

BENCANA BANJIR PUING 2021: IMPLIKASI DASAR DAN RESPON PENGURUSAN HUTAN NEGARA

Ibrahim Komoo¹, Che Aziz Ali¹ & Abd Rasid Jaafar¹

¹Geopark & Geotourism Creative Solutions Sdn. Bhd (MALAYSIA)

E-mails: ikomoo@yahoo.com; caa@ggcs.com.my; arjaapar@gmail.com

Abstrak

Bencana Alam Banjir Puing 18 Disember 2021 yang menyebabkan 55 kematian, 136,000 orang dipindahkan dan kerosakan harta benda menjangkau 6.1 bilion ringgit berpunca daripada proses geologi berantai di kawasan hutan primer di Banjaran Titiwangsa. Bencana geologi ini dicetus oleh fenomena hujan ekstrem berkaitan dengan gabungan Lekukan Tropika dan Luruan Monsun Timurlaut. Ratusan gelinciran tanah dan puluhan aliran puing berlaku di kawasan perbukitan bercerun curam, dan disusuli dengan bencana banjir puing dan hakisan tebing di lembah perbukitan Sg Lui, Sg Benus, Sg Telemung dan Sg Triang. Ini diikuti pula dengan fenomena banjir lumpur dan banjir monsun di dataran rendah di Sungai Langat, Sungai Kelang dan Sungai Pahang. Bencana berasas banjir ini adalah yang terbesar pernah dialami negara. Peristiwa ini memberikan implikasi besar terhadap pengurusan lembah sungai bersepadu. Antara pengajaran penting yang perlu diberikan perhatian ialah bencana alam yang tercetus akibat 'proses geologi berantai' serta puncanya di kawasan Hutan Simpan Kekal. Dalam konteks ini, pendekatan pengurusan hutan secara bersepadu yang melibatkan pengurusan sumber hutan, sumber air dan strategi pengurangan risiko bencana perlu diperkenalkan. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia boleh menjadi agensi peneraju dalam penyelesaian isu ini. Kertas ini akan menghuraikan fenomena bencana, mencadangkan intervensi dasar dan strategi pengurusan ke arah pengurusan hutan di kawasan tanah tinggi secara bersepadu.

Kata Kunci: Bencana Alam, Banjir Puing, Proses Geologi Berantai

1 PENGENALAN

Malaysia berhadapan dengan bencana alam berskala kecil. Bencana utama ialah banjir, tanah runtuh dan ribut tropika. Di Sabah terutamanya, kita berhadapan dengan gempabumi berskala kecil hingga sederhana. Di barat laut Semenanjung Malaysia pula, pada 2004 kita di landa tsunami ekoran daripada gempa bumi mega di Aceh. Bencana lain yang berskala lebih kecil ialah amblesan (*sinkhole*) dan hakisan pantai.

Pada tahun 2014, negara di landa banjir besar di luar kawalan, paras air di Sg Kelantan naik secara mendadak, melebihi 20m dari paras bahaya diikuti oleh banjir berlodak dan berpuing menyebabkan kemusnahan yang besar (Ibrahim Komoo et al., 2021). Selepas bencana ini, kerajaan mewujudkan badan pengurusan bencana dikenali Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA) yang berperanan menyelaras tindakan pelbagai agensi berkaitan dan mengurus bencana. Urusannya untuk menangani peristiwa bencana, menyelamatkan dan baik pulih bertambah baik, sementara urusan penghindaran dan kesiapsiagaan masih di tahap lama. Urusan teknikal masih diserahkan kepada agensi bersifat sektoral, umpamanya bencana banjir diserahkan kepada Jabatan Pengaliran dan Saliran, Tanah Runtuh kepada Jabatan Kerja Raya, sementara gempa bumi dan tsunami kepada Jabatan Meteorologi Malaysia.

Bencana Alam Banjir Puing 2021 memberikan impak yang berbeza dan menimbulkan pelbagai persoalan mengenai proses yang menyebabkan kematian dan kerosakan harta benda. Di bahagian

hulu lembangan, banjir membawa banyak puing kayu kayan yang menjadi punca utama kerosakan harta benda, di bahagian tengah banjir membawa kandungan lumpur yang tinggi, dan di bahagian hilir pula, keadaan banjir hampir menyerupai banjir monsun tahunan. Apakah bencana ini boleh dikelaskan sebagai banjir atau proses alam yang lebih kompleks? Ternyata, apa yang berlaku ialah pelbagai proses geologi dalam sebuah lembangan yang dicitus oleh hujan lampau lebat. Ia bermula dengan kejadian gelinciran tanah di kawasan puncak, aliran puing di cerun curam, banjir puing di lembah tanah tinggi, banjir lumpur di dataran rendah dan banjir monsun di muara sungai (GGCS, 2022).

Kertas ini menjelaskan apakah yang sebenarnya telah berlaku yang menyebabkan berlakunya Bencana Banjir Puing 2021, apakah implikasi dasar mengenai bencana alam seperti ini, dan bagaimana pengurusan perhutanan negara seharusnya respon dengan fenomena begini.

