNPB, 2017; Supartini *et al.*, 2017).

Berdasarkan kondisi Indonesia tersebut dapat diketahui bahwa terdapat tiga kelas kerawanan bencana, yakni kelas rawan tinggi, sedang, dan rendah. Indeks Rawan Bencana Indonesia merupakan hasil perhitungan antara nilai bahaya (Hazard) dengan nilai kapasitas di suatu wilayah tertentu. Berikut adalah tampilan sebaran hasil perhitungan dalam Indeks Rawan Bencana Indonesia (IRBI) pada tahun 2012 (Gambar 5.1).



Gambar 5.1 Sebaran Gambar Indeks Rawan Bencana Indonesia Tahun 2012 (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2016)

5.2 Ancaman Bencana di Satuan Pendidikan

Kerap kali bencana terjadi di Indonesia dengan waktu yang tak dapat diprediksi sehingga menimbulkan dampak korban jiwa maupun material. Bahkan, bencana yang terjadi tak memandang jenis kelamin, suku, agama, ras, tempat, dan usia. Banyak sekolah yang terdampak bencana. Sebagaimana informasi tentang pemetaan sekolah di daerah rawan bencana sekitar 497.576 sekolah di 34 provinsi di Indonesia, yang rinciannya terdiri dari 13.856 SMK, 22.439 SMA/MA, 57.499 SMP/MTs, 174.249 SD/MI, dan 229,533 sekolah TK/RA/KB/TPA/SPS (Amri, 2017). Selain itu, tidak hanya orang dewasa, banyak anak usia dini juga yang mengalami trauma/stres akibat bencana yang terjadi.

Mengingat kondisi Indonesia memiliki indeks resiko bencana yang tinggi maka perlu upaya peningkatan pemahaman kebencanaan harus diberikan kepada masyarakat Indonesia sejak dini (Hadiyati dan Hafida, 2018). Pendidikan kebencanaan tidak hanya difokuskan pada orang dewasa atau anak Sekolah Dasar (Desfandi, 2014; Hadiyati dan Hafida, 2018), Sekolah Menengah Pertama (Sharpe dan Kelman, 2011), atau bahkan di pendidikan tinggi (Siriwardena *et al.*, 2013; Lin *et al.*, 2018). Peningkatan insiden bencana di seluruh dunia telah menantang semua sektor untuk melakukan penyediaan layanan dan manajemen risiko untuk menghadapi tantangan baru. Pendidikan juga merespons tantangan tersebut (Mutsau dan Mashatise, 2015).

Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 telah ditetapkan oleh Pemerintah Indonesia tentang Penanggulangan Bencana yang menitikberatkan bahwa Penanggulangan Bencana tidak hanya terfokus pada tahap respons saja. Akan tetapi, Undang-Undang tersebut juga meliputi tahapan sebelum terjadi bencana (kesiapsiagaan) dan setelah terjadi bencana (pemulihan). Telah jelas dinyatakan pada Undang-Undang tersebut bahwa setiap orang berhak mendapatkan layanan pendidikan dan pelatihan, sosialisasi, dan keterampilan dalam upaya mengatasi terjadinya bencana dalam situasi apapun. (Presiden Republik Indonesia, 2007).

Kegiatan pendidikan formal, non formal maupun informal dapat diberikan untuk menerapkan pendidikan kebencanaan pada anak. Lembaga pendidikan formal, seperti sekolah, dapat membantu

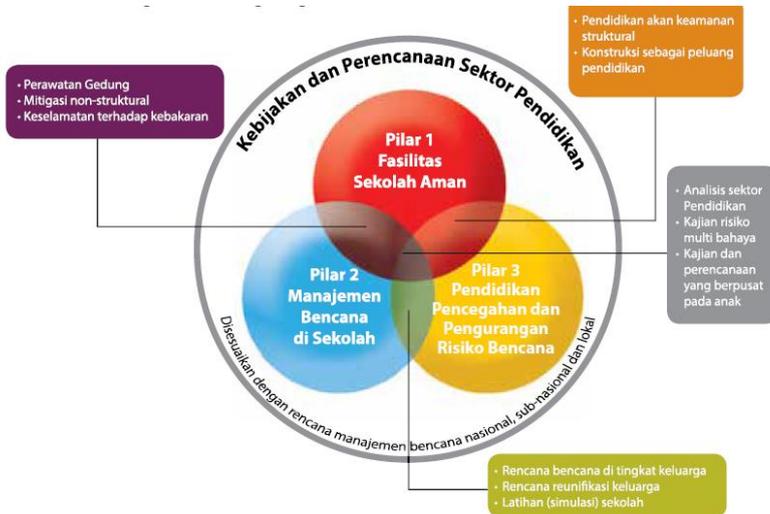
masyarakat dalam pemenuhan fasilitas pengurangan resiko bencana melalui kegiatan pembelajaran terutama sejak usia dini, sebagaimana pendidikan kebencanaan yang telah dilakukan oleh Jepang (Kitagawa, 2015), Inggris (Sharpe dan Kelman, 2011), Malaysia (Lin *et al.*, 2018), Filipina dan Thailand (Hoffmann dan Muttarak, 2017), dan Australia (Boon *et al.*, 2015).

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) sebagai salah satu lembaga pendidikan yang menyediakan pelayanan dalam upaya pembinaan anak agar anak memiliki bekal yang cukup untuk menghadapi tantangan pada pendidikan lebih lanjut, baik secara jasmani maupun rohani. Lembaga PAUD seharusnya tidak hanya memberikan ilmu pengetahuan dan keterampilan melalui aktivitas bermain. Tetapi, lembaga PAUD juga diharapkan dapat menstimulasi anak memiliki kemahiran dan keterampilan untuk menjalani kehidupan selanjutnya bagi anak ketika mereka berada di komunitas masyarakat. Serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana merupakan bagian dari keterampilan untuk kelangsungan hidup anak. Anak usia dini merupakan generasi emas yang perkembangan otaknya bekerja optimal dalam mengingat dan memperoleh informasi. Oleh karena itu, anak usia dini diberikan pemahaman serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana adalah permulaan dalam membangun masyarakat sadar bencana. Sehingga apabila bencana terjadi, anak, guru, dan masyarakat tidak lagi merasa kebingungan ataupun mendadak gugup. Karena mereka telah memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam menghadapi bencana serta memahami bagaimana cara mengurangi resiko bencana.

Di Indonesia, pemerintah telah membuat pedoman program dengan sekolah/madrasah aman dari bencana (SMAB), sehingga mengarusutamakan pengetahuan manajemen bencana ke dalam kehidupan masyarakat untuk mengurangi tingkat kerentanan masyarakat terhadap bahaya dan bencana. Sekolah/madrasah aman dari bencana adalah lembaga pendidikan yang mengimplementasikan acuan minimal sarana dan prasarana serta budaya yang dapat memberikan keamanan bagi warga sekolah dan lingkungan di sekitarnya dari bahaya bencana (*Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Pedoman Penerapan Sekolah/Madrasah Aman dari Bencana*, 2012).

Ruang lingkup SMAB meliputi dua hal, yaitu kerangka kerja yang bersifat struktural dan kerangka kerja yang bersifat non struktural. Kerangka kerja yang bersifat struktural meliputi penentuan lokasi yang aman bencana, struktur bangunan aman bencana, desain dan penataan kelas aman bencana, dan dukungan sarana dan prasarana aman bencana. Sedangkan kerangka kerja non struktural meliputi: peningkatan pengetahuan, sikap dan tindakan, kebijakan sekolah/madrasah aman, perencanaan kesiapsiagaan, dan mobilitasi sumberdaya. Ruang lingkup SMAB ini berisi materi-materi yang termuat dalam tiga modul pilar sekolah aman yang komprehensif, yaitu:

1. Fasilitas Sekolah Aman (Suharwoto *et al.*, 2015a),
2. Manajemen Bencana di Sekolah (Suharwoto *et al.*, 2015b), dan
3. Pendidikan Pencegahan dan Pengurangan Risiko Bencana (Suharwoto *et al.*, 2015c).



Gambar 5.2 Tiga Pilar Sekolah Aman yang Komprehensif (Suharwoto *et al.*, 2015c)

Pada bagian ini, lebih difokuskan pada bagaimana cara mengenalkan bagaimana upaya pencegahan dan pengurangan resiko bencana pada anak usia dini sebagai upaya pendidikan kebencanaan sejak dini pada anak.

5.3 Pendidikan Pencegahan dan Pengurangan Resiko Bencana pada Anak Usia Dini

Melalui pendidikan, pemerintah berharap bahwa langkah untuk meminimalisir risiko bencana dapat mencapai sasaran yang lebih luas dan dapat disosialisasikan secara lebih dini kepada seluruh siswa, misalnya dengan menyisipkan materi manajemen risiko bencana ke dalam kurikulum sekolah dan kegiatan ekstrakurikuler, dan kegiatan lainnya. Langkah berikutnya adalah untuk memastikan bahwa sekolah dan fasilitas pendidikan dapat memberikan keamanan dari bencana dan tidak menjadi tempat yang dapat membahayakan kehidupan siswa, guru dan tenaga kependidikan lainnya.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan pendidikan pencegahan dan pengurangan resiko di PAUD, yaitu:

1. Resiko dan perencanaan berpusat pada anak,
2. Pelatihan guru dan tenaga kependidikan PAUD,
3. Ekstrakurikuler dan pendidikan informal berbasis masyarakat, dan
4. Integrasi ke dalam kurikulum.

5.3.1 Resiko dan Perencanaan Berpusat pada Anak

Seiring meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian bencana di seluruh dunia, anak-anak adalah yang paling berisiko terkena efek negatif bencana. Anak-anak rawan terganggu secara psikologis dan dapat terganggu atau mengalami stres trauma pasca-bencana atau gejala terkait; secara fisik rentan terhadap kematian, cedera, penyakit; dan sering mengalami gangguan atau keterlambatan dalam kemajuan pendidikan mereka sebagai akibat dari bencana. Selain itu, anak-anak juga memiliki kebutuhan khusus dan mungkin memerlukan berbagai bentuk dukungan pada setiap aspek perkembangannya yang meliputi: kognitif, bahasa, nilai agama dan moral (NAM), sosial emosional, fisik motorik, dan seni (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2015).

Namun, anak-anak juga memiliki kapasitas untuk berkontribusi pada kesiapsiagaan bencana, respons, dan kegiatan pemulihan.

Untuk mempromosikan ketahanan anak-anak terkait bencana, kita harus mengupayakan semakin tinggi akses bagi mereka menuju sumber daya, memberikan kemampuan kepada mereka dengan mendorong partisipasi mereka, menawarkan dukungan, dan memastikan perlakuan yang adil. Oleh karena itu, kegiatan kajian terkait resiko bencana dilakukan dengan berpusat pada anak. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan analisis resiko bencana yang berisi kegiatan perencanaan aksi tindak lanjut yang dilakukan secara bersama-sama antara guru, anak, dan orang tua secara partisipatif dalam rangka mengurangi resiko tersebut. Namun, kegiatan ini tetap memperhatikan kepentingan dan keselamatan anak-anak.

Pelaksanaan pendidikan kebencanaan PAUD dilakukan dengan berpusat pada anak. Berdasarkan pada tahap berpikir anak, pendekatan pembelajaran anak usia dini adalah pendekatan pada realitas lingkungan sekitar anak (Nisa' dan Karim, 2017). Berikut beberapa langkah dalam kajian resiko dan perencanaan berpusat pada anak, yakni:

1. *Mind mapping* (pemetaan pikiran)

Anak tumbuh dan berkembang dipengaruhi oleh banyak faktor seperti pengaruh orangtua, saudara, lingkungan rumah, dan lingkungan sekolah, serta budaya masyarakat (Morrison, 2015). Langkah ini bertujuan untuk mengetahui latar belakang pengetahuan dan pemahaman anak tentang bencana. Hal ini dilakukan guna memudahkan anak dalam menyajikan ide, konsep, tugas atau informasi tentang bencana yang telah diketahui. Anak bebas berimajinasi mengenai konsep, ide, tugas atau informasi terkait bencana. Guru hanya menjadi fasilitator anak dalam kegiatan tersebut.

2. Pembuatan peta dasar di sekolah

Langkah ini bertujuan untuk memudahkan anak mengetahui cakupan wilayah analisis resiko yang akan dilakukan. Pada peta tersebut memuat beberapa unsur, antara lain: jalan/akses sekolah, gedung sekolah, rumah dengan penduduk rentan di sekitar sekolah, rumah di sekitar sekolah yang memiliki kendaraan untuk

proses evakuasi, jalur aman evakuasi, titik tujuan evakuasi, daerah diperkirakan terkena ancaman, arah kedatangan ancaman, kebun sekolah, letak alat tanda bahaya, bukit/lembah atau sungai di sekitar sekolah, garis batas wilayah sekolah (Suharwoto *et al.*, 2015c).

3. Identifikasi dan peringkat ancaman bencana

Langkah ini untuk mengetahui pandangan anak terhadap ancaman bencana, sifat-sifat bahaya, peringatan, dan tanda-tanda yang khas, waktu sebelum datangnya ancaman, derajat kecepatan, frekuensi, masa, dan durasi ancaman tersebut terjadi. Dari langkah ini, anak dapat menyusun daftar bencana sesuai peringkat ancamannya.

4. Kalender musim dan sejarah bencana

Kalender musim ini dibuat bersama dengan anak tentang cerita masa lalu tentang bencana apa saja yang pernah terjadi di sekolah dan lingkungan sekitarnya serta akibat bencana tersebut.

5. Pemetaan aktor atau lembaga di masyarakat

Pada langkah ini, anak diajak mengenal dan mengidentifikasi siapa saja yang terkait dalam implementasi sekolah aman, misal pengelola sekolah, orangtua, masyarakat, dan pemerintah.

6. Identifikasi kerentanan

Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk mengajak anak mengenal dan mengidentifikasi kerawanan bencana yang dapat terjadi di sekolah, besaran, dan lingkup penjelasannya baik dari segi infrastruktur dan sumber daya yang dimiliki oleh sekolah.

7. Penyebab dan akibat bencana

Langkah ini dilakukan secara partisipatif bersama dengan anak dalam rangka mengetahui penyebab dan dampak dari suatu bencana. Kegiatan ini berupa perencanaan tindakan yang dapat diterapkan untuk mengembangkan sekolah yang mampu memberikan perlindungan yang lebih.

Dari langkah-langkah tersebut, selain dibekali pengetahuan, anak juga diajak untuk berpikir kritis dalam pemecahan masalah sederhana

yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari mereka. Hal ini bertujuan untuk membekali anak memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap, dan ketahanan dalam menghadapi tantangan kehidupan mereka pada jenjang selanjutnya.



Gambar 5.3 Pengenalan Resiko Bencana (dokumen pribadi)

Pendidikan kebencanaan untuk anak usia dini diberikan tidak sama bentuk dan caranya sebagaimana yang diberikan kepada anak sekolah dasar sampai ke pendidikan tinggi, bahkan kepada manusia dewasa lainnya. Pendidikan kebencanaan untuk anak usia dini disesuaikan dengan tingkat perkembangan anak dan tema yang terdapat dalam kurikulum PAUD. Pengetahuan terkait kebencanaan termasuk bagian dari Tema Alam Semesta dan Sub Tema Gejala Alam.

Cara mengurangi resiko bencana dapat dilakukan melalui media yang tepat dan sesuai kebutuhan anak usia dini. Penanaman serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana pada anak usia dini di sekolah dapat melalui penggunaan bantuan media cerita bergambar, latihan simulasi ringan, atau mengintegrasikan materi ke dalam kurikulum (BNPB, 2017) yang berisi serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana ke dalam topik yang sesuai yaitu Tema Alam Semesta pada Sub Tema Gejala Alam.

Berikut contoh media pembeajaran dalam pendidikan kebencanaan PAUD:

1. Cerita bergambar (baik berupa komik bencana (Sharpe dan Izadkhah, 2014), buku cerita, kartu berseri kejadian bencana, maupun video animasi bencana).
2. Puzzle (puzzle gambar, puzzle konstruksi, dan lain sebagainya)
3. Maze (mencari jejak), baik berupa 2 dimensi atau 3 dimensi.
4. Boneka (dapat berupa boneka tangan, boneka jari, atau wayang)
5. Maket proses terjadinya bencana, misal maket terjadinya banjir, gunung meletus, tsunami, tanah longsor.
6. Alat-alat keselamatan, misal pelampung, APAR (Alat Pemadam Api Ringan), tas keselamatan, dan lain-lain.
7. Alat pendeteksi gempa sederhana, misal seismograf sederhana, botol berisi air yang diletakkan di atas meja.
8. Alat bantu jalur evakuasi, misal peta jalur evakuasi, penunjuk arah evakuasi, dan lain sebagainya.

Selain melalui media pembelajaran, penyampaian materi kebencanaan dapat diberikan dengan menggunakan penerapan beberapa metode pembelajaran sebagaimana Kurikulum PAUD yang termuat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 146 Tahun 2014, seperti metode demonstrasi, bercakap-cakap, bermain peran, karyawisata, proyek, eksperimen, dan bercerita (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2015).

Berikut contoh penerapan metode-metode pembelajaran dalam pembelajaran pendidikan kebencanaan PAUD:

1. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi merupakan cara untuk menunjukkan, mengerjakan, dan menjelaskan tentang sesuatu. Contoh: Anak mendemonstrasikan proses terjadinya gunung meletus dengan bantuan media maket gunung meletus.

2. Metode Bercakap-cakap

Metode bercakap-cakap ini merupakan cara untuk saling mengkomunikasikan pikiran dan perasaan secara verbal. Contoh:

Anak diminta untuk berpasangan dan menceritakan perasaan mereka masing-masing ketika terjadi bencana banjir.

3. Metode Bermain Peran

Metode bermain peran merupakan cara anak bertindak sebagai tokoh tertentu dalam cerita. Misal, anak bermain peran ketika terjadi bencana kebakaran. Ada anak yang berperan sebagai petugas pemadam kebakaran, korban kebakaran, warga masyarakat, dan petugas keamanan.

4. Metode Karyawisata

Metode karyawisata merupakan cara melihat dunia sebagaimana kenyataan yang ada dan dilakukan secara langsung baik berupa manusia, hewan, tumbuhan, dan benda-benda lainnya. Contoh, anak diajak berkunjung ke museum tsunami atau ke tempat tertentu pasca gempa bumi.

5. Metode Proyek

Metode proyek adalah salah satu metode untuk melatih kemampuan anak memecahkan masalah yang dialami anak dalam kehidupan sehari-hari. Contoh: Anak diminta untuk membuat media sederhana terkait bencana tertentu (misal membuat seismograf sederhana dari bahan pensil/bolpoin, plastisin, tali, tiang penyangga statis, dan kertas).

6. Metode Eksperimen

Metode eksperimen ini merupakan cara anak untuk mencoba melakukan sesuatu yang telah terencana dan bertujuan untuk membuktikan kebenaran suatu teori tertentu. Contoh: Anak melakukan eksperimen proses terjadinya gunung meletus dengan menggunakan bantuan maket gunung meletus dan bahan-bahan seperti cairan cuka, sabun, pewarna merah, dan soda kue.

7. Metode Bercerita

Metode bercerita adalah cara anak untuk menuturkan bagaimana sesuatu hal itu terjadi. Contoh: Anak diminta untuk bercerita tentang upaya penyelamatan diri ketika terjadi gempa bumi.

Selain menggunakan media dan metode di atas, kegiatan pengenalan bencana pada anak usia dini dapat juga berupa kegiatan yang menyenangkan (*joyful learning*), misalnya:

1. Latihan simulasi ringan

Misal, anak berlatih simulasi ketika terjadinya gempa bumi. Anak diajari cara bagaimana mereka menyelamatkan diri dalam menghadapi reruntuhan saat gempa bumi, seperti memposisikan badan membungkuk, melindungi kepala dengan tas atau tangan, memegang benda yang kokoh atau berjongkok di bawah meja.

