

BAB I

PENDAHULUAN

Menurut data dari Pusat Prediksi Badai NOAA, selama tahun 2023, terdapat 1.197 laporan tornado yang terkonfirmasi, dengan tambahan 97 tornado awal yang belum diverifikasi, untuk periode 1 Oktober-31 Desember. Angka ini lebih tinggi dari rata-rata tahunan AS tahun 1991-2010 yang berjumlah 1.251 tornado. Bulan-bulan dengan jumlah tornado terbanyak selama tahun 2023 adalah Januari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, dan Agustus, karena masing-masing bulan tersebut melaporkan 100 tornado atau lebih. Tanggal 31 Maret merupakan hari dengan jumlah tornado terbanyak pada tahun 2023 dengan 163 tornado.

Menurut data dari Pusat Prediksi Badai NOAA, selama bulan Januari, ada 128 tornado yang dikonfirmasi. Ini lebih dari 350 persen dari rata-rata 1991-2010 dari 35 tornado untuk bulan Januari. Ini adalah pertama kalinya sejak 2017 dan hanya ketiga kalinya sejak 1950 bahwa Januari memiliki lebih dari 100 tornado selama bulan itu. Januari memiliki beberapa sistem cuaca terkenal yang membawa cuaca buruk dan jumlah tornado yang luar biasa tinggi ke sebagian Amerika Serikat. Pada tanggal 2-4 Januari, wabah tornado terjadi di sebagian Plains selatan, Tenggara dan Illinois. Sebanyak 61 tornado dikonfirmasi oleh Layanan Cuaca Nasional. Sembilan dari tornado yang dikonfirmasi ini terjadi di Illinois pada tanggal 3 Januari, jumlah tornado tertinggi pada bulan Januari untuk negara bagian tersebut sejak tahun 1989. Pada tanggal 12 Januari, badai petir dan tornado yang hebat melanda beberapa bagian Midwest dan Tenggara. Layanan Cuaca Nasional mengkonfirmasi 69 tornado selama wabah ini termasuk dua tornado EF-3. Pada tanggal 16 Januari, dua tornado dikonfirmasi oleh National Weather Service di Iowa - tornado pertama di negara bagian tersebut sejak tahun 1967. Pada tanggal 24 Januari, tornado melanda dari pesisir Texas hingga Florida Panhandle yang menyebabkan kerusakan signifikan di wilayah tersebut. Sebanyak 23 tornado dikonfirmasi oleh National Weather Service termasuk tornado EF-3 yang membentuk jalur sepanjang 18,7 mil melintasi beberapa bagian Harris County dan wilayah metropolitan Houston - tornado EF-3 pertama di wilayah tersebut dalam hampir 21 tahun.

Bulan Maret, ada 206 laporan tornado yang terkonfirmasi. Ini adalah 250 persen dari rata-rata 80 tornado pada bulan Maret tahun 1991-2010. Jumlah tornado tertinggi selama Maret 2023 sebanding dengan Maret 2022, Maret 2017, dan Maret 2021. Mayoritas tornado Maret 2023 terjadi selama tiga wabah tornado terpisah di awal dan akhir bulan. Setidaknya ada dua wabah tornado signifikan yang terjadi selama bulan tersebut. Yang pertama terjadi selama 24-26 Maret di seluruh Tenggara dan menyebabkan kerusakan parah di Tennessee, Mississippi, Alabama, dan Georgia. Total ada 41 tornado. Peringkat tornado yang disurvei meliputi: empat EF-0, 18 EF-1, lima EF-2, tiga EF-3, dan satu tornado EF-4. Pada tanggal 24 Maret, tornado EF-4 mengakibatkan 16 korban jiwa di Rolling Fork, Mississippi yang mengakibatkan kerusakan berat pada banyak rumah dan bisnis. Ada pula tornado EF-3 yang menghantam sepanjang perbatasan Alabama-Georgia di dekat kota Lanett, Alabama, dan West Point, Georgia pada pagi hari tanggal 26. Kerusakan paling signifikan terjadi di sepanjang Highway 29 di sebelah utara West Point, tempat beberapa rumah hancur. Perkiraan kecepatan angin puncak di area ini sekitar 150 mph (67 m/s). Tornado ini mengakibatkan kerusakan signifikan pada rumah, kendaraan, bisnis, infrastruktur, dan juga dampak pada manusia. Secara total, untuk wabah yang berlangsung beberapa hari ini, setidaknya ada 21 korban jiwa yang dilaporkan dan puluhan korban luka.