2 BENCANA BANJIR PUING 18 DISEMBER 2021

Bencana alam yang berlaku pada 18-20 Disember 2021 telah mengakibatkan banjir besar di lapan (8) negeri Semenanjung Malaysia, menyebabkan 55 kematian, lebih 136,000 penduduk dipindahkan dan kerugian harta benda melampaui RM6.5 billion (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2022). Pahang dan Selangor adalah dua negeri paling teruk terjejas.

Tinjauan lapangan dan dari udara mendapati kejadian bencana yang dinamakan Banjir Besar di Pahang berpunca di kawasan pergunungan Banjaran Titiwangsa, terutamanya di Lembangan Sungai Bentung. Faktor pencetus ialah hujan lampau lebat pada 17-19 Disember 2021 akibat fenomena iklim berganda, iaitu Lekukan Tropika dan Luruan Monsun. Akibatnya berlaku ribuan tanah runtuh di hulu sungai (legeh), diikuti dengan fenomena aliran puing berserta hakisan tebing di bahagian lurah tanah tinggi.

Hujan lampau lebat menyebabkan kandungan air di dalam alur sungai sangat tinggi, percampuran air dan puing menyebabkan berlakunya fenomena banjir puing di lembah dataran tinggi. Apabila sungai semakin besar dan banyak bahan puing diendapkan atau terdampar, banjir puing bertukar menjadi banjir lumpur dan banjir kuning (monsun) di hilir lembangan dan muara sungai.

3 PROSES GEOLOGI BERANGKAI

Kenaikan paras air secara mendadak dan sangat tinggi dengan kuasa pemusnah sangat besar adalah disebabkan fenomena Proses Geologi Berangkai yang belum pernah dilaporkan sebagai fenomena bencana alam penyebab bencana. Ringkasnya, proses bermula dengan fenomena tanah runtuh di puncak dan permatang tanah tinggi; disusuli dengan aliran puing dan hakisan tebing di bahagian hulu sungai; berubah menjadi banjir puing di lembah dataran tinggi; dan berakhir dengan banjir lumpur dan banjir monsun di dataran rendah dan muara sungai (Ibrahim Komoo et.al, 2022). Kajian dan dapatan yang hampir sama pernah dilaporkan oleh Ilinca (2021).

3.1 Gelinciran tanah

Gelinciran tanah atau tanah runtuh ialah fenomena geologi umum berlaku di kawasan bercerun, umumnya tercetus oleh hujan lebat berpanjangan dan pelbagai faktor penyebab, dan berkait rapat dengan keadaan geologi dan geomorfologi. Tinjauan lapangan menunjukkan terdapat banyak gelinciran tanah atau tanah runtuh berlaku secara serentak pada 18 Disember 2021, sebelum berlakunya bencana banjir puing di Sungai Benus, Sungai Bentung, Sungai Telemung dan Hulu Sungai Langat.

Gelinciran tanah atau tanah runtuh berskala sederhana hingga sangat besar di kawasan puncak dan permatang pergunungan yang bercerun curam (melebihi 35°) (Rajah 3.1). Kebanyakan melibatkan zon luluhawa batuan granit berketebalan boleh mencapai 10 m, dengan bahan

runtuhan terdiri daripada campuran bongkah batuan, tanah (pasir dan lodak) dan tumbuh-tumbuhan. Terdapat ratusan jenis gelinciran tanah begini di sepanjang permatang pada ketinggian dari 400 hingga 1,000 m. Bagi gelinciran tanah yang bersaiz besar, isipadu bahan runtuhan boleh mencapai 50,000 m³.



Rajah 3.1 Parut tanah runtuh atau gelinciran tanah berlaku pada cerun curam permatang Banjaran Titiwangsa mendedahkan batuan dasar. Parut akan pulih secara tabii mengikut masa.

3.2 Aliran puing

Dalam keadaan hujan lebat dan kandungan air dalam alur sungai banyak, bahan gelinciran tanah dan tanah runtuh yang jatuh ke dalam alur sungai akan bercampur dan mengalir sepanjang cerun. Fenomena ini dikenal sebagai aliran puing (*debris flow*), iaitu bahan puing mengalir sepanjang alur sungai, bergerak pantas, boleh mencapai kelajuan sehingga 50 km per jam, pada jarak yang sangat jauh daripada sumber hingga terdampar di kawasan lebih landai.

Semasa pergerakan melalui alur (Rajah 3.2), keadaannya amat dinamik dan berbeza antara satu kejadian dengan kejadian yang lain. Ia banyak bergantung kepada komposisi puing, bahan puing yang dominan dan keadaan profil alur sungai. Semasa aliran, ada masanya bahan puing tersekat membentuk empangan sementara, diikuti dengan pengumpulan air yang banyak di belakang empangan, dan seterusnya menyebabkan empangan pecah dengan kuasa aliran sangat tinggi. Aliran puing juga berupaya menghakis tebing alur, dan mengangkut puing tambahan dari tebing terhakis. Sepanjang alirannya, bongkah batuan yang besar akan terdampar dahulu, diikuti oleh kerikil dan pasir, dan akhirnya kayu kayan dan lumpur.