2. Bernyanyi dengan tema bencana

Contoh: Lagu dan gerak Evakuasi gempa

(<https://www.youtube.com/watch?v=cQOuKpzLgLE>)

Nada "Pelangi"

Kalau ada gempa, Lindungi kepala

Kalau ada gempa, Jauhilah kaca

Kalau ada gempa, Bersiaplah antri

Berbaris keluar, Kumpul di lapangan

3. Bermain tepuk bencana

Contoh: "Tepuk Cegah Banjir" oleh Kak Zepe

<https://www.youtube.com/watch?v=zPYBtlvhNeE>

Buang sampah (prok 3x)

Di tempat sampah (prok 3x)

Kurangilah (prok 3x)

Memakai plastik (prok 3x)

Kotaku bersih, Kotaku nyaman

Tanamlah pohon, rawat tanaman

Cegah banjir (prok 3x)

yes...yes...yes...

4. Menggambar/Melukis fenomena bencana

Anak dapat menggambar fenomena banjir, gunung meletus, angin puting beliung, tsunami, atau bencana lainnya. Anak bebas menggambar sebagaimana imajinasi mereka, guru hanya mengarahkan dan memfasilitasi dalam kegiatan tersebut. Anak dapat mengasah kemampuan seni dan kreativitasnya dengan menggunakan berbagai bahan, misal krayon, pensil warna, cat air, spidol, kertas, kanvas, dan lain-lain.

5. Mendongeng

Guru dapat melakukan dongeng bersama anak, baik secara langsung atau menggunakan media bantu, misal boneka tangan, panggung boneka, dan lain sebagainya. Cerita yang dipilih dapat berupa fakta kejadian bencana yang pernah terjadi atau boleh juga karangan guru sendiri. Misal mendongeng fenomena tsunami Aceh, gempa Lombok, dan lain sebagainya.

6. Tarian opera tentang kebencanaan

Contoh teks tarian opera:

Hari begitu indah, burung berkicau merdu, hutan yang damai terusik dengan kedatangan orang-orang yang membuka lahan perkebunan.

Lalu anak-anak yang berperan menjadi pekerja pembukaan lahan bersiap membawa properti untuk menebang kayu.

“Ayo, cepat... cepat... tebangi semua pohon. Akan segera dibuka perkebunan...” , teriak Si Mandor.

“Siap Pak Mandor.” , jawab para pekerja.

“Cepat...cepat...cepat...” , teriak Si Mandor lagi.

Lalu para pekerja melakukan penebangan pohon. Terdengar suara pohon ditebang dan tumbang.

Tak jauh dari perkebunan, terdapat pemukiman penduduk. Keluarga Dina dan Andi mereka tinggal bertetangga. Mereka sering melihat tetangganya membuang sampah sembarangan.

“Nak, Ibu minta tolong. buanglah sampah ya.” , ujar Si Ibu.

"Iya bu, buang kemana, Bu?" , jawab si Anak.

"Tuh buang aja di sungai." , sahut Si Ibu

"Boleh nggak buang sampah di selokan?" , tanya Si Anak lagi.

"Ya sudah, buang disana aja." , jawab Si Ibu.

"Ya Allah, kok buang sampahnya di selokan. Apalagi di sungai, nanti mampet bisa banjir lho." Ujar Dina.

Terdengar suara gemuruh dan hujan. Hujan turun terus menerus selama tiga hari tiga malam. Air mulai menggenang.

"Aduh, gimana nih hujan terus menerus. Aju jadi takut nih, banjir." , ucap Dina.

"Oh iya aku ingat kata Bu Guru. Kalau air sudah menggenang, hujan tak berhenti, kita segera lapor ke Pak RT." ,

"Ayo kita lapor." , ajak Dina.

Akhirnya dina dan andi menghadap ke Pak RT

Sambil mengetuk pintu rumah Pak RT,

"Assalamu' alaikum Pak RT." , ucap Dina dan Andi.

"Wa' alaikumussalam. Eh, Dina dan Andi. Ada apa hujan-hujan datang ke sini?" , tanya Pak RT.

"Pak RT, air megenang dimana-mana, hujan juga belum berhenti." , jelas Dina ke Pak RT.

"Kami takut banjir, Pak RT. Apa sebaiknya kita mengajak semua warga untuk mengungsi?" , sahut Andi.

"Setuju. Itu ide yang bagus." , kata Pak RT.

Pak RT bergegas memukul kentongan agar warga berkumpul. Tok...tok...tok... 3x (suara kentongan dipukul). Tak lama kemudian warga mulai berdatangan.

"Iya...iya...iya..." , seru para warga.

"Begini, Bapak-Bapak dan Ibu-Ibu. Hutan kita sudah gundul. Sudah tiga hari tiga malam hujan tidak berhenti dan air mulai menggenang dimana-mana." , jelas

"Itu bisa jadi banjir" , seru Andi.

"Ya betul, mengungsi saja, Pak RT." , sahut Dina.

"Ya Pak RT, kemana?" , tanya para warga.

"Ayo warga semuanya. Ayo kita mengungsi ke tempat yang lebih tinggi. Ayo... ayo...!!!" , seru Pak RT.

"Baik, Pak RT. Siap." sahut para warga

Tak lama berselang, banjir pun datang disertai tanah longsor. Warga pun berteriak ketakutan.

"Banjir...banjir...banjir..." , teriak para warga.

"Astaghfirullah' adzim..." , ucap Dina.

"Lari...lari..." , seru para warga.

"Tolong...tolong..." , ucap para warga meminta tolong.

Sambil berlarian para warga mencari tempat yang lebih tinggi.

Alhamdulillah...alhamdulillah...alhamdulillah...

Berkat Dina dan Andi para warga kita semua selamat dari banjir.

Bernyanyi lagu Tentang Bencana.

Semua pasti bisa... (bisa) 2x

Pojon tak ditebangi

Hutan tak dibakari

Semua kita bisa... (bisa)

Buang sampah pada tempatnya

Bersihkan selokan dan sungai

Reff:

Pasti bisa... Semua pasti bisa

Lestarkan alam dan sisinya

Pasti bisa... semua pasti bisa

Menjaga Indonesia tetap lestari

Pesan moral:

Bapak-Bapak dan bu-Ibu. Untuk menjaga keseimbangan lingkungan seluruh masyarakat memiliki karakter untuk ketangguhan bencana.

Daftar Pustaka

- Amri, A. (2017) *Pendidikan Tangguh Bencana "Mewujudkan Satuan Pendidikan Aman Bencana di Indonesia."* Jakarta: Sekretariat Nasional Satuan Pendidikan Aman Bencana Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2016) *Geospasial, Badan Nasional Penanggulangan Bencana*. Tersedia pada: <http://geospasial.bnpb.go.id/2016/03/10/peta-indeks-rawan-bencana-indonesia-2012/>.
- BNPB (2017) *Buku Saku Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana*. Jakarta: Pusat Data, Informasi dan Humas Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Boon, H. J. *et al.* (2015) "Australian Journal of Environmental Education: Disaster Education in Australian Schools Disaster Education in Australian Schools," (May), hal. 187–197. doi: 10.1017/aee.2015.8.
- Desfandi, M. (2014) "Urgensi Kurikulum Pendidikan Kebencanaan Berbasis Kearifan Lokal di Indonesia," *Sosio Didaktika*, 1(2), hal. 191.
- Djalante, R., Garschagen, M. dan Thomalla, F. (2017) *Disaster Risk Reduction in Indonesia: Progress, Challenges, and Issues*. Diedit oleh R. Djalante et al. Springer.
- Hadiyati, S. dan Hafida, N. (2018) "Urgensi pendidikan kebencanaan bagi siswa sebagai upaya mewujudkan generasi tangguh bencana,"

Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial, 28(2), hal. 1–10.

- Hoffmann, R. dan Muttarak, R. (2017) "Learn from the Past, Prepare for the Future: Impacts of Education and Experience on Disaster Preparedness in the Philippines and Thailand," *World Development*. The Authors, 96, hal. 32–51. doi: 10.1016/j.worlddev.2017.02.016.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2015) *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 146 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Pendidikan Anak Usia Dini*. Tersedia pada: <http://paud.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2016/04/Permendikbud-146-Tahun-2014.pdf>.
- Kitagawa, K. (2015) "History of Education: Journal of the History of Education Society Continuity and change in disaster education in Japan," (June), hal. 37–41. doi: 10.1080/0046760X.2014.979255.
- Lin, C. K. *et al.* (2018) "Challenges and opportunities of disaster education program among UUM student," in *AIP Conference Proceedings 2016*, hal. 1–6. doi: 10.1063/1.5055440.
- Morrison, G. S. (2015) *Early Childhood Education Today*. Boston: Pearson Education.
- Mutsau, S. dan Mashatise, J. (2015) "Towards Pragmatic Community Centered Disaster Management Methodologies: Mainstreaming Disaster education through Open and Distance Learning Platforms," 5(20), hal. 123–129.
- Nisa' , T. F. dan Karim, M. B. (2017) *Think Different: Teori dan Praktik dalam Pembelajaran Matematika Anak Usia Dini*. Surabaya: Pustaka Idea.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Pedoman Penerapan Sekolah/Madrasah Aman dari Bencana* (2012). Tersedia pada: <https://bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/432.pdf>.
- Presiden Republik Indonesia (2007) *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, Presiden Republik Indonesia*. Tersedia pada:

https://www.bnpb.go.id/ppid/file/UU_24_2007.pdf.

- Sharpe, J. dan Izadkhah, Y. O. (2014) "Use of comic strips in teaching earthquakes to kindergarten children," *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 23(2), hal. 138–156. doi: 10.1108/DPM-05-2013-0083.
- Sharpe, J. dan Kelman, I. (2011) "Improving the Disaster-Related Component of Secondary school Geography Education in England," *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(4), hal. 327–343. doi: 10.1080/10382046.2011.619810.
- Siriwardena, M. *et al.* (2013) "Disaster resilient built environment: role of lifelong learning and the implications for higher education," *International Journal of Strategic Property Management*, 17(2), hal. 174–187. doi: 10.3846/1648715X.2013.806373.
- Suharwoto, G. *et al.* (2015a) *Pilar 1 - Fasilitas Sekolah Aman, Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri Sekretariat Jenderal Kemendikbud*. Jakarta: Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri Sekretariat Jenderal Kemendikbud. Tersedia pada: http://repositori.kemdikbud.go.id/6109/1/Modul_1_-_Fasilitas_Sekolah_Aman.pdf.
- Suharwoto, G. *et al.* (2015b) *Pilar 2 - Modul Manajemen Bencana Di Sekolah*. Jakarta: Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri Sekretariat Jenderal Kemendikbud. Tersedia pada: https://dikbud.ntbprov.go.id/assets/download/Modul_2_-_Manajemen_Bencana_di_Sekolah.pdf.
- Suharwoto, G. *et al.* (2015c) "Pilar 3 - Pendidikan Pencegahan dan Pengurangan Risiko Bencana," *Pendidikan Pencegahan dan Pengurangan Risiko Bencana*. Tersedia pada: https://dikbud.ntbprov.go.id/assets/download/Modul_3_-_Pendidikan_Pencegahan_dan_PRB.pdf.
- Supartini, E. *et al.* (2017) *Buku Pedoman Latihan Kesiapsiagaan Bencana Membangun Kesadaran, Kewaspadaan dan Kesiapsiagaan dalam Menghadapi Bencana*. Jakarta: Pusat Data, Informasi dan Humas Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

BAB 6

Literasi Mitigasi Bencana Untuk Anak SD

Oleh:

Diyas Age Larasati

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

larasati_age@yahoo.co.id

6.1 Pendahuluan

Samudera Hindia dan samudera Pasifik, serta benua Asia dan benua Australia terletak diantara wilayah Indonesia. Indonesia juga dilalui 3 lempeng besar dan aktif, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik. Hal inilah yang mengakibatkan Indonesia sering terjadi gempa bumi. Sabuk api atau *ring of fire* melalui wilayah yang ada di Indonesia (Suarmika and Utama, 2017). Hal inilah yang mengakibatkan Indonesia memiliki gunung api banyak dan aktif.

Letak geografis Indonesia memberikan peluang dan tantangan. Peluangnya Indonesia memiliki kekayaan hayati dan nabati. Tantangannya Indonesia sering mengalami bencana. Indonesia dijuluki Negara 1001 bencana, khususnya bencana alam.

Bencana menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 diklasifikasikan menjadi 3, yaitu bencana alam, bencana non alam dan bencana sosial (David Alvandis, 2015). Bencana alam adalah peristiwa yang terjadi akibat dari aktivitas tenaga endogen seperti vulkanik, tektonik, dan tekto-vulkanik. Contoh bencana alam: gunung api meletus akibat aktivitas vulkanik, gempa bumi akibat aktivitas

tektonik bisa juga tekto-vulkanik, tsunami akibat aktivitas tektonik bisa juga tekto-vulkanik dan banjir rob akibat pasangny air laut.

Bencana non alam adalah peristiwa yang terjadi akibat kegagalan atau kerusakan teknologi, dampak negatif modernisasi, epidemik, dan pandemit. Contoh bencana alam non alam seperti tahun 2020 Indonesia terserang virus covid-19 yang mengakibatkan banyaknya korban meninggal. Virus Covid-19 tidak hanya menyerang Indonesia, tetapi juga 200 negara yang ada di dunia sehingga disebut pandemi. Bencana sosial adalah peristiwa akibat dari ulah manusia. Contoh bencana sosial peperangan, konflik.

Indonesia sering dilanda bencana, hal tersebut memerlukan perhatian khusus untuk penanganannya. Penanganan bencana dilakukan berbagai pihak melalui pembentukan karakter sadar dan siaga bencana. Sektor pendidikan merupakan langkah fundamental dalam membentuk karakter siswa untuk sadar dan siaga bencana sejak dini (Maknun, 2015; Diyas Age Larasati and Wulandari, 2019).

Karakter sadar dan siaga masuk ke dalam keterampilan mitigasi bencana. Mitigasi bencana bertujuan melatih keterampilan siswa menghadapi bencana, baik sebelum, sedang dan setelah terjadi bencana. Keterampilan mitigasi bencana perlu dilatih sejak dini dan terus-menerus. Guna siswa dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Mitigasi bencana diimplementasikan melalui pendidikan. Pendidikan menjadi bagian fundamental dalam melatih keterampilan mitigasi bencana. Mitigasi bencana menjadi pembelajaran bermakna karena dapat menjadi bekal ilmu dan informasi untuk menghadapi bencana (Suryaningsih and Fatmawati, 2017).

Bencana tidak dapat dihentikan melalui mitigasi bencana. Akan tetapi bencana dapat diminimalisir resiko-resiko yang diakibatkannya. Mitigasi bencana juga dapat mencegah terjadinya korban dan dampak yang besar. Mitigasi bencana lebih baik dilatih sejak sekolah dasar. Sejalan dengan penelitian Suryaningsih and Fatmawati (2017) bahwa siswa sekolah dasar dapat cepat memahami dan mengkomunikasikan ilmu yang diperoleh.

Tujuan mitigasi bencana di sekolah dasar mampu membantu meningkatkan kapasitas siswa sekolah dasar dan warga sekolah secara umum untuk mencapai minimal resiko dampak bencana yang timbul dari ancaman, kerentanan yang ada di sekitar (Pambudi, 2019; Hayudityas, 2020). Oleh karena itu, mitigasi bencana memiliki peranan penting. Literasi dapat melatih keterampilan Mitigasi bencana.

Literasi di Indonesia urutan no 60 dari 61 negara. Hal tersebut membuktikan literasi Indonesia masih tertinggal dengan Negara lain . Begitu juga dengan literasi bencana di Indonesia masih sangat buruk (Phagta, 2018).

Upaya meningkatkan literasi mitigasi bencana melalui inovasi-inovasi baru dengan bantuan kecanggihan teknologi. Sejalan dengan pendapat Pambudi (2019) Inovasi mitigasi bencana yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar sekaligus bisa meningkatkan daya literasi anak. Bab ini akan membahas literasi media dan informasi mitigasi bencana untuk anak sekolah dasar.

6.2 Literasi Media

Peran literasi media sangat efektif untuk melatih keterampilan mitigasi bencana karena dapat menjangkau sasaran masyarakat yang lebih luas. Literasi media tidak hanya membaca dan memahami pesan medianya. Menurut Rahmi (2013) literasi media merupakan kemampuan untuk mengakses, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan konten pesan media.



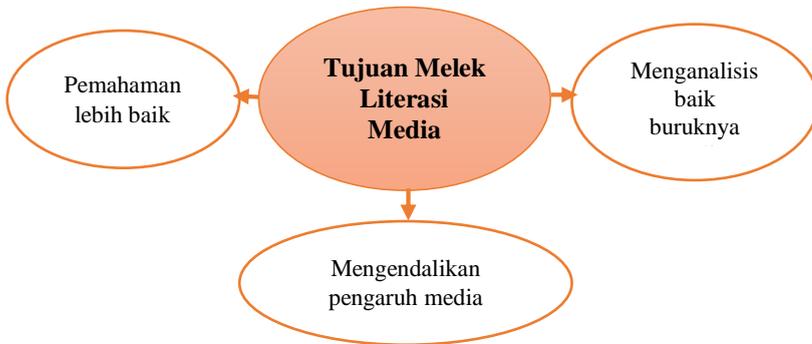
Gambar 6.1 Literasi Media (Wilson *et al.*, 2011)

Berdasarkan Gambar 6.1, literasi media dapat diimplementasikan dengan mitigasi bencana. Tahap pertama, masyarakat memahami pesan yang disampaikan media tersebut dalam hal ini berkaitan dengan mitigasi, kesiapsiagaan dan pasca bencana. Pesan tersebut dikemas secara sederhana guna mudah dipahami masyarakat. Tahap kedua, pesan yang dipahami menjadi bekal untuk menghadapi bencana sewaktu-waktu. Pemahaman terkait dengan kondisi lingkungan sekitar masyarakat, rawan bencana atau tidak. Tahap ketiga, masyarakat ikut berpartisipasi memberikan informasi dan mengkomunikasikannya kepada orang lain untuk memahami bencana. Informasi tersebut terkait dengan mitigasi, kesiapsiagaan dan pasca bencana. Tahap terakhir, masyarakat berperan untuk mengevaluasi secara kritis tentang pesan terkait tentang literasi mitigasi bencana.

Literasi media tidak hanya berguna untuk masyarakat, tetapi juga untuk anak sekolah dasar. Di era *Society 5.0*, bagi siswa sekolah dasar literasi media berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan dapat meningkatkan ilmu dan informasi yang ada di lingkungan sekitarnya.

Literasi media memberikan banyak manfaat untuk anak sekolah dasar, akan tetapi perlu pengawasan dan bimbingan dari guru ataupun orang tua. Apabila siswa mengalami kesalahpahaman dan kesulitan, guru maupun orang tua dapat membantu siswa memahami

pesan yang disampaikan oleh media tersebut. Oleh sebab itu, masyarakat harus melek media.



Gambar 6.2 Tujuan Melek Literasi media (Rahmi, 2013)

Melek literasi media bertujuan untuk membantu siswa lebih memahami pesan informasi yang diberikan media, siswa juga dapat mengendalikan pengaruh media, dapat menganalisis media tersebut berpengaruh baik atau buruk untuk kehidupan siswa. Siswa yang melek literasi media tidak akan terjerumus apabila pesan media tersebut merusak/hoak. Siswa melek literasi media akan lebih berhati-hati apabila menerima pesan media dengan cara mengecek kebenaran dari informasi tersebut.

