

LAPORAN WEBINAR

BENCANA BANJIR 2021: ANTARA FENOMENA TABII DAN BENCANA CETUSAN MANUSIA

Pada 26 Februari 2021, Kluster Alam Sekitar dan Kelestarian, Akademi Profesor Malaysia (ASK-APM) dan Institut Alam Sekitar dan Pembangunan, Universiti Kebangsaan Malaysia (LESTARI-UKM) telah menganjurkan satu webinar bertajuk “Bencana Banjir 2021: Antara Fenomena Tabii dan Bencana Cetusan Manusia”. Webinar ini menampilkan Prof. Dr. Edy Tonnizam Mohamad [Pengarah Pusat Kejuruteraan Tropika (Geotropik), Universiti Teknologi Malaysia] sebagai moderator dan barisan panelis yang terdiri daripada Prof. Emeritus Dato’ Dr. Ibrahim Komoo [Pengerusi Pasukan Bertindak Alam Sekitar & Kelestarian, Akademi Profesor Malaysia], Dato’ Ir. Dr. Hj. Md. Nasir Md. Noh [Ketua Pengarah Institut Penyelidikan Air Kebangsaan Malaysia (NAHRIM)], dan Ir. Hj. Nishad Mohameed Hj. C.J. Mohd Shaffy [Timbalan Ketua Pengarah (Sektor Pakar), Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia]. Melalui platform Zoom dan FB Live, webinar ini telah berjaya menarik penyertaan 140 orang peserta pada satu-satu masa. Respon panelis telah diringkaskan mengikut soalan seperti yang dilampirkan di bawah.

Jelaskan fenomena banjir di Malaysia

Menurut Dato’ Ibrahim Komoo, kita dapat memahami fenomena banjir sekiranya kita memahami sistem sungai dan konsep lembangan. Secara umum, fungsi sungai adalah satu sistem untuk menyalurkan air daripada kawasan pergunungan sehinggalah ke laut. Ia juga berfungsi untuk menghakis tanah, batuan dan mengendapkan sediman di dasar sungai serta di dataran banjir di mana sebahagiannya diendapkan di lautan. Lama kelamaan, sungai ini mengubah bentuk lembangan dan rupa bumi iaitu daripada gunung-ganang akhirnya menjadi tanah rata. Oleh itu, kita perlu memahami saiz sungai sama ada ia kecil, sederhana dan sangat besar. Kita juga perlu memahami evolusi lembangan sama ada ia masih muda, sudah matang atau di peringkat tua. Sekiranya di peringkat tua, ia bermaksud kawasan gunungnya kecil sementara kawasan lembangan banjirnya besar. Maka, isu banjir akan menjadi lebih utama. Justeru, bagaimana lembangan tadi mengurus air? Apakah semua air itu akan melalui sungai atau sebahagian besarnya akan masuk ke bawah tanah sebagai air bawah tanah dan secara perlahan perlahan disalurkan oleh sungai? Apa yang diutarakan oleh Dato’ Ibrahim ialah isu kelakuan sungai termasuklah fenomena banjir. Ramai orang yang tidak memahami kelakuan

sungai di tempatnya. Oleh itu, mereka tidak memahami kelakuan banjir. Menurut Dato' Ibrahim, sebahagian daripada fenomena banjir ini bukan bencana. Sebahagiannya banjir biasa sahaja. Justeru, kita perlu mempunyai rekod banjir untuk memahami apakah banjir sungai ini disebabkan oleh sungai yang melimpah atau banjir kilat di kawasan-kawasan tertentu disebabkan oleh sistem saliran yang buruk. Apa yang lebih penting adalah semua pihak berkepentingan perlu mempunyai pengetahuan mengenai lembangan dan sungai iaitu ilmu geografi. Malangnya, pelajar-pelajar kini tidak didedahkan dengan ilmu geografi mengenai konsep sungai dan lembangan. Secara ringkas, sekiranya masyarakat memahami sistem sungai dan lembangan terutamanya kelakuan sungai, sebahagian daripada isu banjir dapat diatasi atau dikurangkan.

Apakah bentuk penyelidikan mengenai banjir dan hasilnya, khususnya oleh NAHRIM?

Menurut Dato' Nasir, antara penyelidikan yang dilaksanakan oleh NAHRIM sejak penubuhannya pada 1995 adalah mengenai perubahan iklim. Dalam topik ini, terdapat empat perkara yang telah dikaji. Pertama, perubahan suhu. Berdasarkan Assessment Report 5 (AR5), suhu di Semenanjung Malaysia dianggarkan meningkat sebanyak 1.37 darjah celsius menjelang 2050 dan 1.93 darjah celsius pada 2100 sementara suhu di Sarawak dianggarkan meningkat sebanyak 1.43 darjah celsius (2050) dan 2.05 darjah celsius (2100), dan suhu di Sabah dianggarkan meningkat sebanyak 1.43 darjah celsius (2050) dan 2.08 darjah celsius (2100). Peningkatan suhu di Sarawak dan Sabah ini adalah lebih tinggi kerana terletak berdekatan dengan Lautan Pasifik. Apabila suhu meningkat, proses penyejatan akan berlaku dengan lebih cepat sekaligus mempercepatkan kehilangan air di kolam-kolam untuk tadahan banjir dan bekalan air. Kedua, perubahan pola penurunan hujan (rainfall patern). Pola penurunan hujan ini dijangka akan bertambah 11% menjelang 2050 dan 14% pada 2100 di Semenanjung Malaysia, dan dijangka bertambah 12% (2050) dan 16% (2100) di Sarawak serta 19% (2050) dan 25% (2100) di Sabah. Pola ini menunjukkan bahawa hujan akan bertambah, tetapi kemarau juga boleh berlaku kerana polanya yang ekstrim. Satu lagi faktor adalah arus akan berubah iaitu arus udara dan arus laut yang membawa fenomena La Nina dan El Nino. La Nina yang membawa arus sejuk menyebabkan banjir yang terhasil daripada Lautan Pasifik sementara El Nino yang membawa arus panas menyebabkan kemarau yang lebih kerap menimpa kawasan kita. Dalam kata lain, lebih banyak banjir ekstrim dan juga kemarau akan berlaku. Ketiga, peningkatan paras laut. Ini akan dibentangkan kemudian. Bagi mengatasi cabaran perubahan iklim ini, NAHRIM berkerjasama dengan MAMPU untuk membangunkan