Tinjauan lapangan menunjukkan aliran puing boleh bersaiz kecil (bahan puing mencapai 10,000 m³); sederhana (mencapai 100,000 m³); dan besar (melebihi 100,000 m³). Jarak pergerakan aliran puing boleh mencapai hingga 5 km.



Rajah 3.2 Alur aliran puing di hulu Sg Perdak, Bentong. Puing tanah runtuh bercampur air mengalir sepanjang lurah pergunungan. Semasa aliran, tebing lurah dihakis, mendedah batuan dasar dan melebar lurah.

3.3 Banjir puing

Percantuman antara alur sungai dari legeh yang membawa air hujan yang banyak dengan alur yang terlibat dengan aliran puing akan menyebabkan banjir puing di kawasan sungai sepanjang lembah dataran tinggi (Rajah 3.3). Banjir puing berbeza dengan banjir biasa kerana air banjir mengandungi bahan puing (kerikil, pasir, lumpur dan kayu kayan) yang sangat banyak. Banjir puing boleh naik secara mendadak, paras banjir yang lebih tinggi (campuran air dan puing menambah isipadu air banjir), dan kuasa pemusnah yang besar (bahan puing menambahkan beban angkutan dan ketumpatan air banjir). Walaupun fenomena begini pernah berlaku beberapa kali di negara kita, namun respon dasar dan tindakan terhadap fenomena banjir puing masih belum diberikan perhatian sewajarnya.

Tinjauan lapangan menunjukkan banjir puing berlaku di Sg. Kerau, Sg. Perdak, Sg. Benus, Sg. Temelung dan Sg. Bentung. Tingginya paras air di tebing sungai (mencapai 5 m), banyaknya bahan puing yang tersangkut di tepi sungai atau halangan sungai (jambatan), serta damparan bahan puing yang banyak di atas dataran banjir membuktikan fenomena banjir puing. Keadaan tebing sungai yang terhakis teruk dan menjadi semakin lebar juga menyokong berlakunya kejadian banjir puing.



Rajah 3.3 Lembah dataran tinggi mengalami banjir puing di Sg Telemung. Air naik mendadak dan surut hanya dalam beberapa jam sahaja. Puing akan terdampar di kawasan berliku atau ketika banjir mulai surut.

3.4 Banjir lumpur

Percantuman antara beberapa sungai kecil yang mengalami banjir puing menjadi sungai lebih besar, biasanya di kawasan dataran rendah menyebabkan air berlumpur semakin ketara, dan bahan puing yang timbul semakin berkurangan, banjir puing bertukar kepada banjir lumpur. Jumlah bahan puing di dalam air banjir bergantung kepada profil tanah runtuh di kawasan pergunungan dan endapan teres sepanjang zon aliran dan banjir puing. Di terain pergunungan granit di kawasan hutan tropika, bahan puing yang terbanyak mengikut urutan ialah lodak/lumpur, pasir, kerikil, bongkah batuan dan tumbuh-tumbuhan (kayu kayan). Bongkah dan kerikil akan terendap di zon aliran puing; pasir akan terus diangkut di dasar sungai; kayu kayan terapung di permukaan dan mulai tersekat dan terdampar sepanjang perjalanan; sementara lodak bercampur air membentuk air banjir berlumpur. Banyak kawasan dataran rendah mengalami Banjir Lumpur, dan tingginya banjir mempunyai hubungan dengan kuantiti lumpur di dalam air.

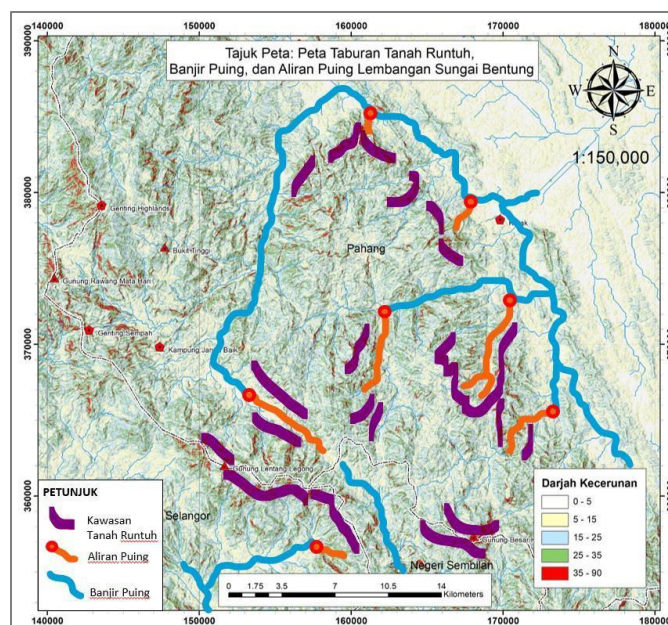
Tinjauan lapangan menunjukkan kawasan perkampungan berhampiran Bentong mengalami fenomena banjir lumpur (Rajah 3.4), dengan ketebalan endapan lumpur selepas proses banjir boleh mencapai hingga 30 sm. Kawasan yang mengalami banjir lumpur telah merosakkan banyak harta awam, khususnya barangan di dalam rumah.