Kenyataannya, literasi mitigasi bencana jarang ditemukan pada teks-teks pembelajaran di sekolah (Muslim, 2019). Hal tersebut membuat sumber informasi tentang mitigasi bencana di siswa sedikit. Dan mengakibatkan literasi mitagasi bencana siswa rendah. Mengatasi permasalahan tersebut, perlu memodifikasi antara teks dalam buku dengan media.

Inovasi media dengan teks dan gambar berupa informasi terkait mitigasi bencana akan meningkatkan kemampuan literasi siswa. Kombinasi media dengan teks dan gambar dapat diwujudkan dalam bentuk sebagai berikut:

1. Buku cerita bergambar

Kearifan lokal dikemas dalam bentuk cerita rakyat. Cerita rakyat diberi sentuhan kreatif dengan memberinya gambar-gambar

yang menarik. Buku cerita rakyat bergambar dikembangkan untuk mencegah, waspada bencana. Contohnya SMONG sebuah cerita rakyat Simelue di Aceh dan Imbu, legenda naga di Danau Poso (Tarau, 2019). Siswa sekolah dasar menyukai buku cerita bergambar karena terdapat banyak gambar tidak hanya teks atau tulisan. Hal tersebut membuat siswa tidak bosan untuk membacanya.

2. *Pop up book*

Kumpulan lembaran yang berunsur tiga dimensi, dapat dibuka dan tutup sehingga seperti bergerak (Allawiyah, 2019). Buku pop up diberi sentuhan seni berupa gambar yang menarik dengan warna-warni, jika dibuka akan timbul. Hal tersebut membuat siswa tertarik dan memotivasi untuk membaca, sehingga literasi meningkat. Buku pop up dibuat dan dikembangkan untuk meningkatkan literasi mitigasi bencana.



Gambar 6.3 Pop Up Book (Allawiyah, 2019)

3. Komik

Komik mulai dikembangkan untuk meningkatkan literasi khususnya tentang mitigasi bencana. Komik dapat mempermudah siswa memahami pesan yang disampaikan melalui media grafis. Komik berisi pesan-pesan dan edukasi bencana untuk mengedukasi masyarakatnya melalui cara-cara yang kreatif dan menyenangkan (Handayani, 2015).



Gambar 6.4 Komik Nalingu

Era digital, media diinovasi dan dikemas sangat menarik dengan digitalisasi teks. Teks tertulis dikombinasikan dengan foto-foto yang dapat bergerak. Hal tersebut memberikan keuntungan efisiensi secara waktu dalam penyimpanan maupun pengaksesan (Priyowidodo and Luik, 2013).

Platform-platform media yang sering dilihat siswa diantaranya facebook, instagram, youtube, dan twitter. Jejaring sosial membantu siswa untuk belajar memahami konsep konkrit dan abstrak. Menurut Putri (2018) program literasi mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami dalam bentuk sosialisasi di sekolah dan dalam bentuk kampanye daring dalam bentuk video animasi di media sosial.



Gambar 6.5 Gambar animasi Mitigasi Bencana (BNBP, 2019; Geologi, 2019)

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa terdapat banyak akun di Instagram yang mengangkat tema mitigasi bencana. Hal tersebut membuktikan tingkat kepedulian masyarakat tentang pentingnya mitigasi bencana untuk dipelajari semua pihak. Instagram tidak hanya memiliki fitur untuk foto dan video saja, tetapi juga ada fitur IGTV. Fitur IGTV berfungsi untuk menayangkan video dengan durasi 1jam. Sejalan dengan Rahmi (2013) mengkombinasikan antara video dengan visualisasi dapat mempermudah penonton untuk mencerna pesan yang diberikan baik anak-anak maupun dewasa.

Selain Instagram, youtube menjadi platform yang digemari. Pengguna internet di Indonesia yang menonton youtube terdapat sebesar 53 persen (Ayuwuragil, 2018). Konten-konten di youtube juga sudah ada yang mengangkat tema mitigasi bencana.



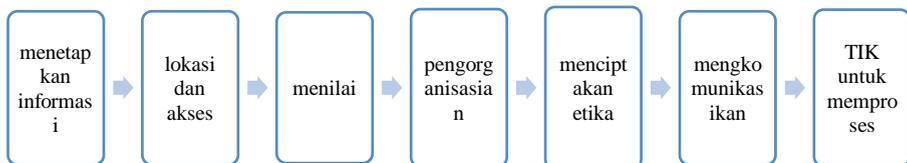
Gambar 6.6 Konten di Youtube tentang Mitigasi Bencana(BNPB, 2019)

Kreator-kreator dapat membuat video atau film terkait dengan mitigasi bencana dengan menggunakan karakter kartun. Hal tersebut membuat siswa sekolah dasar lebih mudah memahami dan juga senang. Diharapkan siswa tersebut dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

6.3 Literasi Informasi

Literasi informasi juga tidak kalah pentingnya dengan literasi media. Literasi informasi adalah kemampuan dalam menemukan informasi yang dibutuhkan, mengerti bagaimana perpustakaan diorganisir, familiar dengan sumber daya yang tersedia (termasuk format informasi dan alat penelusuran yang terautomasi) dan pengetahuan dari teknik yang biasa digunakan dalam pencarian informasi (Noviana, Munjiatun and Afendi, 2019). Literasi informasi tidak hanya sekedar menemukan informasi saja, tetapi juga mengetahui kebenaran dari informasi tersebut, serta mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Literasi informasi juga dapat berkaitan dengan mitigasi bencana. Faktor literasi informasi bencana terbagi kedalam empat bagian, yaitu mengetahui sumber informasi bencana, mengevaluasi informasi bencana, mengorganisasikan informasi bencana, dan memanfaatkan serta menyampaikan informasi bencana (Marlyono, Pasya and Nandi, 2016). Literasi informasi juga perlu diterapkan di siswa sekolah dasar. Hal tersebut dikarenakan siswa sekolah dasar dapat mengetahui sumber informasi yang benar terkait dengan bencana bukan berita hoak. Siswa juga dapat mengevaluasi informasi bencana seperti mengetahui penyebab dan akibat dari bencana tersebut. Siswa dapat mengkaitkan informasi-informasi yang diperolehnya, kemudian dapat mengkomunikasikan kepada orang lain.



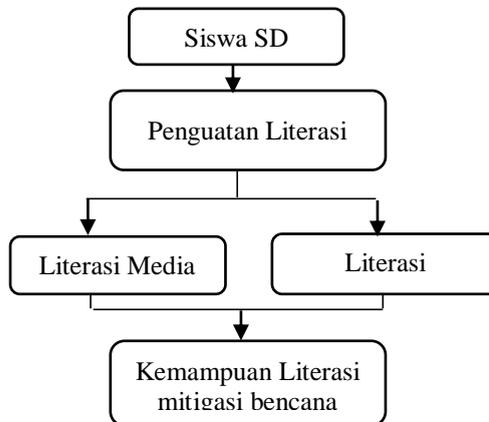
Gambar 6.7 Literasi Informasi (Wilson *et al.*, 2011)

Tahapan-tahapan literasi informasi menurut Wilson et al, pertama menetapkan informasi bencana. Tahap kedua, mengetahui lokasi dan dapat mengakses informasi bencana. Tahap ketiga, siswa dapat mengetahui kebenaran atau kesalahan dari informasi bencana tersebut. Tahap keempat, siswa dapat mengkaitkan dan mengkonstruksi dari berbagai sumber informasi yang sudah diperolehnya. Tahap kelima, siswa dapat menggunakan informasi tersebut dengan semestinya tanpa melupakan etika. Tahap keenam, siswa dapat mengkomunikasikan kepada orang lain informasi yang diperoleh. Tahap terakhir, siswa dapat mengimplementasikan informasi bencana tersebut dengan memberikan kreatif dan inovasi melalui teknologi.

Kecanggihan teknologi membuat siswa sekolah dasar dapat mengakses dan mengunduh segala informasi melalui internet. Siswa sekolah dasar rentan terhadap berita hoak. Oleh karena itu, siswa sekolah dasar perlu dilatih untuk melek informasi. Melek informasi dapat meminimalisir berita hoak. Literasi informasi untuk siswa sekolah dasar masih perlu adanya bimbingan dari guru dan juga orang tua.

6.4 Literasi Mitigasi Bencana untuk Anak SD

Literasi menjadi sarana penting bagi siswa untuk mengenal, memahami, dan menerapkan ilmu yang didapatkannya di dalam pembelajaran (Asrizal, 2020). Literasi mitigasi bencana diterapkan sejak dini, dalam hal ini siswa sekolah dasar. literasi mitigasi bencana sudah seharusnya diketahui oleh anak-anak usia sekolah mulai dari tingkat SD hingga SMA dengan bahasa yang kontekstual, sederhana dan mudah dipahami (Muslim, 2019).



Gambar 6.8 Peningkatan Kemampuan Literasi Mitigasi Bencana, (Afrian and Islami, 2019)

Berdasarkan Gambar 6.8, siswa sekolah dasar diberi penguatan literasi baik media maupun informasi maka siswa tersebut memiliki kemampuan literasi mitigasi bencana yang baik. Program literasi mitigasi bencana yang dilakukan di sekolah akan memberikan dampak persuasi yang lebih besar karena dilakukan secara tatap muka dan mengandalkan pengalaman langsung (Putri, 2018). Literasi mitigasi bencana dapat diimplementasikan dalam pembelajaran dengan memasukkan materi-materi mitigasi bencana.

Kompetensi dasar yang ada di SD dapat sisipi materi mitigasi bencana. Pembelajaran di SD bersifat tematik. Hal tersebut memudahkan guru mengintegrasikan dan mengkaitkan matapelajaran satu dengan lainnya.

Tabel 6.1 Rancangan Kompetensi Dasar dalam Pendidikan Mitigasi Bencana

Kompetensi Dasar	Deskripsi Capaian Kompetensi
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana geologi dan hidrometeorologi di Indonesia	Siswa dapat menjelaskan posisi Indonesia yang berdampak pada bencana geologi dan hidrometeorologi; siswa dapat membedakan ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana geologi dan hidrometeorologi.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana gempa bumi	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya gempa bumi; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana gempa bumi.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana tsunami	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya tsunami; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana tsunami .
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana gunung api	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya bencana gunung api; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang dan setelah terjadi bencana gunung api.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana banjir	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya bencana; menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, setelah terjadi bencana banjir.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, setelah terjadi bencana masswasting atau tanah longsor	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya bencana; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana tanah longsor.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana puting beliung	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya bencana puting beliung; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana puting beliung.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana kekeringan	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadinya bencana kekeringan; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana kekeringan.
Mampu mengidentifikasi ancaman sebelum, sedang, dan setelah bencana kebakaran	Siswa dapat menjelaskan gejala dan penyebab terjadi bencana kebakaran; siswa dapat menjelaskan kegiatan dan mensimulasikan aktivitas sebelum, sedang, dan setelah terjadi bencana kebakaran.

Sumber: Noviana, Munjiatun and Afendi (2019)

- David Alvandis (2015) *PENGERTIAN DAN KLASIFIKASI BENCANA ALAM*. Available at: <http://davidalvandis04.blogspot.com/2015/03/pengertian-dan-klasifikasi-bencana-alam.html> (Accessed: 1 June 2020).
- Diyas Age Larasati and Wulandari, P. (2019) *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR*. Pertama. Edited by M. P. Adhy Putri Rilianti et al. Surabaya: Bina Guru.
- Geologi, D. (2019) *Sudahi bencana tahun ini, instagram*. Available at: [instaram.co.id/dongenggeologi](https://www.instagram.com/dongenggeologi) (Accessed: 1 June 2020).
- Handayani, R. (2015) 'Literasi untuk Edukasi Bencana' , *Kompasiana*, p. 1. Available at: <https://www.kompasiana.com/ririnhandayani/54f4b0f97455137c2b6c8cdb/literasi-untuk-edukasi-bencana>.
- Hayudityas, B. (2020) 'PENTINGNYA PENERAPAN PENDIDIKAN MITIGASI BENCANA DI SEKOLAH UNTUK MENGETAHUI KESIAPSIAGAAN PESERTA DIDIK' , *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(2), pp. 94–102.
- Maknun, J. (2015) 'Pembelajaran Mitigasi Bencana Berorientasi Kearifan Lokal Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Menengah Kejuruan' , *ATIKAN: Jurnal Kajian Pendidikan*, 5(2), pp. 143–156. doi: <https://doi.org/10.2121/atikan-journal.v5i2.741.g714>.
- Marlyono, S. G., Pasya, G. K. and Nandi (2016) 'Peranan Literasi Informasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Masyarakat Jawa Barat' , *Gea. Jurnal Pendidikan Geografi*, 16(2), pp. 116–123.
- Muslim, B. (2019) 'KODIFIKASI POTENSI MATERI TEKS PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA KURIKULUM 2013 JENJANG SMA UNTUK MENGEMBANGKAN LITERASI MITIGASI BENCANA' , *Jurnalistrendi: Jurnal Linguistik, Sastra, dan Pendidikan*, 4(2), pp. 324–333. doi: <https://orcid.org/0000-0002-4344-0933>.

- Noviana, E., Munjiatun and Afendi, N. (2019) 'MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK SEBAGAI SARANA LITERASI INFORMASI DALAM PENDIDIKAN MITIGASI BENCANA DI SEKOLAH DASAR' , in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS RIAU PEKANBARU, 2019*. Riau, pp. 61–73. doi: 10.33578/psn.v1i1.7781.
- Nugraha, D. and Octavianah, D. (2020) 'DISKURSUS LITERASI ABAD 21 DI INDONESIA' , *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama)*, 7(1), pp. 107–126. Available at: <http://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE>.
- Pambudi, D. I. (2019) 'PENGEMBANGAN MEDIA POP UP BOOK SEBAGAI EDUKASI MITIGASI BENCANA BAGI SISWA SEKOLAH DASAR' , in *Seminar Nasional AVoER XI 2019 Palembang*. Palembang, pp. 23–24.
- Phagta, W. (2018) 'Literasi Bencana di Indonesia Sangat Buruk' , *okezone*, p. 1. Available at: <https://nasional.okezone.com/read/2018/12/27/337/1996632/literasi-bencana-di-indonesia-sangat-buruk?page=1>.
- Priyowidodo, G. and Luik, J. E. (2013) 'LITERASI MITIGASI BENCANA TSUNAMI UNTUK MASYARAKAT PESISIR DI KABUPATEN PACITAN JAWA TIMUR' , *Jurnal EKOTRANS*, 13(1), pp. 47–61.
- Putri, N. R. (2018) 'RANCANGAN PROGRAM KOMUNIKASI MITIGASI GEMPA UNTUK ANAK-ANAK' , *JURNAL HUMAS INDONESIA*, 2(2), pp. 100–111.
- Rahmi, A. (2013) 'Pengenalan Literasi Media Pada Anak Usia Sekolah Dasar' , *Sawwa: Jurnal Studi Gender*, 8(2), p. 261. doi: 10.21580/sa.v8i2.656.
- Suarmika, P. E. and Utama, E. G. (2017) 'PENDIDIKAN MITIGASI BENCANA DI SEKOLAH DASAR (SEBUAH KAJIAN ANALISIS ETNOPELAGOGI)' , *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 2(2), pp. 18–24. doi: 10.26737/jpdi.v2i2.327.
- Suryaningsih, E. and Fatmawati, L. (2017) 'PENGEMBANGAN BUKU CERITA BERGAMBAR TENTANG MITIGASI BENCANA ERUPSI

GUNUNG API UNTUK SISWA SD' , *Profesi Pendidikan Dasar*, 4(2), pp. 112–124.

- Tarau, Y. (2019) *Cerita Rakyat untuk Mitigasi Bencana*, Institut Mosintuwu. Available at: <http://www.mosintuwu.com/2019/02/27/cerita-rakyat-untuk-mitigasi-bencana/> (Accessed: 10 June 2020).
- Wilson, C. *et al.* (2011) *Media and Information Literacy*. Paris: United Nation Education, Scientific and Cultural Organization.

BAB 7

Pengelolaan Anggaran Bencana dan Potensi Korupsi

Oleh:

Ni Wayan Rustiarini

Universitas Mahasaraswati Denpasar

rusti_arini@unmas.ac.id

7.1 Pendahuluan

Pandemi Covid-19 menjadi bencana bagi hampir seluruh negara di dunia. Kondisi ini menyebabkan pemerintah memprioritaskan penggunaan anggaran untuk menangani pandemi ini. Meskipun demikian, alokasi anggaran yang cukup besar rentan terhadap kecurangan atau korupsi. Tindakan korupsi tidak hanya mengurangi besarnya bantuan yang diterima masyarakat namun juga dapat melemahkan semangat para pejuang kemanusiaan. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan anggaran bencana yang transparan dan akuntabel sehingga proses penyaluran bantuan bencana berjalan secara efektif. Proses pengelolaan anggaran juga harus senantiasa melibatkan partisipasi aktif masyarakat sebagai upaya memperkuat sistem pengendalian dan evaluasi. Selain masyarakat, pengelolaan dan penyaluran bantuan juga harus diawasi secara intensif oleh pihak-pihak yang berkepentingan, seperti auditor, lembaga swadaya masyarakat, serta media massa. Kehadiran pihak ketiga diharapkan dapat meminimalisir kesempatan untuk melakukan korupsi, meningkatkan kapasitas pemerintah dalam memerangi korupsi, sekaligus memperkuat sistem perekonomian nasional.

7.2 Status Darurat Bencana

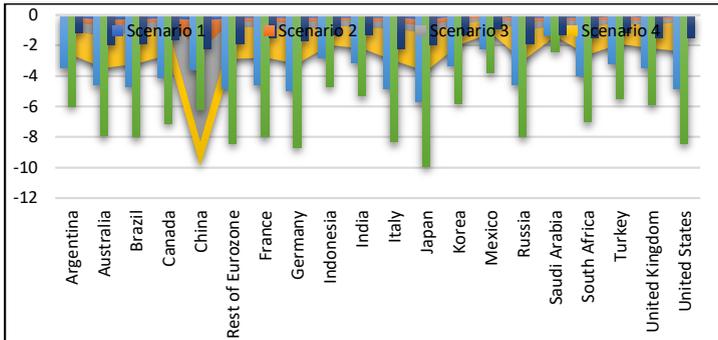
Bencana adalah peristiwa luar biasa bagi suatu negara. Bencana dapat merupakan peristiwa yang terjadi secara alami, ataupun berasal dari tindakan manusia - baik disengaja maupun tidak disengaja. Bencana tidak memiliki ukuran, waktu, dan lokasi yang pasti. Di satu sisi, bencana tidak dapat diprediksi dan terjadi dalam waktu yang singkat. Di sisi lain, bencana terjadi secara bertahap namun dalam periode yang panjang. Satu hal yang pasti bahwa bencana mengurangi kapasitas produktif dan menyebabkan gangguan perekonomian baik di negara miskin, berkembang, maupun negara maju (Barro, 2006; Borensztein, Cavallo and Valenzuela, 2008; Phaup and Kirschner, 2010; Doan and Shaw, 2019). Mengingat bencana memiliki berbagai penyebab, ketidakpastian waktu, serta menimbulkan konsekuensi yang berbeda, setiap negara harus memiliki manajemen bencana yang baik.

Covid-19 merupakan bencana paling dahsyat yang melumpuhkan lebih dari 200 negara. Kerugian akibat pandemi Covid-19 sulit untuk diukur dan dibandingkan lintas negara. Meskipun bencana Covid-19 memberikan tingkat serangan dan tingkat fatalitas kasus yang berbeda di setiap negara, satu hal yang pasti bahwa bencana Covid-19 menurunkan angka Produk Domestik Bruto (PDB) hampir di semua negara, termasuk negara-negara anggota kelompok G-20. Mengacu pada hasil survei pandemi sebelumnya yang dilakukan oleh McKibbin dan Sidorenko (2006), serta menggunakan data terbaru tentang virus Covid-19, McKibbin dan Fernando (2020) membuat tujuh skenario untuk memperkirakan dampak pandemi Covid-19 dalam sektor ekonomi. Penyusunan skenario didasarkan pada tingkat serangan, tingkat kematian, dan dampak penyebaran (epidemiologi) yang ditimbulkan.