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB 2024), Angin puting beliung merupakan bencana alam kedua paling sering terjadi di Indonesia setelah banjir, dengan 11.456 kejadian tercatat antara tahun 1977 hingga Februari 2024. Paling banyak kejadian puting beliung terjadi pada tahun 2020. Fenomena ini mengakibatkan 480 orang meninggal, 49 orang hilang, 4.008 terluka, dan 401.903 orang mengungsi. Terdapat 320.498 rumah warga yang mengalami kerusakan akibat puting beliung. Pada tahun 2020, fenomena angin puting beliung mengakibatkan 24 korban jiwa dan 30.731 orang menderita. Daerah yang rawan meliputi Nusa Tenggara, Sumatera, Sulawesi, dan Jawa.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki ancaman bencana yang tinggi dan bervariasi. Apabila dilihat dari letak astronomisnya, Indonesia terletak pada daerah tropis serta letak geografisnya yang terletak di antara dua benua, yaitu Benua Asia dan Benua Australia serta terletak di antara dua samudera, yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindi, hal ini mengakibatkan ketidakstabilan massa udara. Selain itu Indonesia berada pada daerah Inter Tropical Convergence Zone (ITCZ) yang merupakan daerah pertemuan massa udara yang akan mengakibatkan massa udara naik

membentuk potensi awan hujan konvektif. Akibat yang ditimbulkan dari ketidakstabilan massa udara dan potensi awan hujan konvektif ini mengakibatkan Indonesia memiliki potensi besar terhadap kejadian cuaca ekstrem.

Nusa Tenggara Timur adalah provinsi di Indonesia yang terletak di bagian timur Nusa Tenggara. Secara astronomis, Provinsi Nusa Tenggara Timur terletak pada 8° - 12° LS dan 118° - 125° BT. Berdasarkan letak geografisnya, NTT berada diantara Benua Asia dan Benua Australia, serta diantara Samudera Hindia dan Laut Flores (BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2023). Letak Provinsi NTT yang terletak di antara benua Asia dan benua Australia tersebut mempunyai pengaruh terhadap perubahan angin Asia dan angin Australia yang selalu berganti arah dua kali selama setahun, hal ini terjadi karena mengikuti pergeseran matahari ke arah utara/selatan garis khatulistiwa. Sehingga wilayah Indonesia mengenal dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Selain dua musim di atas, adapula musim peralihan atau kerap disebut pancaroba yang juga memiliki pengaruh besar pada keadaan atmosfer Indonesia, terkhususnya pulau NTT. Di musim ini, terjadi peralihan antara musim hujan menuju musim kemarau ataupun sebaliknya. Di bulan-bulan musim peralihan cuaca di NTT terkadang tak mudah di prediksi. Di musim ini pula kerap terjadi bencana alam seperti hujan badai, angin kencang dan angin puting beliung, dimana kondisi ini dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara antara Indonesia dan Australia. Massa udara bergerak dari daerah bertekanan lebih tinggi (Australia) ke daerah bertekanan lebih rendah (Indonesia), menyebabkan Indonesia, terutama NTT yang berdekatan dengan Australia, mengalami angin kencang dengan kecepatan mencapai 50-60 km/jam)(Fathurrachman et al., 2024)