Rajah 3.4 Kampung Benus, Bentong mengalami banjir lumpur sedalam lebih 2 meter. Ketika air surut, tebal lumpur yang terkumpul mencapai 30 sentimeter. Mengikut penduduk, ini adalah pertama kali mereka mengalami banjir dengan kandungan lumpur yang sangat tebal.

4 GELINCIRAN TANAH DAN ALIRAN PUING DI KAWASAN HUTAN SIMPAN

Tinjauan lapangan menunjukkan terdapat 3 jenis gelinciran tanah dan aliran puing (Rajah 4.1) yang berlaku pada 18 Disember 2021, sebelum berlakunya bencana banjir puing di Sg. Benus, Sg. Bentung dan Sg. Telemung. Pertama ialah gelinciran tanah berskala kecil hingga sangat besar di kawasan permatang pergunungan yang bercerun curam (melebihi 35°). Kebanyakan melibatkan zon luluhawa batuan granit berketebalan boleh mencapai 10 m, dengan bahan runtuh terdiri daripada campuran bongkah batuan, tanah (pasir dan lodak) dan tumbuh-tumbuhan. Terdapat ratusan jenis gelinciran tanah begini di sepanjang permatang pada ketinggian dari 400 m hingga 1000 m. Bagi gelinciran tanah yang bersaiz besar, isipadu bahan runtuh boleh mencapai 50,000 m³.



Rajah 4.1 Taburan tanah runtuh, aliran puing dan banjir puing di Lembangan Bentung

Pada cerun sederhana curam (25° hingga 35°) sepanjang lembah sungai pula, terutamanya sepanjang Sg. Benus dan Sg. Telemung pula terdapat banyak gelinciran tanah dan tanah runtuh bersaiz kecil hingga sederhana, melibatkan ketebalan cerun mencapai 5 m. Sebahagian daripada tanah runtuh berlaku di lengkung sungai, di mana hakisan dasar oleh proses banjir mencetus gelinciran tanah. Bagi

gelinciran tanah bersaiz sederhana, isipadu bahan runtuh boleh mencapai 10,000 m³. Sepanjang potongan cerun jalan yang berada di lembah sungai, terutamanya di kawasan Janda Baik (A68), lebuh raya Bentong - Karak (E8) dan Jalan Karak - Kuala Pilah (A9) juga terdapat banyak tanah runtuh bersaiz kecil hingga sederhana, terutamanya gelinciran cetek (*shallow sliding*) yang melibatkan ketebalan cerun mencapai 2 m. Saiz bahan runtuh umumnya antara 100 hingga 5,000 m³.

Dalam keadaan hujan lebat dan kandungan air dalam alur sungai banyak, bahan gelinciran tanah dan tanah runtuh yang jatuh ke dalam alur sungai akan bercampur dan mengalir sepanjang cerun. Fenomena ini dikenal sebagai aliran puing, iaitu bahan puing mengalir sepanjang alur sungai, bergerak pantas, boleh mencapai kelajuan sehingga 50 km per jam, pada jarak yang sangat jauh daripada sumber hingga terdampar di kawasan lebih landau di kaki cerun.

Semasa pergerakan melalui alur, keadaannya amat dinamik dan berbeza antara satu kejadian dengan kejadian yang lain. Ia banyak bergantung kepada komposisi puing, bahan puing yang dominan dan keadaan profil alur sungai. Semasa aliran, ada masanya bahan puing tersekat membentuk empangan sementara, diikuti dengan pengumpulan air yang banyak di belakang empangan, dan seterusnya menyebabkan empangan pecah dan kuasa aliran sangat tinggi. Aliran puing juga berupaya menghakis tebing alur, dan mengangkut puing tambahan dari tebing terhakis. Sepanjang alirannya, bongkah batuan yang besar akan terdampar dahulu, diikuti oleh kerikil dan pasir, dan akhirnya kayu kayan dan lumpur.

Tinjauan lapangan menunjukkan aliran puing boleh bersaiz kecil (bahan puing mencapai 10,000 m³); sederhana (mencapai 100,000 m³); dan besar (melebihi 100,000 m³). Jarak pergerakan aliran puing boleh mencapai hingga 5 km.

5 DASAR PENGURUSAN BENCANA BANJIR DAN TANAH RUNTUH SEMASA

Semenanjung Malaysia adalah wilayah yang mengalami bencana alam pada tahap rendah jika dibandingkan dengan negara jiran seperti Indonesia dan Filipina yang tahapnya tinggi. Sebahagian besar bencana alam kita tercetus oleh keadaan iklim, terutamanya hujan lebat dan angin kencang. Dasar dan Mekanisme Pengurusan Bencana Negara dikeluarkan oleh Majlis Keselamatan Negara melalui Arahan No. 20 (MKN, 2012).