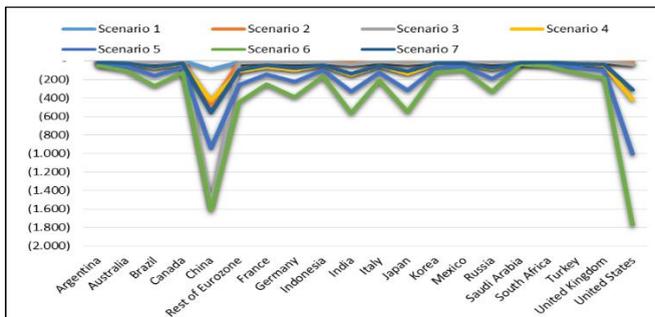
Skenario 1-3 mengasumsikan bahwa penyebaran virus Covid-19 hanya terjadi di China. Meskipun dampak epidemiologi hanya terjadi di China namun dampak ekonominya mampu memengaruhi negara lain melalui perdagangan, aliran modal, dan pasar keuangan global. Skenario 4-6 merupakan skenario yang menunjukkan bahwa guncangan pandemi dapat terjadi di semua negara dengan tingkat yang berbeda. Skenario 1-6 menganggap bahwa guncangan pandemi hanya bersifat sementara. Skenario 7 adalah kasus ketika pandemi bersifat ringan namun

diperkirakan akan terjadi berulang kali setiap tahun dan dalam waktu yang tidak terbatas (McKibbin and Fernando, 2020).

Adapun dampak ekonomi pandemi Covid-19 terhadap negara-negara kelompok G-20 (dalam persentase dan milyar dolar) yang merujuk pada tujuh skenario ditunjukkan pada Gambar 7.1 dan 7.2.



Gambar 7.1 Penurunan Produk Domestik Bruto (PDB) Negara-negara G20 Tahun 2020 (dalam persentase) (McKibbin and Fernando, 2020)

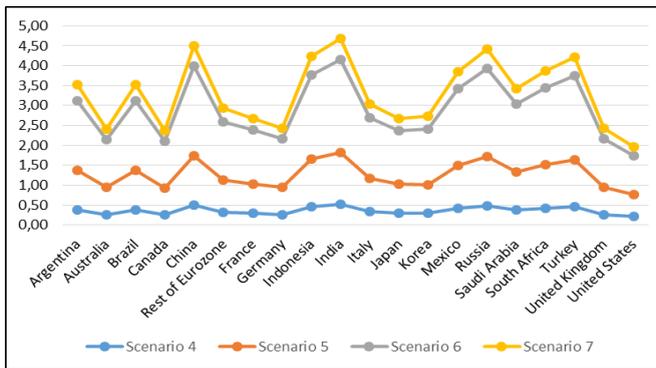


Gambar 7.2 Penurunan Produk Domestik Bruto (PDB) Negara-negara G20 Tahun 2020 (dalam milyar dolar) (McKibbin and Fernando, 2020)

Gambar 7.1 dan Gambar 7.2 menunjukkan bahwa pandemi Covid-19 menyebabkan terjadinya guncangan dalam perekonomian global. Secara kuantitatif, pandemi tersebut menimbulkan guncangan yang berbeda di setiap negara. Meskipun demikian, secara kualitatif, pandemi Covid-19 memiliki pola guncangan yang sama. Kondisi ini berimbas pada terjadinya perlambatan ekonomi dan defisit anggaran pada hampir di setiap negara.

7.3 Kebijakan Publik atas Bencana

Ketahanan masyarakat dalam menghadapi bencana sangat dipengaruhi oleh ketersediaan anggaran publik (Heo, Kim and Heo, 2020). Secara umum, alokasi dana penanggulangan bencana di suatu negara/daerah berasal dari anggaran tahunan pemerintah yang memang khusus dialokasikan untuk menangani bencana dan keadaan darurat. Gambar 7.3 menunjukkan variasi pengeluaran pemerintah di berbagai negara dalam menghadapi pandemi Covid-19.



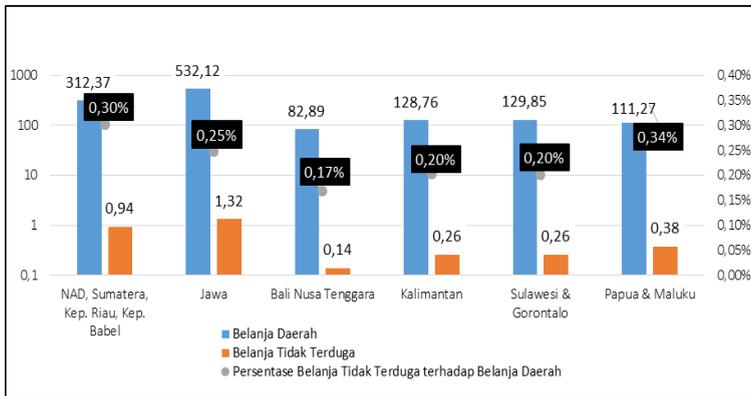
Gambar 7.3 Pengeluaran Pemerintah di Berbagai Negara dalam Menghadapi Pandemi Covid-19 (McKibbin and Fernando, 2020)

Gambar 7.3 menunjukkan bahwa pengeluaran pemerintah terbesar terjadi pada skenario 7 dimana pada kondisi ini diasumsikan bahwa pandemi bersifat ringan namun diperkirakan akan terjadi berulang kali pada setiap tahunnya dan dalam waktu yang tidak terbatas.

7.4 Anggaran Bencana di Indonesia

Apabila ditinjau dari sudut geografis, Indonesia menjadi salah satu negara yang rawan mengalami bencana alam. Salah satu upaya pemerintah untuk meminimalisasi risiko terjadinya bencana adalah dengan menerbitkan Undang-undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Regulasi ini mampu mengubah paradigma pengelolaan bencana, yang awalnya berbasis responsif menjadi

bersifat preventif. Tindakan preventif ini memiliki berbagai konsekuensi dan manfaat positif, seperti mengurangi korban jiwa dan kerugian finansial, meminimalisasi gangguan atau stres masyarakat, melindungi fasilitas dan infrastruktur publik, menjaga kesehatan mental, serta mengurangi kewajiban hukum yang dikeluarkan pemerintah (Heo, Park and Heo, 2018; Heo, Kim and Heo, 2020). Penetapan undang-undang ini sekaligus menjadi pedoman bagi pemerintah daerah untuk menetapkan anggaran belanja tidak terduga sebagai upaya untuk memitigasi terjadinya bencana, yang ditunjukkan pada Gambar 7.4.



Gambar 7.4 Anggaran Belanja dan Belanja Tidak Terduga pada Pemerintah Daerah di Indonesia (Hasan, 2020)

Gambar 7.4 menunjukkan bahwa pemerintah daerah telah mengalokasikan anggaran untuk belanja tidak terduga. Pos belanja ini dianggarkan secara otonom sesuai dengan karakteristik pemerintah daerah, serta dioperasikan oleh pemerintah daerah itu sendiri. Meskipun demikian, persentase anggaran belanja tidak terduga yang dialokasikan oleh pemerintah daerah hanya rata-rata sebesar 2%. Angka ini tentunya masih sangat rendah apabila dibandingkan dengan potensi terjadinya bencana di Indonesia (Hasan, 2020). Realita ini menjadi tantangan besar bagi kepala daerah untuk meningkatkan persentase belanja tidak terduga sehingga dapat mengakomodir kebutuhan masyarakat pada saat terjadinya bencana.

Sejalan dengan upaya yang dilakukan pemerintah daerah, pemerintah pusat pun telah menetapkan berbagai kebijakan ekonomi yang berkaitan dengan pengelolaan anggaran akibat pandemi Covid-19. Salah satu kebijakan tersebut adalah Peraturan Presiden No. 54 Tahun 2020 tentang Perubahan Postur dan Rincian Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun Anggaran 2020. Secara spesifik, regulasi ini memfokuskan penggunaan anggaran belanja pemerintah pusat untuk menangani pandemi COVID 19, yaitu ditujukan untuk: 1) belanja kesehatan, 2) belanja bantuan sosial, dan 3) belanja stimulus (pemulihan) ekonomi.

Anggaran untuk sektor kesehatan ditujukan untuk bantuan iuran penyesuaian tarif Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS), pemberian insentif bagi tenaga medis yang merawat pasien Covid-19, serta belanja sarana dan prasarana kesehatan seperti alat cek dan alat pelindung diri. Anggaran belanja sosial bertujuan sebagai jaring pengaman sosial untuk masyarakat terkena dampak. Anggaran ini dialokasikan dalam beberapa pos belanja, seperti bansos tunai dan bansos sembako, pembebasan tarif listrik, pembiayaan kartu pra-kerja dan penyaluran program keluarga harapan. Belanja stimulus ekonomi ditujukan untuk mendukung eksistensi pelaku usaha, khususnya yang bergerak dalam sektor riil dan sektor keuangan. beberapa modalitas yang digunakan pemerintah untuk mendukung perekonomian dan dunia usaha, seperti restrukturisasi kredit stimulus kredit bisnis, hingga berbagai insentif perpajakan. Langkah-langkah tersebut dilakukan sebagai upaya untuk menjaga menjaga stabilitas keuangan dan menyelamatkan perekonomian nasional.

7.5 Potensi Korupsi dalam Pengelolaan Anggaran Bencana

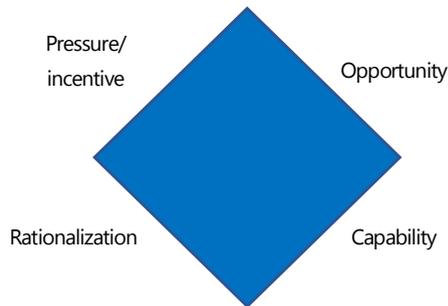
Fenomena korupsi menjadi satu permasalahan kompleks dalam ilmu sosial. Meskipun korupsi merupakan permasalahan global, upaya pengentasan korupsi bukanlah hal yang mudah. Secara umum, korupsi dimaknai sebagai "tindakan penyalahgunaan kekuasaan dengan tujuan mendapatkan keuntungan pribadi" . Sebagian besar praktik korupsi dilakukan dalam lingkungan yang sangat kompleks dan ambigu, serta pelaku memiliki motivasi yang kuat untuk melakukan tindakan korupsi.

Selain itu, pelaku korupsi seringkali bersembunyi di balik lemahnya pengendalian internal organisasi sehingga sulit untuk mendeteksi terjadinya korupsi. Satu kerangka teoritis yang umum digunakan untuk menjelaskan fenomena korupsi adalah *The Fraud Triangle* yang dipopulerkan oleh Cressey (1953). Mengacu pada teori ini, individu akan dapat melakukan kecurangan apabila memiliki tiga kondisi berikut: 1) tekanan atau motivasi, 2) kesempatan, dan 3) kemampuan untuk melakukan rasionalisasi (Cressey, 1953; Dorminey *et al.*, 2010; Rustiarini *et al.*, 2019).

Elemen pertama, yaitu tekanan atau motivasi merupakan kondisi finansial maupun non finansial yang memaksa individu untuk melakukan tindakan korupsi (Cressey, 1953; Dorminey *et al.*, 2012; Albrecht *et al.*, 2015). Elemen kedua adalah tersedianya kesempatan untuk melakukan korupsi. Korupsi hanya dapat dilakukan apabila organisasi memiliki sistem pengendalian yang lemah sehingga menciptakan ruang yang kondusif untuk melakukan korupsi (Schuchter and Levi, 2015; Rustiarini *et al.*, 2019). Elemen ketiga, adalah individu memiliki kemampuan untuk merasionalisasi korupsi yang dilakukan. Individu akan menyampaikan alasan-alasan yang melatarbelakangi tindakan korupsi yang dilakukan. Apabila individu menyadari bahwa korupsi merupakan tindakan tidak etis, rasionalisasi merupakan cara individu untuk mengurangi rasa bersalah yang timbul akibat korupsi (Murphy and Dacin, 2011; Murphy, 2012). Rasionalisasi digunakan oleh pelaku kecurangan agar tetap berada dalam zona kenyamanan moral dan tidak ingin dianggap sebagai pelanggar kepercayaan (Cressey, 1953). Pelaku mengakui tindakan kecurangan yang dilakukan namun menyangkal bahwa perbuatan tersebut tidak benar. Hal ini sebagai upaya untuk mempertahankan citra diri.

Meskipun *The Fraud Triangle* telah populer digunakan untuk menguji antededen kecurangan namun teori ini masih dianggap kurang memadai untuk menjelaskan perilaku kecurangan individu (Lokanan, 2015). Penelitian empiris selanjutnya memperluas konsep *fraud triangle* menjadi *fraud diamond* yang diperkenalkan oleh Wolfe and Hermanson (2004). Konsep ini menambahkan elemen "*capability*" sebagai elemen keempat untuk melengkapi tiga elemen sebelumnya. Bagaimanapun, seorang individu harus memiliki

kemampuan untuk mengeksploitasi peluang yang ada, serta memiliki kemampuan untuk menyembunyikan kecurangan tersebut. Apabila dimetaforakan, kesempatan akan membuka pintu kecurangan, tekanan/motivasi dan rasionalisasi akan mengarahkan pelaku untuk mendekati pintu tersebut. Meskipun demikian, pelaku tetap harus memiliki kemampuan agar dapat mengenali pintu yang ada, serta berjalan melewati pintu tersebut (Wolfe and Hermanson, 2004; Rustiarini, Suryandari and Nova, 2016). Dengan demikian, korupsi dapat terjadi apabila individu memiliki kemampuan yang tepat dan berada pada posisi yang tepat. Seseorang yang memiliki posisi lebih tinggi dan mendapatkan kepercayaan (tanggung jawab) memiliki peluang lebih tinggi untuk terlibat dalam kecurangan (Dellaportas, 2013). Keempat elemen *The Fraud Diamond* disajikan pada Gambar 7.5.



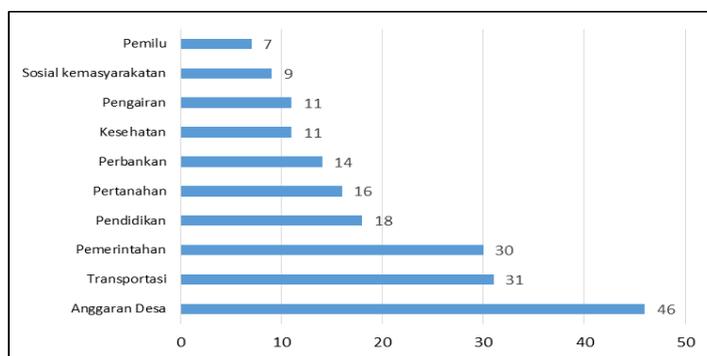
Gambar 7.5 *The Fraud Diamond* (Wolfe and Hermanson, 2004)

7.6 Fenomena Korupsi Anggaran Bencana di Indonesia

Indeks persepsi korupsi atau yang populer dikenal dengan indeks CPI (*Corruption Perception Index*) menjadi salah satu barometer tingkat korupsi di berbagai negara, termasuk Indonesia. Pada tahun 2019, Indonesia mengalami peningkatan skor menjadi peringkat 40, atau menduduki peringkat 85 dari 180 negara. Meskipun capaian ini menunjukkan adanya keseriusan pemerintah dalam mengentaskan korupsi namun sistem politik di Indonesia masih menciptakan celah terjadinya korupsi (KPK.go.id, 2020). Lembaga Indonesia Corruption Watch (ICW) mengungkapkan bahwa kasus korupsi di lembaga

pemerintahan menjadi semacam kebiasaan (habit) bagi para pejabat publik (ICW, 2019). Tidak mengherankan apabila belanja publik seringkali diselewengkan, bahkan pos ini seolah menjadi “situs” korupsi.

Kasus korupsi di Indonesia tampak seperti fenomena gunung es. Meskipun kasus tersebut telah tampak ke permukaan namun senyatanya sulit untuk diberantas. Bahkan, masih banyak kasus korupsi yang tenggelam akibat tidak tercatat atau sengaja disembunyikan (Sriyana, Prabowo and Syamsudin, 2014). Secara tidak langsung, hal ini mengindikasikan bahwa pemberantasan korupsi belum dilakukan secara maksimal. Akibatnya, upaya pemberantasan korupsi menjadi pekerjaan besar bagi pemerintah Indonesia. Gambar 7.6 menunjukkan sepuluh sektor atau pos belanja yang rawan dikorupsi pada tahun 2019.



Gambar 7.6 Sepuluh sektor yang rawan dikorupsi (ICW, 2019)

Gambar 7.6 menunjukkan bahwa kasus korupsi terbesar dilakukan di sektor anggaran desa. Hal ini menjadi catatan bagi pemerintah pusat dan daerah bahwa perilaku korupsi telah dimulai dari level terendah pemerintahan. Terlebih, pada masa pandemi Covid-19 ini, pemerintah pusat mengizinkan pemerintah desa melakukan realokasi anggaran desa untuk menanggulangi pandemi Covid-19 di desa tersebut. Dalam hal ini, pemerintah pusat dan daerah harus memperkuat kapasitas pemerintah desa, khususnya dalam hal pengelolaan keuangan desa sehingga memenuhi prinsip transparansi dan akuntabilitas. Selain itu, pemerintah desa wajib melibatkan partisipasi aktif masyarakat desa dalam setiap tahapan pengelolaan anggaran desa.

Berkaitan dengan kasus korupsi dana bencana, Indonesia Corruption Watch (ICW) mencatat terdapat sekitar 87 kasus yang telah ditangani pihak kepolisian, kejaksaan, atau Komisi Pemberantasan Korupsi pada sepuluh tahun terakhir. Korupsi tersebut melibatkan berbagai jenjang jabatan publik, baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah (provinsi, kabupaten/kota, dan desa). Kasus korupsi tersebut juga melibatkan berbagai sektor, seperti pelayanan publik, tata kelola pemerintahan, sumber daya alam, dan sosial kemasyarakatan. Fakta ini tentu saja menyebabkan kerugian negara yang cukup besar (Kolom.tempo.co, 2020).

Sebagai upaya untuk menanggulangi pandemi Covid-19, pemerintah Indonesia telah mengalihkan sejumlah anggaran negara dan daerah. Kebijakan ini membuktikan keseriusan pemerintah dalam menangani Covid-19. Meskipun demikian, tidak dapat dipungkiri bahwa kebijakan ini justru dapat menciptakan “celah” korupsi baru. Terlebih, anggaran yang difokuskan untuk penanganan bencana memiliki jumlah yang sangat besar sehingga menjadi daya tarik tersendiri bagi para koruptor. Hal ini dibuktikan pada penanganan bencana sebelumnya yang terjadi di Aceh, Donggala, Lombok, dan daerah lain yang mengalami bencana alam. Proses penyaluran bantuan bencana tersebut memicu munculnya kasus korupsi penyalahgunaan dana bantuan bencana (Kolom.tempo.co, 2020). Adapun kegiatan yang menjadi titik-titik rawan penyelewengan anggaran bencana, yaitu: 1) kegiatan pengadaan barang/jasa, realokasi anggaran pemerintah pusat maupun daerah, pengelolaan sumbangan yang berasal dari pihak ketiga (non gratifikasi), serta penyaluran bansos (Merdeka.com, 2020).