Kabupaten Rote Ndao merupakan wilayah yang secara astronomis terletak antara $10^{\circ} 25'$ - $11^{\circ} 15'$ Lintang Selatan dan $121^{\circ}49'$ - $123^{\circ}26'$ Bujur Timur (BPS Kabupaten Rote Ndao, 2024), sehingga menjadikan Kabupaten Rote Ndao sebagai pulau terselatan di Indonesia yang rentan terhadap ancaman bencana hidrometeorologis dan cuaca ekstrem baik itu kekeringan, banjir, banjir bandang, longsor, angin puting beliung, gelombang pasang yang termanifestasi dalam siklon tropis. Cuaca ekstrem didefinisikan sebagai suatu kejadian di atmosfer yang berbeda dari normalnya atau dari rerata pengukurannya. Cuaca ekstrem juga dapat diartikan sebagai suatu kondisi fisik atau fenomena alam langka yang terjadi pada suatu lokasi dan waktu tertentu dan durasi yang singkat. Cuaca ekstrem umumnya akan termanifestasi dalam bentuk berbagai

jenis bencana seperti kekeringan, banjir, longsor, abrasi pantai, dan angin kencang, sehingga dampak cuaca ekstrem sangat kental dengan perspektif multi-risiko bencana.

Berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten Rote Ndao.(2022), Salah satu unsur cuaca ekstrem yang mendatangkan dampak yang sangat masif di wilayah Kabupaten Rote Ndao yaitu angin puting beliung. Puting beliung, jika dilihat dari sudut pandang Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), masuk dalam kategori cuaca ekstrem, sementara menurut klasifikasi *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR), bencana angin puting beliung tergolong dalam fenomena hidrometeorologis. Angin puting beliung adalah angin yang berputar pada kecepatan di atas 63 km/jam, bergerak lurus dengan durasi maksimum kejadian selama 5 menit.

Fenomena ini memiliki potensi untuk merusak semua yang dilewati karena pusarannya dapat mengangkat dan melemparkan objek yang dilaluinya. Puting beliung kebanyakan terjadi pada wilayah beriklim tropis. Iklim Tropis sendiri dikenal amat kental dengan warna iklim yang ada di wilayah Nusa Tenggara Timur, termasuk Kabupaten Rote Ndao. Angin puting beliung sebenarnya bersifat lokal ditinjau dari lokasi kejadian dan dampak yang ditimbulkan. Meskipun begitu, peristiwa ini menyebabkan kerugian yang signifikan, baik secara material maupun nonmaterial. Berdasarkan data DIBI BNPB 2021, pada periode 17 tahun terakhir (Tahun 2004-2021) jumlah kejadian bencana angin puting beliung yang terjadi di Kabupaten Rote Ndao sebanyak 10 kejadian serta menyebabkan 2 orang luka-luka, 93 jiwa terdampak, 119 unit rumah rusak, 1 fasilitas pendidikan rusak, 2 unit fasilitas perkantoran rusak dan diperkirakan mengalami kerugian material.

Berdasarkan data yang sesuai dengan informasi yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB 2021) dan mencerminkan situasi bencana alam di Indonesia. Bencana alam seperti angin puting beliung, yang termasuk dalam kategori bencana hidrometeorologi tercatat 1.205 bencana alam di Indonesia meliputi, bencana angin puting beliung mencapai 339 kejadian, mengakibatkan 7 orang meninggal dunia (BNPB, 2021). Provinsi Sulawesi Tenggara menjadi provinsi yang sering terjadi bencana angin puting beliung di Indonesia, provinsi dengan jumlah penduduk berdasarkan sensus 2021 sebesar 2.659.156 yang tersebar di 17 kota/kabupaten yang mana jika terjadi bencana dapat menimbulkan dampak yang besar baik dari korban jiwa maupun harta benda (BPS, 2021).