Berdasarkan Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Bencana 2021 yang dipengerusikan oleh YAB Perdana Menteri, terdapat beberapa kelemahan pengurusan bencana banjir dan tanah runtuh semasa yang masih perlu diberikan perhatian. Antaranya adalah Jawatankuasa Tetap Pengurusan Bencana Negeri perlu mengambil langkah proaktif dan tindakan lebih berkesan untuk proses mencari dan menyelamatkan, serta kebajikan mangsa; setiap negeri perlu menyediakan pelan pengurusan bencana dan Pengurangan Risiko Bencana (*Disaster Risk Reduction, DDR*) di peringkat negeri dan daerah yang boleh digunakan secara lebih berkesan di peringkat tindakan; menyediakan sistem amaran awal yang lebih tepat (bersasar) dan praktikal; dan membangunkan mekanisme pendidikan awam untuk berkongsi risiko bencana dengan komuniti yang terdedah dengan bencana alam.

6 IMPLIKASI DASAR

Dapatan kajian forensik mendapati hujan lampau lebat pada 17-19 Disember 2021 yang berpusat di kawasan hulu Sungai Benus, Sungai Kerau, Sungai Perdak dan Sungai Telemung di Banjaran Titiwangsa menjadi faktor utama mencetus rangkaian proses geologi menjadi penyebab banjir puing (Rajah 6.1). Di bahagian hulu sungai, khususnya permatang bercerun curam, berlaku ratusan gelinciran tanah (tanah runtuh) berskala kecil hingga besar. Tanah runtuh ini berlaku hampir serentak pada 18 Disember 2021, akibat hujan lampau lebat dan had kestabilan cerun dilampaui. Dua faktor utama penyebab kejadian tanah runtuh meluas ialah sifat tabii profil luluhawa batuan granit (mengalami

luluhawa pesat) dan keadaan lampau tepu tanah granit akibat hujan berpanjangan. Di bahagian lurah tanah tinggi pula, percampuran antara air hujan yang banyak dengan 'puing runtuh cerun', menyebabkan fenomena geologi aliran puing berskala kecil hingga besar. Sepanjang pergerakan ke bawah, tebing lurah akan dihakis, menyebabkan bahan puing di dalam lurah bertambah dengan banyak. Semua proses ini diperhatikan telah berlaku di dalam Hutan Simpan kekal (HSK) Lentang.



Rajah 6.1 Aliran puing menghasilkan kayu kayan yang banyak dan terapung dan diangkut oleh sungai. Akibat kefahaman masyarakat yang rendah, longgokan puing yang terperangkap di Jambatan Sg Kerau dianggap sebagai sumber kayu daripada kerja pembalakan.

Dalam konteks risiko terbaharu, pengurusan hutan simpan negara tidak sahaja melibatkan pengurusan sumber hutan sebagai bahan komoditi dan pemuliharaan kepelbagaian biologi semata-mata, tetapi perlu juga memberikan perhatian tinggi kepada pengurusan pengurangan risiko bencana alam dan pencemaran alam sekitar (Rajah 6.2). Isu melibatkan bencana alam ternyata amat kritikal di kawasan hutan pergunungan dan tanah tinggi. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia dan Jabatan Perhutanan negeri perlu mengambil langkah proaktif, menyemak semula dasar dan garis panduan pengurusan hutan, serta mengambil langkah perlu untuk bersama agensi berkepentingan lain dalam urusan pengurangan risiko bencana.



Rajah 6.2 Jumlah bongkah batuan dan puing pelbagai saiz yang banyak boleh memusnah prasarana di sepanjang laluan. Pemetaan terperinci mengenai aliran puing penting untuk merekod zon risiko tinggi bagi mengelakkan bencana yang sama di masa hadapan. Foto kemusnahan di Bobby Eco Resort, Bentong

6.1 Respon jangka pendek

Kerajaan negeri boleh menggunakan dan menambahbaik dasar dan mekanisme pengurusan bencana negara sedia ada, dan mewujudkan dasar dan mekanisme pengurusan negeri sebagai dokumen tindakan di peringkat negeri dan daerah. Penambahbaikan perlu mengambil kira situasi risiko bencana di peringkat negeri yang berbeza dengan negeri lain di Semenanjung Malaysia. Sebagai contoh bagi negeri Pahang, mengikut turutan keutamaan jenis bencana yang berlaku di peringkat negeri ialah banjir besar, banjir puing, tanah runtuh dan aliran puing, ombak besar dan hakisan pantai, kemarau dan ribut tropika. Pendekatan pengurusan bencana berasaskan 'proses geologi berangkai' yang melibatkan beberapa jenis bencana di atas, perlu dipertimbangkan.

Jawatankuasa Pengurusan Bencana negeri dan daerah pula diperkasa menjadi Jawatankuasa Tetap Bencana dengan memperluaskan bidang kuasa, tidak sahaja meliputi tindakan mencari dan menyelamatkan, serta pembinaan semula, tetapi meliputi semua aspek dalam satu kitaran pengurangan bencana, khususnya pengetahuan mengenai bencana dan kesiapsiagaan (MKN, 2011). Bagi memastikan keberkesanan mekanisme pengurusan di peringkat negeri, kerajaan pusat perlu menyediakan sistem sokongan teknikal dan kewangan atau kerajaan negeri boleh memperuntukkan dana berasaskan peratusan pendapatan kerajaan negeri yang sesuai bagi hal-ehwal pengurusan bencana.