7.7 Strategi untuk Mengurangi Korupsi Anggaran Bencana

Bantuan bencana biasanya dalam bentuk uang dan barang yang diberikan dalam jumlah besar. Kondisi ini memicu terjadinya korupsi atau kecurangan dalam pengelolaan bantuan tersebut. Pemerintah dan masyarakat hendaknya bekerjasama dalam proses penyaluran bantuan sehingga penyaluran bantuan tersebut dapat diberikan secara cepat dan tepat. Terdapat empat hal yang wajib dipenuhi dalam pengelolaan

bantuan bencana, yaitu: 1) transparansi dan akuntabilitas, 2) pengendalian dan evaluasi, 3) saluran pelaporan korupsi dan perlindungan, dan 4) investigasi dan sanksi.

7.7.1 Transparansi dan Akuntabilitas

Transparansi merujuk pada ketersediaan informasi yang bersifat terbuka, yaitu bebas diakses oleh setiap elemen masyarakat. Pihak pengelola anggaran harus dapat menyajikan informasi komprehensif perihal aliran bantuan dari tahap awal hingga tahap akhir, serta bersedia untuk dilakukan audit secara berkala. Hal ini sebagai bentuk komitmen dan pertanggungjawaban kepada masyarakat dan pihak pemberi dana. Agar informasi ini dapat dilacak oleh pihak-pihak yang berkepentingan, pengelola bantuan hendaknya mengoperasikan sebuah website sebagai pusat informasi publik (Lourenco, 2015). Hal yang tidak kalah pentingnya adalah pusat informasi tersebut harus menyediakan data yang aktual dan akurat sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan publik. Pengelolaan bantuan yang telah memenuhi prinsip transparansi akan menciptakan akuntabilitas publik. Prinsip dasar akuntabilitas publik menekankan bahwa pemerintah harus mempertanggungjawabkan tugas-tugas mereka kepada masyarakat (Harrison and Sayogo, 2014; Lourenco, 2015).

7.7.2 Pengendalian dan Evaluasi

Kegiatan pengendalian dan evaluasi merupakan kunci dari pengelolaan bantuan bencana yang efisien dan efektif. Pada tahap awal, pemerintah harus memberikan peringatan tegas disertai sanksi yang berat kepada aparat pemerintah yang berani melakukan korupsi. Agar proses pengendalian bantuan bencana berjalan efektif, pemerintah harus melibatkan masyarakat sipil yang terkena dampak bencana dalam pengelolaan bantuan tersebut. Masyarakat dapat berpartisipasi pada setiap tahapan, dimulai dari tahap perancangan, pelaksanaan, pengendalian hingga proses evaluasi. Bagaimanapun, masyarakat yang terkena dampak sebagai pihak yang paling memahami kebutuhan yang diperlukan ketika terjadi bencana. Selain itu, partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan anggaran bencana

dipandang dapat membatasi kesempatan terjadinya korupsi sehingga bantuan bencana dapat disalurkan secara efektif ke masyarakat. Selain keterlibatan masyarakat, pemerintah wajib melibatkan pihak ketiga, seperti auditor, media massa, lembaga swadaya masyarakat, serta para donatur sebagai upaya untuk memperkuat proses pengelolaan bantuan yang transparan dan akuntabel (Hossain, 2012; Harrison and Sayogo, 2014).

7.7.3 Saluran Pelaporan Korupsi dan Perlindungan

Penyaluran bantuan bencana rentan mengalami korupsi pada setiap tahapannya. Pemerintah harus menyediakan saluran, menyiapkan mekanisme pelaporan, serta menugaskan pihak yang obyektif dan independen dalam menanggapi keluhan-keluhan berkaitan dengan penyimpangan maupun korupsi yang terjadi di lapangan (Alleyne, Hudaib and Pike, 2013). Satu hal penting lainnya bahwa saluran pelaporan tersebut harus dapat menjamin keamanan saksi dan pelapor (*whistleblower*), terlebih pada negara yang memiliki kekuatan hukum lemah (Tukamuhabwa, 2012). Perlindungan kepada para pelapor direalisasikan dalam sistem anonim sebagai upaya untuk menjaga identitas pelapor (Lee and Fargher, 2013; Schultz and Harutyunyan, 2015). Pemerintah juga dapat menyediakan fasilitas telepon bebas pulsa sebagai bentuk apresiasi atas tindakan pelaporan kecurangan.

7.7.4 Investigasi dan Sanksi

Pemberantasan korupsi bantuan bencana merupakan tanggung jawab bersama. Proses ini tidak cukup hanya melibatkan aparat pemerintah, masyarakat, auditor, maupun lembaga swadaya masyarakat saja. Kesuksesan upaya pemberantasan korupsi juga ditentukan oleh kemampuan dan keberanian sistem peradilan untuk menangani kasus korupsi yang terjadi di negara tersebut. Keseriusan tindakan penegak hukum ditunjukkan melalui ketegasan lembaga peradilan dalam memberikan hukuman atau sanksi kepada para koruptor (Lisic *et al.*, 2015; Rustiarini *et al.*, 2019).

Daftar Pustaka

- Albrecht, C. *et al.* (2015) 'The role of power in financial statement fraud schemes' , *Journal of Business Ethics*, 131(4), pp. 803–813.
- Alleyne, P., Hudaib, M. and Pike, R. (2013) 'Towards a conceptual model of whistle-blowing intentions among external auditors' , *The British Accounting Review*, 45(1), pp. 10–23.
- Barro, R. J. (2006) 'Rare disasters and asset markets in the twentieth century' , *The Quarterly Journal of Economics*, 121(3), pp. 823–866.
- Borensztein, E., Cavallo, E. and Valenzuela, P. (2008) *Debt Sustainability under Catastrophic Risk: The Case for Government Budget Insurance*. Washington DC.
- Cressey, D. R. (1953) *Other People's Money; A Study of The Social Psychology of Embezzlement*. New York: Free Press.
- Dellaportas, S. (2013) 'Conversations with inmate accountants: Motivation, opportunity and the fraud triangle' , *Accounting Forum*, 37(1), pp. 29–39.
- Doan, X. V. and Shaw, D. (2019) 'Resource allocation when planning for simultaneous disasters' , *European Journal of Operational Research*, 274(2), pp. 687–709.
- Dorminey, J. *et al.* (2010) 'Beyond the fraud triangle' , *The CPA Journal*, 80(7), pp. 17–23.
- Dorminey, J. *et al.* (2012) 'The evolution of fraud theory' , *Issues in Accounting Education*, 27(2), pp. 555–579.
- Harrison, T. M. and Sayogo, D. S. (2014) 'Transparency, participation, and accountability practices in open government: A comparative study' , *Government information quarterly*, 31(4), pp. 513–525.
- Hasan, M. (2020) 'Pandemi: Tantangan Kebijakan dan Akuntabilitas Publik "Ketegangan Pusat-Daerah" ' . Jakarta. Available at: Paper dipresentasikan pada Web-Seminar CITA tanggal 19 Mei 2020.
- Heo, B.-Y., Kim, M. J. and Heo, W.-H. (2020) 'An algorithm for validation of the efficiency of disaster and safety management budget investment in South Korea' , *International Journal of Disaster Risk*

Reduction, 47(August), pp. 1–11.

- Heo, B.-Y., Park, J. H. and Heo, W.-H. (2018) 'Sustainable Disaster and Safety Management of Government: Integrated Disaster and Safety Budget System in Korea' , *Sustainability*, 10(11), p. 4267.
- Hossain, M. A. (2012) 'Community participation in disaster management: role of social work to enhance participation' , *Sociology*, 159, p. 171.
- ICW (2019) *Tren Penindakan Kasus Korupsi 2019*. Available at: <https://antikorupsi.org/id/trends/tren-penindakan-kasus-korupsi-2019> (Accessed: 5 June 2020).
- Kolom.tempo.co (2020) *Pencegahan Korupsi Dana Wabah Corona*. Available at: <https://kolom.tempo.co/read/1324021/pencegahan-korupsi-dana-wabah-corona> (Accessed: 5 June 2020).
- KPK.go.id (2020) *Indeks Persepsi Korupsi Indonesia Membaik*. Available at: <https://www.kpk.go.id/id/berita/berita-kpk/1462-indeks-persepsi-korupsi-indonesia-membaik> (Accessed: 5 June 2020).
- Lee, G. and Fargher, N. (2013) 'Companies' use of whistle-blowing to detect fraud: An examination of corporate whistle-blowing policies' , *Journal of Business Ethics*, 114(2), pp. 283–295.
- Lisic, L. L. *et al.* (2015) 'Accounting fraud, auditing, and the role of government sanctions in China' , *Journal of Business Research*, 68(6), pp. 1186–1195.
- Lokanan, M. E. (2015) 'Challenges to the fraud triangle: Questions on its usefulness' , *Accounting Forum*, 39(3), pp. 201–224.
- Lourenco, R. P. (2015) 'An analysis of open government portals: A perspective of transparency for accountability' , *Government Information Quarterly*, 32(3), pp. 323–332.
- McKibbin, W. J. and Fernando, R. (2020) *The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios*. No 19/2020. CAMA Working Paper.
- McKibbin, W. J. and Sidorenko, A. (2006) *Global macroeconomic consequences of pandemic influenza*. Australian National University. Available at: <https://cama.crawford.anu.edu.au/pdf/working->

papers/2006/262006.pdf.

- Merdeka.com (2020) *Wakil Ketua KPK: Antara Bencana dan Korupsi Berimpitan*. Available at: <https://www.merdeka.com/peristiwa/wakil-ketua-kpk-antara-bencana-dan-korupsi-berimpitan.html> (Accessed: 5 June 2020).
- Murphy, P. R. (2012) 'Attitude, Machiavellianism and the rationalization of misreporting' , *Accounting, Organizations and Society*, 37(4), pp. 242–259.
- Murphy, P. R. and Dacin, M. T. (2011) 'Psychological pathways to fraud: Understanding and preventing fraud in organizations' , *Journal of business ethics*, 101(4), pp. 601–618.
- Peraturan Presiden No. 54 Tahun 2020 tentang Perubahan Postur dan Rincian Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun Anggaran 2020* (no date).
- Phaup, M. and Kirschner, C. (2010) 'Budgeting for disasters' , *OECD Journal on Budgeting*, 10(1), pp. 1–24.
- Rustiarini, N. W. *et al.* (2019) 'Fraud triangle in public procurement: evidence from Indonesia' , *Journal of Financial Crime*, 26(4), pp. 951–968. doi: 10.1108/JFC-11-2018-0121.
- Rustiarini, N. W., Suryandari, N. N. A. and Nova, I. K. S. (2016) 'Red flags and fraud prevention on rural banks' , *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, 19(2), pp. 177–206.
- Schuchter, A. and Levi, M. (2015) 'Beyond the fraud triangle: Swiss and Austrian elite fraudsters' , *Accounting Forum*, 39(3), pp. 176–187.
- Schultz, D. and Harutyunyan, K. (2015) 'Combating corruption: The development of whistleblowing laws in the United States, Europe, and Armenia' , *International Comparative Jurisprudence*, 1(2), pp. 87–97.
- Sriyana, J., Prabowo, H. Y. and Syamsudin, M. (2014) 'The budget misallocation mechanism in Indonesia' s bureaucracy' , *International Journal of Business and Management Study*, 1(2), pp. 26–30.

Tukamuhabwa, B. R. (2012) 'Antecedents and consequences of public procurement noncompliance behavior' , *Journal of Economics and Behavioral studies*, 4(1), pp. 34–46.

Undang-undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (no date).

Wolfe, D. T. and Hermanson, D. R. (2004) 'The fraud diamond: Considering the four elements of fraud' , *The CPA Journal*, 74(12), pp. 1–5.

BAB 8

Akuntansi Bencana Sebagai Suatu Sistem Informasi

Oleh:

A A Gde Satia Utama

Universitas Airlangga
gde.agung@feb.unair.ac.id

“Manusia karena perilaku dan aktivitasnya terhadap lingkungan menjadi sumber bencana global dan harus dimitigasi risikonya melalui sistem informasi akuntansi bencana”

(Utama, 2020)

8.1 Pendahuluan

Kutipan tersebut memberi makna bahwa tekanan lingkungan akibat aktivitas manusia telah menyebabkan perubahan besar bagi planet bumi. Perubahan tersebut dalam wujud pemanasan global dan perubahan iklim yang tetap menjadi jantung dari perdebatan lingkungan global yang tidak pernah terselesaikan (Blokland & Reniers, 2019; Mili & Mart, 2019; Sonetti et al., 2019).

Manusia dianggap sebagai sumber dan episentrum dari segala bencana yang terjadi. Manusia berada di titik pusat dari perubahan iklim global. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui program Sustainability Development Goals (SDGs) selalu berusaha untuk terus mencari jalan keluar terhadap perubahan iklim global. Jalan keluar yang dilakukan

adalah dalam bentuk aksi sosial yang bersifat proaktif dan global (Mili & Mart, 2019).

Manusia sebenarnya dapat berkontribusi dalam merespon SDGs tersebut, dengan cara kolaborasi sistem informasi yang dimotori oleh nilai-nilai berkelanjutan yang tidak hanya mempertimbangkan sumber daya dan energi, melainkan segala macam bentuk atribut yang melekat dalam diri manusia itu sendiri, seperti: sikap dan perilaku yang mencerminkan nilai sekarang demi generasi masa depan (Abdul et al., 2019; Ülgen et al., 2019).

Artikel ini ditulis untuk memberikan kontribusi bagi perubahan iklim global dalam perspektif akuntansi dan sistem informasi. Beberapa penelitian lintas disiplin sebelumnya menganggap perubahan iklim global dapat disebut bencana (Gao et al., 2020; Gopalakrishnan et al., 2019; Myung et al., 2019; Shao et al., 2019), lalu bagaimana perspektif akuntansi melihat fenomena tersebut? Perspektif akuntansi terhadap bencana, dibangun penulis berdasarkan literatur multi disiplin yang bersumber pada database jurnal bereputasi dengan menetapkan kata kunci awal pencarian yaitu "accounting" dan "disaster" .

Supaya tulisan lebih terstruktur, materi artikel ini bersumber dari berbagai artikel yang berhubungan dengan akuntansi bencana dari database Scopus. Pembatasan pencarian terletak pada artikel yang terbit dalam 30 hari terakhir di scopus, tahun publikasi adalah 2019 dan 2020, serta berfokus pada jurnal sustainability, sosial science dan natural disaster yang bersifat open access. Keseluruhan artikel yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan NvivoR1 untuk memberikan insight bagi penulis dalam merumuskan konsep dasar sistem informasi akuntansi bencana. Hasil analisis menunjukkan bahwa, akuntansi bencana merupakan sebuah sistem informasi akuntansi yang terdiri dari input, proses, dan output. Tujuan akhir yang ingin dicapai dari konsep sistem informasi akuntansi bencana ini adalah keberlangsungan hidup suatu organisasi ataupun individu (sustainability – sustainable). Untuk memperkuat urgensi dan mengapa konsep ini penting untuk dieksekusi dan diusulkan untuk diteliti lebih lanjut dan komprehensif, penulis melihat kata kunci "accounting disaster" , "disaster accounting" , dan "accounting information systems and disaster" di google trend, menunjukkan hasil bahwa belum ada riset, tulisan atau pemikiran

memprioritaskan intervensi dan meningkatkan relevansi kebijakan dalam proses pengambilan keputusan (Ullah, 2020). Prioritas intervensi yang dimaksud adalah kerangka kerja sistem yang mampu mendeteksi lebih cepat dan lebih awal terhadap terjadinya perubahan ekosistem, alam, sumber daya dan energy (Anna & Hall, 2019). Untuk mencapai hasil yang optimal dari kerangka sistem tersebut sangat diperlukan yang namanya standarisasi (Reviews, 2020). Standar tersebut tertuang dalam data atau masukan bagi input suatu sistem informasi. Pada artikel kali ini, hanya menjelaskan bagaimana input sistem tersebut diperoleh.

Sistem informasi akuntansi bencana yang ditawarkan, diharapkan dapat memitigasi resiko bencana yang terjadi bagi perusahaan atau industri. Salah satu sektor industri yang sangat rentan terhadap bencana misalnya: industri pariwisata. Pariwisata adalah sebuah ekosistem kegiatan yang bercirikan dinamisme yang tinggi dan sangat berkontribusi dalam perubahan gaya hidup masyarakat dan promosi terhadap nilai-nilai budaya baru pada individu (Anna & Hall, 2019; Luque-mart et al., 2019).

Berdasarkan hasil penelusuran literatur, negara yang paling fokus dan tertinggi perhatiannya terhadap isu perubahan global adalah China, Taipei dan Eropa (Boros & Fogarassy, 2019; Gao et al., 2020; Mili & Mart, 2019; Tang et al., 2020). Selain industri pariwisata, tingkat resiko kebencanaan yang muncul juga sangat signifikan pada bisnis retail (Guo et al., 2020; Luque-mart et al., 2019; Siri, 2019). Salah satu usaha yang dilakukan pemerintah China dalam menekan resiko bencana adalah dengan pengurangan emisi karbon pada berbagai tingkat sektoral (Huang et al., 2007; Lee, 2019). Pengidentifikasian tanggungjawab sektor dalam kebijakan pengurangan emisi dialokasikan sepenuhnya pada industri yang terlibat dalam proses produksi atau konsumsi (Anna & Hall, 2019; Shao et al., 2019). Sektor energi seperti pasokan listrik dan air panas juga menjadi perhatian dalam pengembangan sistem informasi akuntansi bencana. Dalam usaha pengembangan sistem informasi akuntansi bencana, tulisan ini juga memberikan manfaat terhadap integrasi keahlian sosial dan lingkungan dari pemangku kepentingan industri masing-masing.

Selain bencana akibat perubahan perilaku manusia, bencana alam juga mendapat prioritas penting, seperti bencana banjir. Banjir dianggap sebagai salah satu bencana alam yang paling umum dan sangat merusak dan bertanggung jawab atas kerugian bagi ekonomi, manusia dan sosial (Rauter et al., 2019; Wang et al., n.d.). Salah satu penyebab mengapa banjir selalu terjadi adalah mobilisasi penduduk melalui urbanisasi yang cepat dan perubahan iklim, sehingga peningkatan resiko bencana menjadi tinggi terutama di kota-kota metropolitan (Gopalakrishnan et al., 2019; Hussain et al., 2019; Meyer, 2019; Sheikhnejad, 2020). Penilaian resiko banjir sangat penting dalam mengidentifikasi tingkat resiko banjir regional untuk manajemen resiko masa depan (Abdul et al., 2019; Accastello et al., 2019; Doktycz & Abkowitz, 2019; Gao et al., 2020; Guo et al., 2020; Q. Li et al., 2019; X. Li et al., 2020; Rauter et al., 2019; Reviews, 2020; Siri, 2019; Turconi et al., n.d.; Wieczorek-kosmala, 2019; Wu et al., 2019; Zhuravlyov et al., 2019). Penilaian tersebut dilakukan dengan metode proporsi area dari setiap tingkat resiko yang dihitung pada skala masing-masing kota (X. Li et al., 2020; Sheikhnejad, 2020). Pengukuran tersebut pernah dilakukan di kota metropolitan Beijing, China.

Selain kota metropolitan, wilayah pedesaan juga tidak luput terkena dampak resiko bencana. Pemukiman kota dan desa, serta perkembangannya sekarang ini, dianggap sebagai penyumbang terbesar atas emisi gas rumah kaca, akibat permintaan energi dan interaksi sosial yang semakin tinggi (Almulhim et al., 2020). Topik mengenai keberlanjutan perkotaan dan pedesaan terus berkembang sejak tahun 1900 hingga sekarang (Abbas et al., 2019; Anna & Hall, 2019; Hayhurst & Cruz, 2019; Hussain et al., 2019; Q. Li et al., 2019; Nthane et al., 2020; Shao et al., 2019; Turconi et al., n.d.).