Kota Kendari merupakan kota yang berada di Sulawesi Tenggara yang tidak terlepas dari potensi bencana hidrometeorologi. Hal tersebut dapat disebabkan karena topografi wilayah kota Kendari yang berbukit di beberapa wilayah dan berada disekitar lautan lepas. Adanya dampak cuaca ekstrim dapat mengakibatkan bencana alam hidrometeorologi yang yang dapat berpotensi di 11 kecamatan di Kota Kendari diantaranya adalah banjir, kekeringan, hingga angin puting beliung yang dapat mengalami peningkatan risiko bencana. Berdasarkan bencana angin puting beliung di Kota Kendari Maret tahun 2023, jumlah kerusakan mengalami peningkatan dimana dalam bencana hidrometeorologi terbaru yang terjadi di 3 kecamatan diantaranya kecamatan mandonga, kecamatan puuwatu dan kecamatan kendari barat, terdapat 435 rumah rusak dan menyebabkan 1 korban meninggal dunia dan 2 korban mengalami luka ringan. Angka yang meningkat tersebut mendesak pemerintah kota Kendari bersama perangkat daerah agar bisa meningkatkan sumber daya manusia dan sarana prasarana terkait untuk mengatasi masalah kebencanaan salah satunya bekerja sama dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Kendari.

Menurut data Badan Nasional Pencegahan Bencana tahun 2022, dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, provinsi Jawa Timur memiliki angka kejadian angin puting beliung paling besar jika dibandingkan dengan provinsi lainnya di Indonesia yaitu sebesar 1213 kejadian. (BPBD Provinsi Jawa Timur - BNPB, n.d.). Kabupaten Bangkalan memiliki angka kejadian angin puting beliung sebesar 21 kejadian Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Bangkalan mencatat kejadian Angin Puting Beliung banyak terjadi di Kecamatan Burneh. SD Negeri Pangolongan merupakan salah satu Sekolah Dasar yang berada di daerah kecamatan Burneh dengan kondisi lingkungan yang dikelilingi dengan lahan persawahan, kurangnya pepohonan sehingga kondisi ini membuat sekolah memiliki nilai suhu udara dan kelembapan udara yang berbeda dengan daerah lainnya kondisi ini lah yang memicu terjadinya angin puting beliung (BPBD Kabupaten Batanghari, 2020).(Andani, 2023)

Salah satu daerah di wilayah D. I. Yogyakarta yang sering terjadi bencana adalah wilayah Kabupaten Gunung Kidul. Wilayah ini cukup menarik untuk diteliti, karena memiliki daerah dengan karakteristik berupa perbukitan kapur yang sering kali menyebabkan terjadinya hembusan angin kencang, terutama pada masa pancaroba atau peralihan musim hujan ke musim kemarau.

Beberapa kejadian bencana alam yang terjadi, bencana angin puting beliung adalah bencana alam yang hampir setiap tahun terjadi di wilayah ini. Sedangkan

wilayah pedesaan yang selalu terdampak angin puting beliung adalah Desa Pacarejo, Kapanewon Semanu, Gunung Kidul. Salah satu bencana alam puting beliung yang dampaknya cukup berat terjadi pada tanggal 22 Februari 2022 di Kalurahan Pacarejo. Bencana alam angin puting beliung tersebut menyebabkan beberapa kerusakan pada lingkungan permukiman dan bangunan rumah). Lebih dari 500 bangunan di Kalurahan Pacarejo, baik rumah maupun fasilitas sosial yang terdampak serius akibat hujan dan angin kencang. Sedangkan di Dusun Jelok dan Dusun Jonge dalam rinciannya terdapat sebanyak 236 rumah rusak dengan skala sedang hingga ringan, dan 2 rumah rusak berat atau rata dengan tanah. Karena masyarakat di wilayah Kalurahan Pacarejo sudah berkali-kali menghadapi bencana alam apa saja yang meningkatkan ketahanan Masyarakat dalam menghadapi bencana alam, (Lestarianto et al., 2023)

Kabupaten Boyolali adalah salah satu wilayah yang berada di Provinsi Jawa Tengah, yang terletak diantara $110^{\circ}11'$ - $110^{\circ}50'$ Bujur Timur dan $7^{\circ}7'$ - $7^{\circ}36'$ Lintang Selatan, yang relatif berpotensi terjadi bencana akibat dari cuaca tidak menentu berdasarkan data yang diambil dari Badan Penanggulangan bencana daerah (BPBD) Kabupaten Boyolali tahun 2024, pada Bulan November 2024 musim pancaroba di beberapa kabupaten Boyolali mengalami angin puting beliung pada musim pancaroba dan mengakibatkan pohon tumbang, rumah roboh, rumah tertimpa pohon yang sangat merugikan masyarakat.