6.2 Respon jangka panjang

Berasaskan dapatan kajian forensik Bencana Alam Banjir Puing 2021 ini, rangkaian proses hidrologi dan geologi iaitu hujan lebat, tanah runtuh, aliran puing, banjir puing dan banjir lumpur berlaku di dalam sebuah lembangan, bermula dari kawasan tanah tinggi hingga ke tanah rendah dataran banjir. Dalam keadaan begini, pendekatan pengurusan bencana yang paling sesuai dan berkesan ialah menerimapakai sistem Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu (*Integrated River Basin Management*, IRBM). Sebelum ini sistem IRBM hanya mengambil kira komponen bekalan air dan pencemaran sungai (CGSS, 2013) Sistem yang sama boleh diperluaskan dengan memasukkan komponen ketiga iaitu pengurusan bencana alam.

Dalam konteks ini, Jawatankuasa Tetap Pengurusan Bencana Negeri (seperti Arahan No. 20) boleh digabungkan dengan Jawatankuasa Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu, dan fungsinya diperluaskan untuk memantau bekalan air bersih, pencemaran alam sekitar dan pengurangan risiko bencana. Pendekatan begini lebih berkesan dan mempunyai fungsi perancangan dan kawalan yang lebih praktikal. Jawatankuasa Bertindak boleh diwujudkan sama ada berdasarkan daerah atau sub-lembangan bagi membolehkan tindakan pengurusan sumber asli dan alam sekitar dan kitaran pengurangan risiko bencana di peringkat tempatan dapat dilaksanakan secara lebih berkesan. Dalam konteks negeri Pahang umpamanya, sebuah Jawatankuasa Tetap Pengurusan Lembangan Sungai Pahang Bersepadu boleh diperkenalkan.

7 RESPON PENGURUSAN HUTAN NEGARA

Berdasarkan dapatan daripada kajian forensik Bencana Banjir Puing 2021, satu dasar baharu melibatkan Pengurusan Hutan di kawasan pergunungan atau tanah tinggi perlu diperkenalkan. Daripada perspektif rancangan guna tanah di kawasan hutan tanah tinggi telah di kelaskan sebagai Kawasan Sensitif Alam Sekitar, iaitu kawasan yang aktif daripada perspektif hakisan dan perlodakan. Peristiwa terbaharu menunjukkan punca bencana banjir puing dan banjir lumpur juga tercetus akibat kejadian tanah runtuh dan aliran puing di kawasan pergunungan. Pada masa sama, kita sedia maklum sumber air bersih juga datangnya dari kawasan tadahan air di lembangan pergunungan. Dalam konteks ini, sudah sampai masa dasar khas Pengurusan Hutan Pergunungan diperkenalkan dan bakal menjadi 'dasar sokongan' kepada dasar pengurusan hutan sedia ada.

7.1 Penilaian risiko bencana sub-lembangan

Pendekatan terbaik untuk mengurus Pengurangan Risiko Bencana (Ibrahim Komoo, 2011) di peringkat negeri ialah dengan mengenali jenis bencana, tempat yang berisiko tinggi dan persediaan yang berterusan berhadapan dengan potensi bencana. Bagi membolehkan perkara ini dilaksanakan, kerajaan negeri perlu mewujudkan mekanisme Kitaran DRR yang lengkap dengan memperkasa komponen 'analisis risiko dan kesiapsiagaan'. Pendekatan perancangan dan penghindaran bencana lebih berkesan berbanding dengan tindakan susulan ketika dan selepas berlaku bencana. Jawatankuasa Pengurusan Bencana Negeri boleh diperkasa melalui sokongan maklumat dan teknikal. Antara maklumat penting yang perlu disediakan secara berterusan ialah menjalankan peta risiko bencana, penilaian dan perancangan aktiviti pengurangan risiko bencana di setiap sub-lembangan atau daerah. Program DRR negeri ini bukan sahaja penting untuk mengurus bencana, tetapi amat penting untuk mengarusperdanakan komponen kesiapsiagaan bencana dalam semua perancangan pembangunan negeri. Jika dirancang dengan baik, kebanyakan biaya aktiviti DRR boleh didapati melalui peruntukan kerajaan pusat atau sebahagian daripada dana pembangunan prasarana awam dan swasta di peringkat negeri.