Kawasan pesisir pantai juga tidak luput dalam pengurangan resiko bencana. Kerentanan yang terjadi dapat diakibatkan oleh gelombang pasang, erosi bibir pantai, relokasi pantai dan reklamasi (Gopalakrishnan et al., 2019; Turconi et al., n.d.). Variasi kerentanan komunitas pesisir dikaitkan dengan variasi kondisi hidrologi yang menjadi metode pengukurannya. Konstruksi tata letak perlu mendapat pemahaman lebih baik. Penelitian terkait ini, juga merumuskan model lean manajemen dalam berbagai proyek konstruksi (Wu et al., 2019).

Memahami akuntansi bencana sebagai suatu sistem informasi yang terpenting adalah harus melihat sisi input terlebih dahulu. Hasil dari observasi terhadap literatur yang dikumpulkan menunjukkan bahwa input bagi akuntansi bencana terdiri dari data mengenai perubahan iklim, lingkungan, sosial dan manajemen (perusahaan atau pemerintah kota). Keseluruhan data tersebut masuk dalam kategori resiko (bencana) yang harus dipelihara oleh organisasi.

Penelitian di Taipei menunjukkan bahwa data lingkungan yang dapat menjadi input bagi sistem informasi akuntansi bencana adalah jejak karbon, jejak tanah dan air yang terbangun dan selanjutnya membandingkan dengan ukuran jejak ekologis diberbagai distrik diTaipei (Gao et al., 2020; Lee, 2019). Jejak tersebut dipergunakan bagi manajer perusahaan (perkotaan) dalam menganalisis tekanan yang diterima oleh penduduk. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pengendalian internal pada perusahaan dapat meminimalisasi resiko bencana (Liao et al., 2019; Reviews, 2020). Berbagai penelitian terus mengeksplorasi bagaimana perusahaan mengatasi hal tersebut dan mencari jalan pembangunan berkelanjutan dalam lingkungan eksternal yang terus bergejolak.

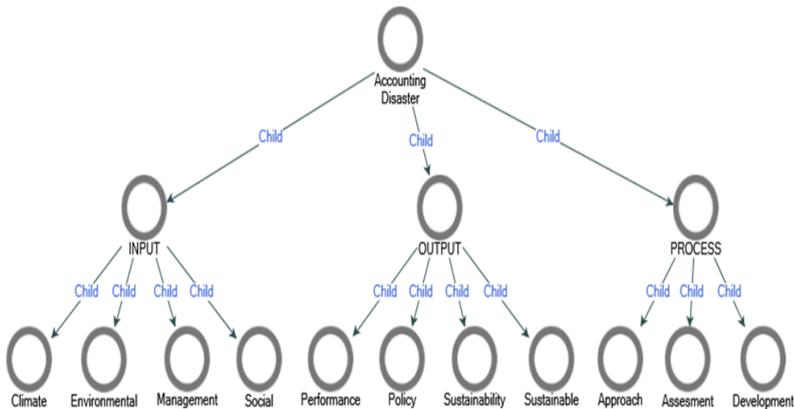
Data manajemen yang menjadi input selanjutnya dari sistem informasi ini adalah data peran pemerintah kota dalam pembangunan pemerintahan tata kota yang baik dan pembangunan berkelanjutan (Huang et al., 2007; Liao et al., 2019; Shao et al., 2019). Gagasan mengenai tata kota yang baik dalam menghindari resiko bencana, pernah diteliti di negara-negara benua Afrika. Hasil riset menunjukkan keberhasilan dari negara-negara afrika tersebut dalam merancang dan melaksanakan inisiatif pembangunan yang tetap berpartisipasi global dan patuh pada konvensi pembangunan berkelanjutan. Desentralisasi tanggung jawab pembangunan dan pengambilan keputusan politik membantu memastikan bahwa pemerintah kota atau daerah lebih responsif terhadap kebutuhan dan aktivitas yang dilakukan masyarakat (Meyer, 2019; Nthane et al., 2020). Asuransi menjadi salah satu insentif kebijakan dalam mendiversifikasi resiko (Boros & Fogarassy, 2019; Siri, 2019; Wasara & Ganda, 2019).

Kebijakan bencana dimasa lalu oleh manajemen lebih berfokus pada manajemen pra bencana daripada menggunakan pendekatan manajemen bencana yang komprehensif termasuk strategi pra dan pasca bencana. Oleh sebab itu, dari tinjauan literatur menunjukkan mengapa manajemen banjir eropa dan praktik kebijakannya sedang mengalami pergeseran dari bahaya tradisional ke penilaian resiko atau dari perlindungan bencana ke manajemen resiko bencana (Boros & Fogarassy, 2019).

Dalam sistem kebencanaan pada kondisi saat ini, terdapat perhatian pada ukuran perusahaan yang dapat meningkatkan resiko keberlanjutan. Resiko tersebut berasal dari volume sumber daya eksternal yang semakin besar masuk dalam perusahaan namun rentan pada sistem operasionalnya (Boros & Fogarassy, 2019; Gao et al., 2020; Gopalakrishnan et al., 2019; Guo et al., 2020; Q. Li et al., 2019; X. Li et al., 2020; Mili & Mart, 2019; Nthane et al., 2020; Siri, 2019; Sonetti et al., 2019; Tang et al., 2020; Turconi et al., n.d.; Wasara & Ganda, 2019; Wieczorek-kosmala, 2019).

8.3 Kesimpulan

Keseluruhan data yang dibangun pada tahapan input (masukan) bagi sistem informasi akuntansi bencana tersebut, kemudian diproses dan dikembangkan dengan menggunakan teknologi informasi, menghasilkan database sistem yang capaian akhirnya (output) berupa performance individu atau perusahaan yang pada tahapan siklus sistemnya akan menuju pada kelangsungan hidup (sustainability). Usulan atau kerangka sistem informasi akuntansi bencana berdasarkan perspektif penulis dapat divisualisasikan pada tampilan berikut ini.



Gambar 8.2 Kerangka Konsep Sistem Informasi Akuntansi Bencana, Hasil Pengolahan NvivoR1, 2020

Daftar Pustaka

- Abbas, J., Aman, J., & Nurunnabi, M. (2019). *The Impact of Social Media on Learning Behavior for Sustainable Education: Evidence of Students from Selected Universities in Pakistan*. 1–23. <https://doi.org/10.3390/su11061683>
- Abdul, K., Latifi, N., & Lim, S. (2019). *Strategic Human Resource Management in the Afghanistan Ministry of Mines and Petroleum: A Network Perspective*.
- Accastello, C., Blanc, S., & Brun, F. (2019). *A Framework for the Integration of Nature-Based Solutions into Environmental Risk Management Strategies*. <https://doi.org/10.3390/su11020489>
- Almulhim, M. S. M., Hunt, D. V. L., & Rogers, C. D. F. (2020). *A Resilience and Environmentally Sustainable Assessment Framework (RESAF) for Domestic Building Materials in Saudi Arabia*.
- Anna, D., & Hall, C. M. (2019). *Contested Development Paths and Rural Communities: Sustainable Energy or Sustainable Tourism in Iceland?*
- Blokland, P., & Reniers, G. (2019). *An Ontological and Semantic Foundation for Safety and Security Science*.
- Boros, A., & Fogarassy, C. (2019). *Relationship between Corporate Sustainability and Compliance with State-Owned Enterprises in Central-Europe: A Case Study from Hungary*. 1–23.
- Doktycz, C., & Abkowitz, M. (2019). *Loss and Damage Estimation for Extreme Weather Events: State of the Practice*.
- Gao, Z., Wan, R., Ye, Q., Fan, W., Guo, S., Ulgiati, S., & Dong, X. (2020). *Typhoon Disaster Risk Assessment Based on Emergy Theory: A Case Study of Zhuhai City, Guangdong Province, China*. 1–15.
- Gopalakrishnan, T., Hasan, K., & Haque, A. T. M. S. (2019). *Sustainability of Coastal Agriculture under Climate Change*. 1–24.
- Guo, S., Zhang, W., & Gao, X. (2020). *Business Risk Evaluation of*

Electricity Retail Company in China Using a Hybrid MCDM Method.

- Hayhurst, L. M. C., & Cruz, S. (2019). " *We Are Prisoners in Our Own Homes* " : *Connecting the Environment , Gender-Based Violence and Sexual and Reproductive Health Rights to Sport for Development and Peace in Nicaragua.*
- Huang, L., Kelly, S., Lu, X., Lv, K., Shi, X., & Giurco, D. (2007). *Carbon Communities and Hotspots for Carbon Emissions Reduction in China.*
- Hussain, T., Abbas, J., Wei, Z., & Nurunnabi, M. (2019). *The Effect of Sustainable Urban Planning and Slum Disamenity on The Value of Neighboring Residential Property: Application of The Hedonic Pricing Model in Rent Price Appraisal.* 1–20. <https://doi.org/10.3390/su11041144>
- Lee, Y. (2019). *Ecological Footprint and Water Footprint of Taipei.*
- Li, Q., Lu, Y., Wang, Y., & Xu, P. (2019). *Debris Flow Risk Assessment Based on a Water – Soil Process Model at the Watershed Scale Under Climate Change: A Case Study in a Debris-Flow-Prone Area of Southwest China.* 1–15.
- Li, X., Ren, J., Niu, B., & Wu, H. (2020). *Grain Area Yield Index Insurance Ratemaking Based on Time – Space Risk Adjustment in China.*
- Liao, F., Ji, X., & Wang, Z. (2019). *Firms ' Sustainability: Does Economic Policy Uncertainty Affect Internal Control ?* 1–26. <https://doi.org/10.3390/su11030794>
- Luque-mart, T., Faraoni, N., & Doña-toledo, L. (2019). *Auditing the Marketing and Social Media Communication of Natural Protected Areas . How Marketing Can Contribute to the Sustainability of Tourism.*
- Meyer, N. (2019). *Good Urban Governance and City Resilience: An Afrocentric Approach to Sustainable Development.* 1–18.
- Mili, S., & Mart, J. (2019). *Accounting for Regional Heterogeneity of Agricultural Sustainability in Spain.*

<https://doi.org/10.3390/su11020299>

- Myung, J. K., An, H., & Lee, S. (2019). *Corporate Competitiveness Index of Climate Change: A Balanced Scorecard Approach*. 1–16. <https://doi.org/10.3390/su11051445>
- Nthane, T. T., Saunders, F., Gallardo, G. L., & Raemaekers, S. (2020). *Toward Sustainability of South African Small-Scale Fisheries Leveraging ICT Transformation Pathways*. 1–22.
- Rauter, M., Thaler, T., Attems, M., & Fuchs, S. (2019). *Obligation or Innovation: Can the EU Floods Directive Be Seen as a Tipping Point Towards More Resilient Flood Risk Management? A Case Study from Vorarlberg, Austria*.
- Reviews, S. S. (2020). *RISK RELEVANCE OF COMPREHENSIVE INCOME: EVIDENCE FROM NON-FINANCIAL INDONESIA COMPANIES*. 8(3), 371–380.
- Shao, Q., Liu, G., Li, X., Huang, H., Fan, J., Wang, L., Liu, J., & Guo, X. (2019). *Assessing the Snow Disaster and Disaster Resistance Capability for Spring 2019 in China's Three-River Headwaters Region*. 1–14.
- Sheikhnejad, Y. (2020). *Scientific Landscape of Sustainable Urban and Rural Areas Research: A Systematic Scientometric Analysis*. 1–28.
- Siri, M. (2019). *Will the EU Commission Successfully Integrate Sustainability Risks and Factors in the Investor Protection Regime? A Research Agenda*.
- Sonetti, G., Brown, M., & Naboni, E. (2019). *About the Triggering of UN Sustainable Development Goals and Regenerative Sustainability in Higher Education*. 1–17. <https://doi.org/10.3390/su11010254>
- Tang, S., Wang, Z., Yang, G., & Tang, W. (2020). *What Are the Implications of Globalization on Sustainability?— A Comprehensive Study*. 1–11.
- Turconi, L., Faccini, F., Marchese, A., Paliaga, G., Casazza, M., Vojinovic, Z., & Luino, F. (n.d.). *Implementation of Nature-Based Solutions*

for Hydro-Meteorological Risk Reduction in Small Mediterranean Catchments: The Case of Portofino Natural Regional Park , Italy.

- Ülgen, V. S., Björklund, M., & Simm, N. (2019). *Inter-Organizational Supply Chain Interaction for Sustainability: A Systematic Literature Review.*
- Ullah, F. (2020). *Key Factors Influencing Purchase or Rent Decisions in Smart Real Estate Investments: A System Dynamics Approach Using Online Forum Thread Data.*
- Wang, G., Liu, Y., Hu, Z., Lyu, Y., & Zhang, G. (n.d.). *Flood Risk Assessment Based on Fuzzy Synthetic Evaluation Method in the Beijing-Tianjin-Hebei Metropolitan Area , China.*
- Wasara, T. M., & Ganda, F. (2019). *The Relationship between Corporate Sustainability Disclosure and Firm Financial Performance in Johannesburg Stock Exchange (JSE) Listed Mining Companies.*
- Wieczorek-kosmala, M. (2019). *The Concept of Risk Capital and Its Application in Non-Financial Companies: A Sustainable Dimension.* <https://doi.org/10.3390/su11030894>
- Wu, X., Zhao, W., & Yang, Z. (2019). *Improving the Efficiency of Highway Construction Project Management Using Lean Management.*
- Zhuravlyov, V., Khudyakova, T., Varkova, N., & Aliukov, S. (2019). *Improving the Strategic Management of Investment Activities of Industrial Enterprises as a Factor for Sustainable Development in a Crisis.*

BAB 9

Komunikasi Bencana Dalam Disinformasi, Misinformasi dan Malinformasi Covid-19

Oleh:

Fitria Widiyani Roosinda

Universitas Bhayangkara Surabaya

fitria@ubhara.ac.id

9.1 Pendahuluan

Indonesia telah melalui banyak hal terkait kebencanaan, sebagai negara yang termasuk dalam kategori rentan berbagai ancaman bencana. Tahun 2020 ini menjadi tahun yang cukup berat untuk bangsa Indonesia dan seluruh bangsa di belahan dunia manapun. Bencana COVID-19 hadir dan bertengger dengan angukhnya dengan durasi waktu yang entah kapan akan bisa berakhir. Tidak satu orang pakarpun yang dapat menetapkan dengan pasti kapan bencana ini berlalu dan kapan kondisi di semua negara akan kembali pada kondisi semula. Prediksi – prediksi silih berganti mengisi layar kaca dan media, namun kesemuanya tetaplah merupakan prediksi tak bertuan. Bencana ini terjadi dengan memunculkan efek domino pada semua lini kehidupan manusia di dunia.

Tidak seperti bencana lainnya yang bisa terlihat oleh mata, tanpa perlu menggunakan alat khusus untuk melihatnya. Bencana kali ini disebabkan oleh makhluk yang tidak bisa dilihat oleh mata karena ukuran yang sangat kecil. Virus ini memporakporandakan segalanya. Kehidupan sosial, ekonomi, politik bahkan budaya dan agama semuanya lumpuh oleh virus ini. Dunia seolah berhenti pada masa yang terus bergerak dan bumi yang terus berputar. Manusia dipaksa meninggalkan semua aktifitas kehidupannya dan mobilitas terhenti. Semuanya takut dan berupaya menghindari makhluk dengan ukuran super kecil ini.

Berbagai teori dan bahkan klaim temuan atas apapun yang berhubungan dengan COVID-19 bagaikan gerakan pivot yang pantulannya entah kemana. Beberapa pakar kesehatan seperti yang diberitakan dalam media massa mengatakan bahwa mereka sudah menemukan obat dari virus tersebut. Namun kesemuanya belum terbukti secara khusus mampu menyembuhkan pasien yang positif terpapar virus tersebut. Bahkan beragam informasi yang menyesatkan masyarakat sehubungan dengan kesehatan tumbuh subur pada masyarakat daring seperti saat ini. Banyak informasi yang tidak benar yang sampai di masyarakat. Hal ini merupakan masalah tersendiri bagi penanganan komunikasi bencana, terutama di Indonesia.

Ada ilmuwan dari Indonesia yang mengklaim telah menemukan obat. Yakni penemu suplemen penangkal Virus Corona, Profesor M Mufti Mubarak mengatakan, jika suplemen tersebut dipercaya dapat membantu melawan Covid-19 akan segera diproduksi secara massal setelah melalui uji lab serta uji coba ke pasien terdampak Covid 19. Sudah dilakukan uji lab kepada beberapa pasien, hasilnya terdapat peningkatan imunitas pada tubuh pasien secara signifikan. Produksi rencananya akan dilakukan di Surabaya. Sedangkan untuk formulatornya dari Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) Unair (Ariefana, 2020).

Ada juga ilmuwan asal China mengatakan jika virus Covid 19 ini bisa dilawan dengan obat herbal. Obat herbal anti virus corona ini dibuat dari cairan bunga honeysuckle atau kamperfuli (*Lonicera caprifolium*). Kabar cairan dari tanaman yang diklaim jadi obat virus corona yang mematikan ini pun segera memicu melonjaknya obat herbal ini. Obat herbal yang disebut shuanghuanglian ini jadi idola baru di China. Pembeli pun membanjiri apotek untuk mencari obat tersebut. Perburuan untuk mencari obat itu terjadi setelah media pemerintah China Xinhua melaporkan bahwa Jumat lalu Academy of Sciences di China menemukan ramuan yang bisa menghambat virus corona. Sebuah studi tahun 2012 di *Cochrane Database of Systematic Reviews* menemukan jika menggabungkan obat-obatan Cina dan Barat "tidak membuat perbedaan" dalam memerangi penyakit ini (tim CNN Indonesia, 2020).

Berbagai upaya memang dilakukan oleh para ilmuwan untuk berusaha menemukan obat dari virus ini namun karena virus yang baru dan baru pertama kalinya terjadi di seluruh dunia, maka penemuan-penemuan inipun tentunya masih perlu proses pengujian yang lama. Kita sekarang sedang berada dalam masa bencana akibat kehadiran COVID-19, kondisi ini semakin berat sebab terjadi juga bencana komunikasi dalam masyarakat. Bencana komunikasi terkait disinformasi, misinformasi dan malinformasi dalam COVID-19 memprihatinkan ditengah suasana bencana ini.

Jika pada saat bencana alam semacam banjir, tanah longsor, angin puting beliung dan beberapa lainnya yang terjadi di Indonesia, yang diperhatikan adalah penanganan para korban akibat terjadinya bencana tersebut dan bagaimana proses pemulihan kondisi pasca bencana tersebut terjadi. Namun dalam bencana COVID-19 ini, selain perhatian diberikan kepada para pasien yang terpapar juga yang masih berstatus dalam pemantauan dan para tenaga medis serta non medis yang berada di garda depan, juga masyarakat secara keseluruhan sebagai korban yang terpapar informasi – informasi yang tidak bertanggungjawab yang mereka peroleh dari media online maupun media sosial. Jumlah korban masyarakat yang terpapar beragam informasi yang tidak bisa dipertanggungjawabkan kebenaran dan sumbernya ini malah bisa jadi lebih banyak daripada jumlah pasien terpapar virus itu sendiri.

Pentingnya alur informasi yang jelas dari pemerintah pusat ke pemerintah daerah dan juga dukungan dari semua media massa akan sangat membantu di dalam penanggulangan bencana komunikasi terkait disinformasi, misinformasi dan malinformasi COVID-19 yang semakin memprihatinkan di masa pandemi ini. Komunikasi bencana yang baik dapat mengurangi resiko bencana komunikasi yang menimbulkan keresahan di masyarakat. Tentu guna mewujudkan hal tersebut, masing – masing pihak tidak mampu jika bergerak sendiri – sendiri, maka dari itu diperlukan kolaborasi dari berbagai pihak.