Kecamatan Simo merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Boyolali. Kecamatan ini berbatasan dengan empat kecamatan dan satu kabupaten. Kecamatan Nogosari di timur, Kabupaten Semarang di sebelah barat, Kecamatan Sambu di selatan serta Kecamatan Karanggede dan Kecamatan Klego di utara. Kecamatan Simo terletak pada ketinggian + 195 m dari permukaan air laut serta berada disebelah timur laut ibu kota Kabupaten Boyolali yaitu Kecamatan Boyolali. Kecamatan Simo terdiri atas 13 desa yaitu Desa Pelem, Desa Bendungan, Desa Temon, Desa Teter, Desa Simo, Desa Walen, Desa Pentur, Desa Gunung, Desa Talakbroto, Desa Kedunglengkong, Desa Blagung, Desa Sumber, dan Desa Wates. Ibukota Kecamatan Simo adalah Desa Simo. Kecamatan Simo menuju ibukota Kabupaten Boyolali sekitar 24 km.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Daerah Boyolali dalam tahun 2024, tercatat 113 kejadian, jenis kejadian meliputi angin puting beliung. Berikut uraian data dalam tahun 2024 di kabupaten Boyolali :

Tabel 1.1 Data Angin Puting Beliung kabupaten Boyolali Tahun 2024

No	Bulan	Kecamatan yang terdampak	Perkejadian	Jumlah (jiwa)
1	Januari	Simo, Banyudono, Boyolali, Taman sari, Sawit, Ngemplak, Teras, gladagsari, cepogo, musuk, ampel	40	10
2	Februari	Ngadirojo, Donohudan, Winong, Ngaren, Lampar, Teras, Tawang Sari, Pelem, Bedan, Karangmojo, Sawahan, Jenengan, Mojolegi, Randusari, Togolele, Gondangrawe, Kiringan	18	0
3	Maret	Cepogo, Boyolali, Musuk, Selo, Gladangsari, Mojosongo, Teras, Boyolali.	34	24
4	April	Mojosongo, Gondang Slamet, Candi, Siswodipuran, Bendan, Suroteleng.	6	8
5	Mei	Sambi	1	2
6	September	Boyolali, Sambi	2	3
7	November	Selo, Simo, Klego	12	118

Berdasarkan wawancara kepada Ketua Rt 10, Dukuh Kedung Sentul, Desa Wates, Simo Boyolali. Pada bulan November 2024 terjadi bencana angin puting beliung pada sore hari pukul 17.30. Merupakan bencana yang terjadi pertama kali. Dari bencana angin puting beliung mengakibatkan rumah roboh, atap-atap banyak yang bertebangan dan juga pohon banyak yang tumbang. Di Dukuh Kedung Sentul belum sama sekali mendapatkan sosialisasi maupun edukasi mengenai kesiapsiagaan, maka dari itu warga dukuh Kedung Sentul kurangnya pengetahuan mengenai kesiapsiagaan bencana.