7.2 Pengurusan risiko bencana Hutan Simpan Kekal

Cerapan lapangan menunjukkan punca Bencana Banjir Puing 2021 di Pahang ialah curahan hujan lampau lebat mencetus tanah runtuh dan aliran puing di kawasan HSK, khususnya di bahagian tengah Banjaran Titiwangsa. Oleh itu, sebahagian besar daripada penyelesaian dan kawalan bencana dapat dilakukan dengan menambahbaik prosedur pengurusan HSK di kawasan pergunungan atau tanah tinggi. Dalam konteks ini, peranan baharu yang boleh dimainkan oleh Jabatan Perhutanan Negeri adalah seperti berikut:

7.2.1 Pengumpulan maklumat teknikal

Maklumat hidrologi, geologi dan proses geologi berangkai dalam sub-lembangan di kawasan pergunungan atau perbukitan di dalam HSK adalah maklumat asas yang diperlukan untuk merancang pengurusan hutan secara terintegrasi, meliputi hal ehwal bencana. Maklumat ini boleh dikumpul secara berterusan melalui unit teknikal atau bantuan perunding. Maklumat ini diperlukan untuk membina keupayaan pegawai hutan yang diberikan tanggungjawab untuk mengurus dan mengawal aktiviti perhutanan.

7.2.2 Unit pengurusan dan kawalan bencana

Memperkenalkan pengurusan hutan secara bersepadu meliputi aspek pengeluaran, penjagaan alam sekitar, sumber air dan risiko bencana, khususnya di kawasan pergunungan atau tanah tinggi. Selain aktiviti biasa seperti aktiviti pemuliharaan hutan dan pengeluaran sumber hutan, perhatian perlu diberikan kepada impak proses alam (tanah runtuh, aliran puing, hakisan tebing) yang boleh mengganggu dan memusnah sumber hutan dan komuniti di hilir sungai. Hutan adalah sumber 'multi-fungsi' terpenting negara yang memerlukan pendekatan pengurusan bersepadu.

7.2.3 Pengurusan hutan tanah tinggi

Memperkasa perancangan pengurusan dan kawalan berasaskan pendekatan sub-lembangan, khususnya bahagian yang terletak di dalam HSK. Jika kawasan hilirnya berada di kawasan pertanian dan pertempatan, satu mekanisme kerjasama atau pengurusan bersama (*co-management*) antara pelbagai agensi berkepentingan penting untuk diwujudkan bagi memastikan perancangan kawalan dan pengurusan risiko bencana dapat diselaraskan.

7.2.4 Taman ekorimba: rekreasi dan pengurusan bencana

Sebagai langkah awal, Taman Ekorimba yang berada di kawasan pergunungan dan tanah tinggi boleh dijadikan kajian perintis untuk mengintegrasikan keperluan untuk memulihara kepelbagaian biologi, kemudahan untuk ekopelancongan dan aspek pengurangan risiko bencana alam. Kajian terintegrasi seperti ini membolehkan Jabatan Hutan negeri mengambil langkah awal untuk melaksanakan tindakan susulan secara proaktif berpandukan pengajaran daripada Bencana Banjir Puing 2021.

8 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Peristiwa Bencana Banjir Puing 2021 ini mungkin pertama kali berlaku di Malaysia pada skala besar dan kesannya dapat diteliti dengan jelas. Maklumat yang terkumpul sebelum ini menunjukkan memang wujud 'proses geologi berangkai' yang menyumbang kepada meningkatnya impak banjir terhadap kemusnahan harta benda. Istilah 'banjir kuning atau banjir lumpur' pernah digunakan bagi menggambarkan kandungan lumpur yang sangat tinggi dalam air banjir. Kajian Ibrahim Komoo et al. (2021) menunjukkan Banjir Besar 2014 di Sungai Kelantan juga berpunca daripada kejadian gelinciran tanah dan hakisan tebing yang meluas di kawasan hulu sungai. Kenaikan air yang mendadak serta kuasa pemusnah banjir yang tinggi adalah disebabkan terdapat banyak bahan puing, khususnya lodak dan kayu kayan di dalam air banjir. Pengetahuan proses geologi berangkai penyebab bencana banjir puing di dalam sebuah lembangan sungai adalah perkara penting yang perlu diberikan perhatian dalam dasar dan tindakan pengurusan bencana alam negara.

Cadangan Dasar Bencana Alam Negara yang sedang dibangunkan oleh NADMA perlu memberikan perhatian kepada komponen hulu pengurusan pengurangan risiko bencana. Antara perkara yang perlu dipertimbangkan dalam konteks dasar ialah:

- 1) Kitaran Pengurangan Risiko Bencana (DRR) yang memberikan penekanan kepada 'analisis risiko dan kesiapsiagaan' perlu diberikan perhatian tinggi. Kedua-dua perkara ini memerlukan sokongan penyelidikan dan kefahaman teknikal yang tinggi. Oleh itu, NADMA perlu mempunyai unit penyelidikan dan maklumat bagi memastikan aktiviti hulu dalam DRR diberikan perhatian tinggi. Tumpuan perlu diberikan kepada aspek 'analisis bencana secara terintegrasi', sementara penyelidikan terfokus kepada sesuatu jenis bencana boleh dilakukan secara usaha sama dengan agensi teknikal dan universiti.
- 2) Garis panduan pengurusan bencana pada peringkat persekutuan perlu disusuli dengan garis

panduan tindakan atau strategi pelaksanaan pada peringkat negeri. Oleh kerana bencana pada prinsipnya bersifat tempatan dan jenis serta risiko bencana berbeza-beza pada setiap negeri, terjemahan kepada pelaksanaan di peringkat negeri juga perlu berbeza mengikut tahap risiko dan keutamaan. Kelantan, Pahang, Perak, Sarawak dan Sabah mungkin perlu memberikan penekanan kepada dasar bencana yang berkaitan dengan lembangan sungai, sementara negeri lain pula hanya menumpukan kepada isu bencana yang lebih spesifik seperti banjir, banjir kilat, tanah runtuh dan hakisan pantai.