9.2 Komunikasi Bencana

Indonesia telah berkali-kali menghadapi bencana, namun bagaimana komunikasi bencana yang baik dalam menghadapi sebuah bencana agaknya masih belum banyak dibahas terutama dari bidang komunikasi. Pun halnya dengan media massa, bagaimana alur komunikasi pemberitaan yang baik dalam memberitakan sebuah peristiwa bencana. Pemberitaan pada media massa masih berkisar sebatas pelaporan jumlah korban, bantuan dan lainnya. Pemberitaan mengenai model komunikasi kebencanaan dan bagaimana masyarakat memiliki kesadaran terhadap kebencanaan, itu yang masih harus dikaji lebih banyak lagi. Sebab penting menyiapkan segala sesuatunya sebelum bencana terjadi.

Istilah bencana komunikasi dalam masa bencana seperti saat ini memang masih belum begitu digaungkan. Padahal yang terjadi saat ini bukan hanya bencana karena virus COVID-19 itu sendiri namun juga bencana komunikasi yang ditimbulkan dari hadirnya virus tersebut dalam kehidupan masyarakat. Kesadaran berbagai pihak belum banyak yang muncul bahwa bencana komunikasi ini juga merupakan sesuatu yang perlu untuk diperhatikan. Masyarakat saat ini di era teknologi komunikasi yang canggih, yang hampir semua lini kehidupan masyarakat bisa digerakkan hanya melalui daring atau virtual.

Era teknologi komunikasi yang serba daring ini memungkinkan segala macam informasi berkembang dan bertebaran di dunia virtual. Orang juga dengan mudahnya dapat mengakses apapun yang diinginkannya, bukan lagi sekedar apa yang dibutuhkannya. Tingkat literasi digital yang tidak semua orang memilikinya, juga merupakan sumbangan besar dalam terjadinya bencana komunikasi di masa pandemi ini. Membahas komunikasi bencana yang berkaitan dengan informasi tentunya bukan pekerjaan yang mudah mengingat dunia yang tanpa sekat batas dalam hal penyebaran informasi.

Komunikasi dalam bencana perlu sekali disetiap kondisi bencana dari pra, terjadinya dan pasca bencana tersebut. Dengan adanya komunikasi tersebut menjadi cara yang tepat dalam mencapai suksesnya penanggulangan bencana. Dalam hal itu penting memiliki kemampuan dalam berkomunikasi akan macam-macam pesan informasi mengenai bencana kepada pemerintah, media dan masyarakat akan sedikit mengurangi resiko bencana, menyelamatkan nyawa serta dampak setelahnya. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2018 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana Dalam Keadaan Tertentu, menjadi adanya pergeseran pola penanggulangan bencana (K and Umam, 2019).

Dalam komunikasi bencana dijadikan pendekatan sistem yang telah dilaksanakan dalam manajemen bencana. Adanya komunikasi penting disini untuk menyampaikan pendapat, adanya arus informasi, tata kelola informasi serta mengendalikan informasi tersebut. Dengan metode manajemen bencana yang sudah dilakukan mulai sebelum hingga terjadi bencana terdapat komunikasi yang terus berjalan. Pentingnya dalam arus informasi yang ada terhadap masyarakat atau pihak-pihak diluar lokasi bencana dengan menyalurkan informasi melalui media. Pada pemanfaatan media sosial dalam penyebaran informasi saat terjadi bencana sangat membantu masyarakat untuk mendapatkan informasi, guna melakukan tindakan penyelamatan. Strategi komunikasi bencana yang efektif saat terjadi bencana adalah dengan membentuk pusat informasi bencana ketika terjadi bencana, sebagai sumber (komunikator) yang resmi untuk menjamin (Kholil *et al.*, 2019).

Terdapat empat landasan utama membangun komunikasi bencana menurut Haddow secara efektif yakni (1) *Costumer focus*, mempelajari informasi apa saja yang sedang dicari dan dibutuhkan oleh masyarakat, disampaikan dengan tepat dan akurat. (2) *Leadership commitment*, terdapat seorang pemimpin yang memiliki andil peran terhadap komunikasi tanggap darurat secara efektif dan aktif mengkomunikasikan informasi yang benar. (3) *Situational awareness*, berjalannya sebuah komunikasi efektif oleh penguraian, pengumpulan serta sosialisasi informasi terkait bencana, harus transparansi serta mudah dipercaya terhadap semua pihak menjadi kunci sukses sebuah komunikasi efektif. (4) *Media Partenrship*, media massa dan media online penting dalam upaya penyampaian informasi tepat terhadap masyarakat luas (Zubaidi *et al.*, 2018).

Hal diatas menunjukkan bahwa ketika berada dalam kondisi bencana, maka untuk menghindari terjadinya bencana komunikasi yang akut, diperlukan peran serta banyak pihak untuk saling mendukung. Pemerintah sebagai pusat kontrol arus utama dalam komunikasi bencana harus dapat memberikan penjelasan yang sistematis mengenai kondisi bencana dan cara yang mudah dipahami oleh masyarakat dalam penyelesaian bencana. Media sebagai wadah dimana masyarakat bisa mendapatkan beragam informasi harus dapat menyuguhkan informasi yang bukan hanya baru dan akurat namun juga memperhatikan sisi humanisme dalam pemberitaan, sehingga tidak menjadikan masyarakat semakin resah dalam menghadapi bencana.

9.3 Disinformasi, Misinformasi dan Malinformasi COVID-19

Masa era pandemi ini banyak terjadi disinformasi, misinformasi dan malinformasi terkait informasi mengenai virus COVID-19. Tidak jarang masyarakat dibingungkan oleh beragam info yang mereka terima dan belum tentu kebenarannya. Sebab sebagai masyarakat awam tentu akan sulit melakukan pengecekan fakta terhadap informasi yang diterima. Dari hasil wawancara singkat penulis dengan Eko Pamuji, Sekretaris Persatuan Wartawan Indonesia wilayah Jawa Timur, terkait hal tersebut diatas

menurutnya, bahwa setiap individu mempunyai sudut pandang berbeda-beda dalam menyerap informasi yang mereka dapatkan. Disinformasi, misinformasi dan malinformasi terjadi karena wadah sebagai tempat menyalurkan informasi tersebut semakin banyak dan mudah. Masyarakat kemudian dapat merasa bebas mendistribusikan apa yang ia mau atau sesuai dengan kepentingannya. Media memiliki peran untuk membantu menghindarkan masyarakat dari bencana komunikasi dalam masa pandemi ini. Bahwa tidak semua masyarakat mempunyai tingkat literasi bermedia yang baik dan benar, media disini membantu dalam peran ikut mencerdaskan pembacanya. Mengenai teknik pemberitaan kebencanaan, teknisnya pun tidak jauh berbeda dengan teknik jurnalistik pada umumnya. Ini menjadi salah satu cara yang digunakan oleh media dalam penayangan informasinya agar dibaca oleh masyarakat. Media harus berupaya agar berita tersebut menjadi bagian dari berita menarik bagi pembacanya dan itu bisa dikembangkan ke berita informatif. Disinformasi, Misinformasi dan Malinformasi kesemuanya adalah wujud nyata dari bencana komunikasi yang muncul di masa pandemi ini. Tidak hanya saat bencana COVID-19 ini saja, namun ketiganya juga bisa muncul kapanpun.

Disinformasi

Disinformasi adalah adanya unsur disengaja dalam menyebarkan informasi yang diketahui jika informasi tersebut tidaklah benar. Biasanya pelaku mengganti sumber informasi yang benar kemudian di ubah lagi serta menggabungkan beberapa sumber menjadi satu yang tidak sesuai, dan sepenuhnya informasi yang dibuat hanya palsu belaka (Paskarina, 2017). Sebuah kabar tidak benar, membuat hal-hal yang tidak benar adanya, direkayasa ceritanya, tiada bukti asli, sebuah karangan pelaku disinformasi (Zhafiri, 2019).

Beberapa waktu lalu tersebar gambar melalui media sosial Whatsapp yakni terdapat kabar perihal lima warga Kampung Malang Surabaya terkonfirmasi positif COVID-19, yang kemudian membuat warga sekitar menutup jalanan di Kampung Malang hingga Pandegiling, kejadian itu terjadi pada bulan April kemarin. Namun, yang terjadi adalah kondisi pada waktu itu terdapat tim PMK Kota Surabaya sedang melakukan penyemprotan disinfektan sehingga jalanan ditutup. Kemudian tersebar pesan berantai di Whatsapp jika pasien terkonfirmasi

positif COVID-19 melarikan diri di Pekanbaru, disampaikan juga apabila pasien tidak kooperatif dalam proses pemeriksaan. Kemudian diklarifikasikan apabila informasi tersebut tidak benar, karena yang bersangkutan tidaklah terkonfirmasi positif, dan sudah diberikan edukasi terhadap pasien tersebut jika reaktif rapid test bukan berarti positif akan COVID-19.

Dari beberapa kasus yang terjadi saat ramainya COVID-19 di Indonesia, sudah banyak berita disinformasi bermunculan. Pada akhirnya masyarakat yang membaca berita tersebut resah, keamanan di sekitar daerahnya masing-masing makin diperkuat. Sebelum mencari bukti yang sebenarnya, kebanyakan berita seperti ini sudah membuat pemikiran masyarakat takut dan waspada terlebih dahulu, padahal itu bukan berita benar. Pada masyarakat, hal yang ditimbulkan sebagai akibat dari disinformasi ini bisa dimaknai beragam dan menimbulkan respon sikap yang berbeda pula.

Misinformasi

Misinformasi adalah bentuk menyebarkan informasi yang salah tanpa adanya unsur kesengajaan (Wardle, 2017). Misinformasi juga berarti informasi yang tidak valid adanya serta banyak yang percaya lalu menyebarkannya kepada orang lain tanpa ada maksud untuk membahayakan orang lain (Asyik, 2019).

Pada 14 Maret, saat itu Kementerian Kesehatan Perancis memberikan peringatan tegas agar tidak mengonsumsi ibuprofen yang ia sampaikan di media Twitter. Berdasarkan pada sebuah studi yakni korona virus terdapat enzim ACE-2 yang sudah menjumpai lebih banyak pada pasien dalam keadaan darah tinggi serta diabetes. Peringatan itu terdasar pada hipotesis bahwa obat semacam ibuprofen diduga akan menaikkan keparahan jika yang masyarakat tertular COVID-19. Awalnya anjuran itu tersebar begitu saja melalui media sosial di seluruh belahan dunia. Sedangkan, menurut WHO dan Badan Pengawas Obat eropa mengonsumsi ibuprofen tidak terdapat larangan dan masih dikaji pengaruh dengan corona virus (Ditho & Satrio, 2020). Jika melihat hal tersebut, masyarakat dituntut harus lebih teliti dalam menerima berita yang dibaca, karena setiap berita belum tentu benar dan dapat

disimpulkan bahwa itu tepat dalam menangani hal serius pada konteks ini. Telusuri apakah isi berita yang disampaikan memang benar, terkait ibuprofen terlebih dahulu mencari tahu mengenai kandungan, efek samping, apa memang benar kandungan didalamnya dapat menjadi obat virus tersebut.

Pada kasus lain, Juru Bicara Gugus Tugas COVID-19 menyatakan jika masa inkubasi virus Covid 19 di Indonesia yakni 5-6 hari saja. Namun, ketika menjelaskan kasus sebuah pria di Jepang yang sudah terkonfirmasi positif setelah dari Indonesia. Pada panduan tersebut, masyarakat dapat melakukan cek valid nya jika angka 5-6 hari tersebut hanya sebuah rata-rata saja, sementara mengambil dari sumber terpercaya jika masa inkubasi virus ini yakni 1-14 hari. (Ditho & Satrio, 2020). Banyak berita-berita mengenai COVID-19 yang beredar, tidak semua perlu dipercaya akan kebenarannya. Terkadang memang tidak tepat dalam penyampaiannya, namun dibumbui dengan fakta yang mirip sehingga dianggap benar oleh sebagian masyarakat. Pada kasus inkubasi virus di Indonesia ini pun terjadi, muncul simpang siur informasi jika masa nya hanya 5-6 hari saja, namun ternyata itu hanya rata-rata saja sementara mengambil pendapat dari sumber yang diyakini benar sebenarnya masa itu kurang lebih 14 hari inkubasi.

Informasi ini salah satunya disebarakan akun Facebook Steven Haryanto (arsip). Steven mengunggah sebuah video berdurasi 8:24 menit disertai keterangan, "Penemuan ilmuwan d Eropa.. Virus akan melemah bila didengarkan suara azan... pembuktian dengan teknologi.. Allahu Akbar.. Boleh percaya Boleh g...". Video tersebut memang berlokasi di Spanyol, namun narasi yang sebenarnya terjadi berbeda. Alih-alih pemerintah menggalakkan warga Muslim untuk mengumandangkan azan untuk melemahkan virus SARS-CoV-2, warga Muslim di Spanyol berinisiatif mengumandangkan azan sebagai bentuk dukungan mereka kepada semua yang berjuang melawan virus tersebut (Garnesia, 2020). Berdasarkan paparan kasus ini, klaim video pada unggahan akun Steven Haryanto bersifat salah, menyesatkan dan tidak benar adanya. Karena memang virus ini hingga saat ini belum dibuktikan dengan kuat apabila azan dapat melemahkannya.

Malinformasi

Malinformasi, informasi yang disampaikan memang benar. Namun, informasi tersebut digunakan sebagai ancaman keberadaan seseorang ataupun suatu sekelompok orang dalam identitas tertentu. Malinformasi dapat dikatakan ke dalam hasutan kebencian (Asyik, 2019). Informasi yang memang benar adanya, baik hanya sekedar potongan-potongan informasi atau memang keseluruhan dari informasi yang asli. Namun, dalam penyampaiannya disusun untuk melakukan tindakan yang akan merugikan pihak tertentu dalam situasi terdesak. Bentuknya juga termasuk kepada pelecehan verbal, ungkapan kebencian, diskriminasi terhadap kelompok tertentu, menyebarkan informasi data privasi yakni bentuk-bentuk dari sebuah malinformasi (Daon, 2019).

Sebuah pesan berantai tersebar di whatsapp serta media sosial lain mengenai jika seluruh perjalanan kereta api baik dari atau menuju Jakarta akan di batalkan mulai 10 sampai 23 April. Hal tersebut menyebar karena untuk menakuti serta mengancam orang-orang yang akan berkunjung ataupun meninggalkan kota Jakarta saat pandemi hingga musim mudik tidak terjadi pada tahun ini. Sebenarnya, tidak semua perjalanan kereta api dibatalkan, memang terdapat 44 perjalanan KA dari dan menuju Jakarta dibatalkan namun masih tersedia 14 KA yang akan tetap berjalan seperti biasanya. Terdapat pembatalan karena menyesuaikan dengan ditetapkannya jam operasi transportasi umum didaerah Jakarta saat PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) (Bilqis, 2020).

Terdapat tiga orang terkonfirmasi positif yakni kasus 01, 02, 03 di Indonesia yang telah dinyatakan sembuh kemudian memngungkapkan mengenai perawatan masing-masing. Satu dari mereka mengatakan jika data pribadi pasien sempat bocor yang membuat stres saat proses perawatan saat itu. Informasi tersebut termasuk dalam malinformasi karena informasi tersebut menyudutkan pihak pasien. Muatan informasinya memang benar, namun menyudutkan karena telah membongkar identitas pasien. Sehingga identitas pribadi telah diketahui publik dan mengancam keamanan mereka (Armadyanti, 2020). Dari dua kasus tersebut, dapat dikatakan jika malinformasi berita Covid 19 cukup meresahkan banyak orang. Sehingga dalam konteks ini masyarakat yang bersangkutan merasa dirugikan dan itu tidak dibenarkan. Berita tersebut memang benar adanya, namun yang disayangkan tidak tepat dalam

penyebarannya. Seperti pada kasus tiga orang positif menjadi tidak tenang karena disebar data pribadinya oleh oknum yang tidak bertanggung jawab.

Gelombang disinformasi, misinformasi dan malinformasi terjadi begitu dahsyatnya tanpa bisa kita cegah penyebarannya. Kehadiran media sosial yang hampir semua masyarakat sekarang memilikinya, menjadikan perkembangan informasi begitu cepat dalam hitungan detik. Tidak semua pesan yang dikirim adalah informasi yang baik, sebab informasi yang disampaikan melalui media sosial terkadang justru menimbulkan kepanikan di tengah masyarakat.

9.4 Media dan Edukasi Bencana

Begitu hebatnya peran media dalam mengedukasi masyarakat terkait tentang pemahaman mengenai kebencanaan dan segala hal yang terkait di dalamnya, membuat peran media menjadi sentral dan tidak bisa diabaikan. Media memiliki kendali yang besar atas berbagai informasi yang sampai pada masyarakat dan kemudian dikonsumsi oleh masyarakat. Masyarakat Indonesia memerlukan edukasi mengenai bencana dan pencegahannya, media massa dapat menjadi medium dalam mendukung edukasi ini. Pemahaman mengenai bencana alam dan dampaknya, perlu diinformasikan kepada masyarakat. Sebagaimana dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2018 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana Dalam Keadaan Tertentu, definisi bencana merupakan sebuah peristiwa yang terdapat ancaman serta terganggunya keseharian masyarakat akibat faktor alam atau manusia yang menimbulkan korban jiwa, rusaknya alam sekitar, rugi harta benda, adanya dampak psikologis dari masyarakat. Bencana alam yakni kejadian yang diakibatkan oleh alam seperti gempa bumi, gunung meletus, tanah longsor, banjir, kekeringan, tsunami, angin topan, dan lain-lainnya.

Setiap bencana menjadi nilai berita bagi media massa. Pada satu sisi media harus memberitakan semua hal terkait bencana tersebut namun satu sisi lainnya media dituntut juga menjadi wadah edukasi bagi masyarakat. Informasi yang disajikan oleh media haruslah lengkap, sebab ketika informasi tersebut sudah dikonsumsi oleh masyarakat, jika terjadi kesalahan maka akan sulit ditarik kembali. Informasi yang tidak lengkap juga akan menimbulkan ketidakjelasan dalam ruang publik masyarakat. Media memiliki tanggungjawab yang berat dalam menyebarkan kebenaran informasi kepada masyarakat. Pada situasi bencana seperti saat ini, dimana keputusan pemerintah untuk menetapkan PSBB berlaku, maka masyarakat hanya dapat mengakses informasi dari media daring saja. Jadi sudah seharusnya apa yang ditulis sebagai isi dari media adalah yang tidak membuat masyarakat resah.

Keaktifan media dalam memberitakan segala hal positif terkait suasana bencana juga mempengaruhi bagaimana sikap masyarakat dalam menghadapi situasi bencana tersebut. Contoh sederhananya adalah seperti ini : media memberitakan secara berulang kali mengenai "frame bahwa pemerintah tidak siap dalam menghadapi situasi bencana dan penerapan kebijakan pemerintah dianggap tidak berpihak pada rakyat kecil yang menggantungkan hidup dari penghasilan harian. Frame tersebut jika terus-menerus digaungkan oleh media dan terpapar ke masyarakat, maka akan menimbulkan sikap tidak baik pada masyarakat terhadap pemerintah. Hal sebaliknya berlaku, jika media memberitakan tentang kerja kolaborasi antara pemerintah pusat, daerah dan para komunitas peduli COVID-19 misalnya dan ketika pemberitaan – pemberitaan seperti ini digaungkan terus-menerus, maka masyarakat juga akan optimis dalam menghadapi situasi bencana tersebut. Ini semacam teori jarum hipodermik, bahwa apa yang disuntikkan secara terus-menerus oleh media kedalam pikiran pembacanya, pendengarnya, maka akan memiliki pengaruh kepada paradigma masyarakat.