Dampak angin ribut di antaranya adalah adanya atap rumah yang roboh dan pohon yang tumbang, angin ribut merupakan fenomena alam yang tidak dapat kita kendalikan, namun ada beberapa upaya yang dapat kita lakukan untuk meminimalisir dampaknya. Salah satunya adalah dengan mengetahui tanda-tanda angin ribut, seperti perubahan suhu yang mendadak, udara yang terasa gerah, dan awan gelap yang mulai menggumpal di atas. Terjadinya angin ribut biasanya diawali dengan hujan lebat yang turun tiba-tiba disertai guntur dan petir. Angin ribut terjadi bukan karena anomali cuaca, tetapi lebih disebabkan oleh faktor topografis. Dimana angin ribut terjadi karena dipengaruhi oleh pergerakan angin dari daerah pegunungan ke dataran rendah Masyarakat juga seharusnya diminta untuk mengetahui tanda-tanda yang sudah

dijelaskan di atas agar dapat mengantisipasi bahaya terjadinya angin ribut, Angin ribut yang menyebabkan pohon tumbang tersebut mengakibatkan banyaknya kendaraan yang melintas terpaksa harus putar balik arah karena jalan tertutup oleh pohon tumbang (Halayati, 2020).

Mengurangi dampak penanggulangan bencana perlu dilakukan kesiapsiagaan, kesiapsiagaan merupakan salah satu faktor penting bagi masyarakat dalam menghadapi bencana, kesiapsiagaan penting dilakukan untuk mengurangi jumlah korban, jaruhnya korban dapat diminimalisir dengan cara meningkatkan kesadaran masyarakat, Masyarakat harus waspada terhadap ancaman dan potensi bencana di daerahnya dan perlu mempelajari dan mempersiapkan jika suatu waktu terjadi bencana. Berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kesiapsiagaan bencana diselenggarakan dengan latihan evakuasi mandiri juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap ancaman, kapasitas dan risiko bencana di lingkungan sekitar. Meningkatkan kesadaran, kewaspadaan dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana melalui pelatihan dan latihan kesiapsiagaan secara bertahap, bertingkat dan berkelanjutan Latihan yang dilaksanakan secara rutin dapat mewujudkan kesadaran, kewaspadaan dan kesiapsiagaan diri dan keluarga serta komunitas terhadap ancaman bencana di lingkungan sekitarnya. Sehingga Latihan membuat kita selamat dari bencana (BPBD, 2021).

Minimnya pengetahuan tentang kesiapsiagaan dan penanganan darurat untuk menghadapi bencana angin ribut di dukuh Kedung Sentul, desa Wates. Kabupaten Boyolali. diperlukan pendidikan kepada masyarakat melalui edukasi kesiapsiagaan bencana angin ribut guna untuk meningkatkan pengetahuan Masyarakat. Penggunaan media video yang berisikan informasi dan dapat tersampaikan lewat gambaran yang jelas dari sebuah keadaan/situasi, dibuat semenarik mungkin dengan tema dan alur yang sudah ditentukan dengan tujuan agar video tersebut dapat mempermudah masyarakat dalam proses penyerapan materi sehingga informasi yang di berikan dapat membantu meningkatkan pengetahuan masyarakat. (Edukasi dengan menggunakan media video yang menampilkan gambar dan suara dapat meningkatkan rasa ingin tahu lebih memahami materi pembelajaran, dimana dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan pemahaman.

Tujuan membuat media edukasi video ini yaitu untuk menyampaikan informasi serta memberi wawasan kepada masyarakat tentang kesiapsiagaan menghadapi Angin Puting Beliung di Desa Wates, Kabupaten Boyolali dan penulis memberikan edukasi

kepada masyarakat melalui media video dikarenakan desa tersebut belum pernah dilakukannya edukasi tentang kesiapsiagaan dalam menghadapi Puting beliung dengan media video. Manfaat Video "Edukasi kesiapsiagaan dalam puting beliung di Desa Wates Simo melalui media video untuk meningkatkan informasi dan edukasi secara optimal dan menjadi sumber KIE (Komunikasi, informasi, dan Edukasi) ini diharapkan dapat membantu sumber informasi tambahan dan wawasan dalam berbagai pihak Bagi penulis dapat mengembangkan dan menambah pengetahuan tentang kesiapsiagaan menghadapi bencana puting beliung. Bagi masyarakat video ini sebagai panduan dan acuan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana puting beliung.