Khusus mengenai bencana berpunca daripada proses geologi berangkai, dasar pengurusan bencana perlu memberikan tumpuan pada peringkat negeri dan daerah. Dalam konteks ini, dasar DRR perlu bersifat tempatan dan diurus pada peringkat negeri. Sebagai contoh, dasar yang berkaitan dengan Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu perlu diterajui oleh kerajaan negeri dengan sokongan padu agensi persekutuan. Negeri seperti Pahang dan Kelantan umpamanya, boleh mengambil inisiatif mewujudkan dasar ini, pada masa yang sama memberikan penekanan yang seimbang mengenai isu guna tanah dan alam sekitar, isu sumber asli khususnya bekalan air, dan risiko bencana. Banyak cabaran dapat diatasi dan peluang baharu diperkenalkan jika dasar pengurusan lembangan secara bersepadu di perkasa di peringkat negeri.

Perkara terakhir yang menjadi tumpuan kepada kertas ini ialah peranan pengurusan hutan negara dalam konteks bencana alam. Negara kita masih mengekalkan hampir 50% keluasan tanah sebagai kawasan HSK, dan peratusan lebih tinggi jika dilihat daripada perspektif hutan pergunungan dan tanah tinggi. Dalam kejadian Bencana Banjir Puing 2021 di negeri Pahang, punca bencana iaitu tanah runtuh dan aliran puing berlaku hampir 100% di kawasan HSK. Akibat atau impaknya terjadi di kawasan pertanian dan pertempatan di lembah tanah tinggi dan kawasan dataran rendah. Oleh itu, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM) dan Jabatan Perhutanan Negeri boleh memainkan peranan aktif dalam mengurangkan risiko bencana serta mengurus impak bencana. JPSM perlu memperluaskan peranannya, tidak sahaja mengenai pengurusan hasil hutan dan pemuliharaan kepelbagai biologi, tetapi meliputi aspek bencana dalam konteks pengurusan sub-lembangan secara bersepadu di kawasan HSK.

PENGHARGAAN

Penghargaan ditujukan kepada Setiausaha Kerajaan Negeri Pahang; Dato' Dr. Mohd Hizamri bin Mohd Yasin, Pengarah Jabatan Perhutanan Negeri Pahang dan Muhamat Azman bin Yahya, Pegawai Hutan Daerah Bentong serta staf mereka yang telah membantu sepanjang kerja lapangan dijalankan. Terima kasih diucapkan di atas bantuan menyediakan helikopter semasa membuat tinjauan udara.

RUJUKAN

Centre for Global Sustainability Studies (CGSS), 2013. Disaster Risk Management for Sustainable Development (DRM-SD): An Integrated Approach. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia

Geopark & Geotourism Creative Solutions Sdn Bhd (GGCS), 2022. Laporan Kajian Forensik Banjir Puing 2021 Lembangan Bentung Pahang: Mekanisme, Faktor Penyebab Utama, Respons Dasar, 64 m.s (tidak diterbitkan)

Ibrahim Komoo, Che Aziz Ali, Norhayati Ahmad & Abd Rasid Jaapar, 2022. Kertas Putih Khas Banjir Puing 2021: Kesesuaian Pelaksanaan Pemulihan Semula Kawasan Akibat Aliran Dalam Hutan Simpan Kekal, 14 m.s (tidak diterbitkan)

Ibrahim Komoo 2011. Integrated Disaster Risk Reduction in the South East Asian Region. Risk Returns. UN International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) Publication, 80-82.

Ibrahim Komoo, Edy Tonnizam Mohamad & Mohd Zulhafiz Said (pnyt.). 2021. Bencana Banjir 2014: Faktor, Respons Dasar dan Penyelesaian Bersepadu. Johor: Penerbit UTM.

Ilinca, V. 2021. Using morphometrics to distinguish between debris flow, debris flood and flood (Southern Carpathians, Romania), CATENA 197:104982. DOI: 10.1016/j.catena.2020.104982

Jabatan Perangkaan Malaysia. 2022. Laporan Khas Impak Banjir di Malaysia 2021. (Tempoh kajian adalah dari 30 Disember 2021 sehingga 27 Januari 2022).

Majlis Keselamatan Negara, 2011. Kesiapsiagaan Bencana Semasa Monsun Timur Laut. Laporan Banjir. Penerbitan MKN Jabatan Perdana Menteri.

Majlis Keselamatan Negara, 2012. Arahan No. 20 (Semakan Semula) Dasar dan Mekanisme Pengurusan Bencana Negara. Penerbitan MKN Jabatan Perdana Menteri.