Media memiliki kekuatan mengarahkan pola pikir masyarakat. Pada situasi bencana seperti saat ini, sumber kepercayaan masyarakat sebagian besar diperoleh dari media. Media sebagai tempat belajar bagi masyarakat atas banyak hal dan peristiwa bencana yang pernah terjadi. Penyampaian informasi yang baik dan sistematis kepada publik merupakan hal yang penting untuk dilakukan agar masyarakat dapat memahami dengan sebenarnya mengenai kondisi yang terjadi. Kemudian

dengan masyarakat mengerti maka mereka akan memahami risikonya dan menentukan keputusan bersikap yang seperti apa. Sebab banyak orang yang tidak menyadari bahwa ia berada dalam kondisi bencana yang mengkhawatirkan. COVID-19 ini memang tidak terlihat oleh mata saja, untuk melihatnya diperlukan alat khusus. Bisa jadi karena alasan ini maka banyak orang yang menganggapnya remeh. Nah disinilah peran media sangat dibutuhkan untuk mengedukasi masyarakat.

Pemanfaatan media sosial bisa dimaksimalkan dalam upaya penanggulangan bencana. Media populer mempunyai keunggulan dalam penyampaian berita mengenai informasi bencana karena dianggap dapat menyajikan berita yang relevan kepada masyarakat. Dalam penggunaan media sosial memudahkan untuk mengetahui lokasi bencana. Pada proses pemulihan media juga berperan penting menyapaikan informasi yang tepat dan bermanfaat. Budaya yang ada disuatu tempat akan berbeda dengan tempat lainnya kemudian membuat penanganannya akan berbeda-beda. Bagi masyarakat yang secara geografis berada di wilayah bencana umumnya akan mempunyai perencanaan dalam menghadapi bencana secara tradisional. Dalam sebuah komunitas akan selalu memiliki pola tersendiri dan itu mempengaruhi dalam pemberian bantuan. Kelompok yang berpegang teguh dengan budaya akan mempunyai kepercayaan berbedaa mengenai konsep kematian serta kehidupan dan akan memberikan respon akan adanya fenomena bencana dengan cara yang tak pernah diduga oleh kelompok modern (Ehrenreich, 2017).

Terkait media sebagai edukasi bencana, dari hasil wawancara singkat penulis dengan dr.Ami Surini, pendiri dan ketua Sarpena (*Search and Rescue Pemersatu Nusantara*), kondisi masyarakat saat ini bisa mendapat informasi dari berbagai sumber dengan mudah. Entah itu sumber yang bisa dipercaya dan bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya atau dari sumber yang tidak jelas. Beda dengan SARS beberapa tahun yang lalu dimana sebetulnya angka kematian penderital karena SARS justru lebih tinggi daripada COVID-19 , tapi dimasa itu peranan media sosial tidak segenyar saat ini sehingga kecemasan yang ditimbulkan juga lebih rendah krarena masyarakat lebih sulit untuk mendapat informasi. Ini tidak lepas drari bisnis media juga dimana berita yang menimbulkan kecemasan, kehebohan, kepanikan, phobia di masyarakat selalu merupakan berita yang mudah di '*goreng*' dan semakin

panik masyarakat akibat berita maka semakin meningkat ratingnya. Berita yang diulang terus menerus walau itu merupakan informasi yang tidak benar, akan dipercaya sebagai kebenaran. Oleh sebab itu masyarakat sebagai konsumen dari media harus mau mencari informasi dari sumber yang bisa dipercaya, misalnya lembaga resmi pemerintahan atau lembaga independen yang bisa dipercaya dan media yang sudah terdaftar resmi dalam Dewan Pers. Jangan mempercayai informasi yang tidak jelas sumbernya.

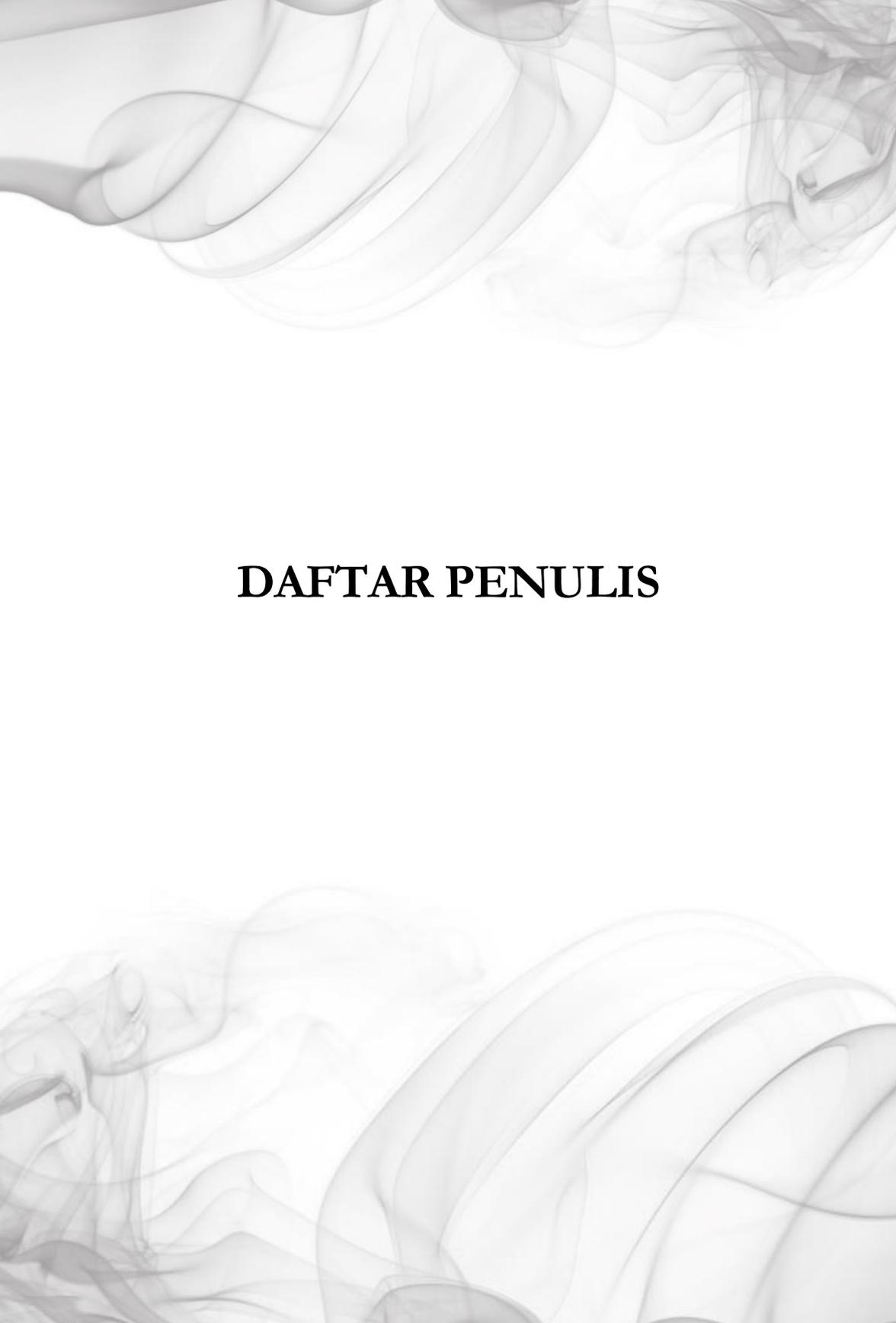
Sarpena merupakan salah satu komunitas independen yang aktif memberikan edukasi mengenai kebencanaan pada masyarakat. Berdiri sejak 2010 di Surabaya, komunitas ini bergerak pada edukasi tentang *Basic Life Support* (BLS), pemberian edukasi tentang segala hal yang terkait kebencanaan. Termasuk dalam situasi saat ini, komunitas ini juga menedukasi masyarakat tentang pentingnya mendapatkan informasi yang benar sehingga terjadinya bencana komunikasi dalam komunikasi bencana dapat diminimalkan.

Daftar Pustaka

- Ariefana, P. (2020) 'Peneliti Surabaya Temukan Obat Virus Corona, Akan Diproduksi Massal', (Covid 19). Available at: Peneliti Surabaya Temukan Obat Virus Corona, Akan Diproduksi Massal.
- Armadyanti, A. (2020) 'Covid-19: Disinformasi, Misinformasi & Malinformasi', (Covid19). Available at: <https://blog.ub.ac.id/arlynarmadyanti/2020/04/15/covid-19-disinformasi-misinformasi-malinformasi/>.
- Asyik, rahim (2019) 'Inilah Beda Misinformasi, Disinformasi, dan Malinformasi', (hoax). Available at: <https://www.ayobandung.com/read/2019/01/31/44283/inilah-beda-misinformasi-disinformasi-dan-malinformasi>.
- Bilqis, C. (2020) 'TENTANG BERITA COVID-19 (Malinformasi, Disinformasi, Misinformasi, dan Kebenarannya)' . Available at: <https://blog.ub.ac.id/cutbilqis/>.

- Daon (2019) 'Literasi Digital, Kerja Bersama Melawan Kepicisan' , *Kominfo.go.id*. Available at: https://www.kominfo.go.id/content/detail/17700/literasi-digital-kerja-bersama-melawan-kepicisan/0/sorotan_media.
- Ditho & Satrio (2020) 'Hoax dan Misinformasi Seputar COVID-19; Apa yang Bisa Kita Lakukan?' , (Covid 19). Available at: <https://kawalcovid19.id/content/1090/hoax-dan-misinformasi-seputar-covid-19-apa-yang-bisa-kita-lakukan>.
- Ehrenreich, J. H. (2017) 'Coping With Disasters: A Guidebook To Psychosocial Intervention (Revised Edition)' . Sharon McQuaide, M.S.W., Ph.D. Clinical Consultant.
- Garnesia, I. (2020) 'Misinformasi Suara Azan Dapat Melemahkan Virus Corona Baca selengkapnya di artikel "Misinformasi Suara Azan Dapat Melemahkan Virus Corona" , <https://tirto.id/eNsG> . Available at: <https://tirto.id/misinformasi-suara-azan-dapat-melemahkan-virus-corona-eNsG>.
- K, F. A. and Umam, C. (2019) 'Penanganan Bencana Di Indonesia' , *Mediakom: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1), pp. 25–37. doi: doi.org/10.35760/mkm.2019.v3i1.1980.
- Kholil *et al.* (2019) 'Bencana Gempa Bumi Di Lombok Propinsi Nusa Tenggara Barat (Disaster Commuication in 4 . 0 Era : Review Earthquake Disaster Mitigation in Lombok West Nusa Tenggara)' , pp. 0–3.
- Paskarina, C. (2017) 'EDUKASI ANTI-HOAX DALAM PEMILU MELALUI METODE DEBUNKING' , *Jurnal Articiel*, pp. 1–4.
- tim CNN Indonesia (2020) 'Temuan Obat Herbal Virus Corona Tuai Perdebatan dan Kepanikan' , (Covid 19). Available at: <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20200203102100-255-471046/temuan-obat-herbal-virus-corona-tuai-perdebatan-dan-kepanikan>.
- Wardle, C. (2017) 'Fake news . It' s complicated. Medium, First Draft' , pp. 1–6.

- Zhafiri, H. (2019) 'Mengenal Hoaks, Misinformasi dan Disinformasi' . Available at: <https://www.kompasiana.com/hamzhafiri/5c5581ae677ffb5af41211e6/mengenal-hoax-misinformasi-dan-disinformasi>.
- Zubaidi, Z. *et al.* (2018) 'Perencanaan Komunikasi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (Bpbd) Dalam Mengurangi Risiko Bencana Di Kota Medan' , pp. 103–115.



DAFTAR PENULIS

Kebencanaan dalam berbagai perspektif ilmu

BAB	JUDUL	NAMA
1	Pendahuluan	Abdi Suprayitno
2	Teknologi Kebumihan Dalam Kebencanaan	A Sediyo Adi Nugraha
3	Tanaman Lokal Sebagai Konservasi Bencana	Pramita Laksitarahmi Isrianto
4	Pangan untuk Mempertahankan Gizi Anak Dampak Bencana	Christina Litaay
5	Pendidikan Kebencanaan untuk Anak Usia Dini	Titin Faridatun Nisa
6	Literasi Mitigasi Bencana Untuk Anak SD	Diyas Age Larasati
7	Pengelolaan Anggaran Bencana dan Potensi Korupsi	Ni Wayan Rustiarini
8	Akuntansi Bencana Sebagai Suatu Sistem Informasi	A A Gde Satia Utama
9	Komunikasi Bencana Dalam Disinformasi, Misinformasi dan Malinformasi Covid 19	Fitria Widiyani Roosinda

BIODATA PENULIS



Abdi Suprayitno, lahir 35 tahun yang lalu di Balikpapan, seorang anak, suami, ayah, guru dan penuntut ilmu. Belajar ilmu dasar sampai SMA di Balikpapan, kemudian merantau ke Yogyakarta untuk menimba ilmu sarjana dan pasca sarjana di Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada. Pernah sebentar menggali pengalaman di bidang geoteknik dan

pertambangan kemudian berlabuh di dunia pendidikan sebagai dosen di Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan. Memiliki ketertarikan dalam bidang airtanah, geoteknik dan kebencanaan geologi. Diluar mengajar menggeluti wirausaha dan belajar literasi didalam komunitas menulis.

Email: abdisuprayitno1009@gmail.com

A Sediyo Adi Nugraha, S.Si., M.Sc.

Penulis kelahiran Metro ini adalah dosen tetap (*faculty member*) Jurusan Geografi program studi Sarjana Pendidikan Geografi di Universitas Pendidikan Ganesha, Kampus Singaraja sejak tahun 2018.

Muslim yang gemar mengumpulkan buku ini memulai pendidikan formal pada tingkat Diploma di Universitas Gadjah Mada dan melanjutkan studi tingkat Sarjana di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sejak tahun 2016 telah menyelesaikan studi pascasarjana di Universitas Gadjah Mada dengan jurusan Penginderaan jauh. Memiliki *research topic* terkait *Thermal Infrared Imaging*, *Image Processing*, dan *Drought disaster* sebagai fokus penelitian yang dikaji.

Email: adi.nugraha@undiksha.ac.id

Pramita Laksitarahmi Isrianto, S.Si.,M.Si

Penulis kelahiran Surabaya ialah dosen tetap Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Bahasa dan Sains, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya sejak tahun 2014. Penulis lulus kuliah S1 tahun 2009 dan S2 lulus tahun 2011 dari Universitas Airlangga Surabaya, Fakultas Sains dan Teknologi pada ilmu Biologi. Hobi penulis adalah baking dan traveling.

Email: laksitarahmi@yahoo.co.id

Google Scholar ID: V4uHNp0AAAAJ

Dr. Christina Litaay, SPi., MSi

Penulis dilahirkan di Saparua, tanggal 9 Juli 1979. Penulis adalah anak kedua dari empat bersaudara keluarga Bapak Alm. Marcus Litaay, Amd dan Ibu Martha Litaay Hasmus, SPd. Pendidikan Sarjana di Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan Universitas Pattimura, Ambon dari tahun 1997-2001. Tahun 2007-2019 penulis bekerja sebagai staf peneliti di Pusat Penelitian Laut Dalam, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Ambon. Pada bulan Oktober tahun 2019-sekarang, penulis ditugaskan di Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Subang Jawa Barat. Pendidikan Master S2 tahun 2010-2012 pada Teknologi Hasil Perairan (THP), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor (IPB). Pendidikan Doktor tahun 2014-2018 pada Teknologi Perikanan Laut (TPL), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor (IPB).

Pada tanggal 20 Agustus 2004 penulis menikah dengan Marcus Rino Wakanno, SPi dan telah dikaruniai tiga anak : Charin Nadila Esther Wakanno, Imanuella Nadine Leathizia Wakanno dan Felizia Abigail Joanne Wakanno.

Email: christina_litaay@yahoo.com

Titin Faridatun Nisa', S.Pd., M.Pd.

Penulis kelahiran Gresik ini adalah dosen tetap (*faculty member*) Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Budaya (2012 – 2014) dan menjadi dosen tetap Fakultas Ilmu Pendidikan di Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan sejak tahun 2014 - sekarang.

Muslimah pecinta anak-anak ini menyelesaikan pendidikan formal Sarjana di Universitas Negeri Surabaya (2004 – 2008) dan pendidikan magister di Universitas Negeri Surabaya (2008 – 2010). Sejak tahun 2019 menjalani pendidikan Doktor Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya.

Email: titinfaridatunnisa@trunojoyo.ac.id

URL:

<https://scholar.google.com/citations?user=De5iE1gAAAAJ&hl=en&oi=ao>

Scopus ID: 57209221211

Diyas Age Larasati, M.Pd

Penulis lahir bulan Oktober tahun 1989 di Kabupaten Mojokerto. Penulis menyelesaikan pendidikan formal sarjana jurusan Pendidikan Geografi di Universitas Negeri Malang tahun 2008-2012. Selama kuliah penulis berprestasi membuat PKMK dan PKM-GT di danai dikti tahun 2010.

Pada tahun 2012-2014 penulis melanjutkan Pascasarjana jurusan Pendidikan Geografi di Universitas Negeri Malang. Bintang libra ini berkarir sebagai dosen tetap program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Bahasa dan Sains di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, sejak tahun 2015. Penulis mendapatkan dana hibah dikti PKPT tahun 2019.

Email: larasati_age@yahoo.co.id

Google Scholar ID / URL : [WyqCxBMAAAAJ](https://scholar.google.com/citations?user=WyqCxBMAAAAJ)

Dr. Ni Wayan Rustiarini, SE, M.Si, Ak

Dosen Jurusan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Mahasaraswati Denpasar



Penulis dilahirkan di Kota Denpasar, 20 Oktober 1982. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mahasaraswati Denpasar. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 pada Jurusan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana, dan pendidikan S3 pada Jurusan Ilmu Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya. Penulis menekuni bidang auditing dan akuntansi sektor publik. Beberapa mata kuliah yang diampu di kampus, yakni Auditing 1, Audit Internal, Etika Bisnis dan Profesi, dan Akuntansi Sektor Publik. Penulis juga aktif mempublikasikan hasil-hasil penelitian pada jurnal nasional akreditasi dan jurnal internasional bereputasi seperti Asian Journal of Business and Accounting, Journal of Financial Crime, dan Journal of Public Procurement. Saat ini penulis dipercayakan sebagai reviewer di jurnal akreditasi Sinta. Penulis dapat dihubungi melalui email: rusti_arini@unmas.ac.id.



A A Gde Satia Utama, SE.,M.Ak.,Ak.,CA lahir di Pontianak pada tanggal 15 Oktober 1982. Ia menyelesaikan kuliah S1 dan S2 di Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Program Studi Akuntansi, Universitas Airlangga pada tahun 2003 dan 2008. Saat ini sedang menempuh pendidikan Doktor Ilmu Akuntansi di Program Studi S3 Ilmu Akuntansi di Universitas Airlangga. Tahun 2005, diangkat menjadi dosen tetap di Departemen Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Airlangga.



Fitria Widiyani Roosinda, S.Sos, M.Si, CIQaR, akrab dipanggil Tya, seorang penikmat KOMUNIKASI RASA dan aktif dalam berbagai penelitian mengenai komunikasi dan segala hal yang membersamainya.

Menyelesaikan S1, S2 dalam bidang Komunikasi. Saat ini sedang menempuh S3 dengan menyelesaikan disertasi mengenai Forensik Komunikasi. Bergabung dalam

kepengurusan asosiasi profesi sebagai Sekretaris Jenderal pada ASPIKOM JATIM, ISKI JATIM, PERHUMAS SURABAYA, HPBI JATIM, menjadi Ketua pada PDRI JATIM dan JAPELIDI (Jaringan Pegiat Literasi Digital) Surabaya. Keseharian sebagai staf pengajar sejak 2008 pada Program Studi Ilmu Komunikasi FISIP Universitas Bhayangkara Surabaya. Penulis dapat ditemui pada akun instagram @tya.roosinda