Hidro-Climate Data Analytical Accelerator (N-HyDAA). Sistem ini yang telah siap pada 2018 membolehkan NAHRIM untuk melaksanakan *Big Data Analysis* yang merangkumi 10,000 set data hidro, suhu, hujan dan udara. Daripada sistem ini, NAHRIM boleh membuat ramalan sehingga 2100. Sistem ini meramalkan bahawa Malaysia akan mengalami antara 2025 hingga 2030 dan mengalami banjir yang lebih kurang sama besarnya dengan banjir Kelantan antara 2030 hingga 2035. Selain itu, NAHRIM bersama-sama MAMPU telah membangunkan Malaysian Adaptation Index yang akan diterbitkan dalam masa terdekat. Indeks ini bertujuan untuk menilai kemudahancaman dan kesediaan negeri-negeri di Malaysia dari pelbagai sudut dalam mengadaptasikan perubahan iklim.

Apakah tindakan yang telah diambil oleh JPS untuk menghindar atau mengurangkan risiko banjir?

Menurut Ir. Nishad, terdapat tiga jenis banjir yang ketara di Malaysia. Pertama, *monsoonal flood* atau banjir monsun yang berlaku di Pantai Timur, Sabah dan Sarawak yang bermula daripada bulan November sehingga Mac. Kedua, *flash flood* atau banjir kilat yang berlaku untuk jangka masa yang pendek tetapi bersifat intensif dan kebanyakannya berlaku di kawasan bandar. Ketiga, *coastal flood* atau banjir pantai yang berlaku di sekitar Selangor, Pulau Pinang, Perak dan sebagainya. Ia merujuk kepada kepada kenaikan paras laut yang melimpahi ban-ban dan masuk ke kawasan persekitaran pantai. Sekiranya digabungkan dengan hujan lebat di kawasan tersebut, maka banjir pantai akan berlaku. Berdasarkan sejarah banjir di Malaysia, apakah jenis kajian yang dilaksanakan oleh JPS? Asas perancangan kita di setiap sungai ataupun lembangan adalah *Integrated River Basin Management* (IRBM) di mana JPS membuat penyelidikan terhadap setiap lembangan yang besar. Selain itu, JPS juga melaksanakan *Integrated Flood Management* (IFM) yang merupakan salah satu *subset* di bawah IRBM. IFM ini adakah kawasan yang telah dikenal pasti sebagai kawasan banjir di bawah IRBM. Melalui IFM, JPS akan meneliti ke dalam kawasan ini dan mengusulkan kaedah-kaedah penyelesaian yang dapat dilaksanakan. Sebagai contoh, JPS membina kolam takungan banjir di lembangan tertentu sekiranya ia mempunyai kawasan banjir dan juga mempunyai masalah kekurangan air untuk kegunaan pembangunan di dalam lembangan itu. Untuk berbuat demikian, IFM akan menentukan kawasan yang sesuai untuk pembinaan kolam takungan banjir. Justeru, pendekatan yang diambil di dalam IRBM ini bersifat holistik yang mengambil kira kawasan banjir di satu-satu lembangan, kecukupan air untuk pembangunan, kualiti air dan rancangan pembangunan di kawasan tadahan tersebut.

Apakah faktor lain yang menyumbang kepada impak besar akibat bencana banjir?

Menurut Dato' Ibrahim, masyarakat umum mengetahui bahawa banjir adalah disebabkan oleh hujan lebat yang luar biasa. Apabila alur sungai tidak dapat menampung air hujan, maka air akan naik melimpahi tebing dan dataran banjir seterusnya mengakibatkan banjir. Faktor hujan ini dikenali sebagai sebagai faktor pencetus. Di Malaysia, kita perlu memahami dua keadaan. Keadaan pertama adalah *monsoonal flood* atau musim tengkujuh. Ertinya, ia berlaku di kawasan yang agak luas, meliputi banyak kawasan dan banjir yang berlaku itu disebut sebagai banjir sungai disebabkan oleh air yang melimpah. Keadaan kedua adalah hujan yang berlaku secara tempatan. Hujan lebat berlaku di lembangan tertentu tetapi tidak di tempat lain yang menyebabkan daerah-daerah tertentu itu banjir. Banjir di Kelantan itu adalah contoh hujan yang ekstrim di tempat-tempat tertentu. Di bandar, hujan lebat yang berlaku kadang-kadang dalam tempoh sejam sahaja telah menyebabkan banjir kilat dan ini tiada kaitan dengan monsun. Faktor lain yang turut mempengaruhi banjir ialah keupayaan sungai. Sekiranya sungai mengalami pelodakan yang tinggi lalu menjadi cetek, maka ia lebih mudah untuk banjir. Pelodakan atau pembuangan sampah sarap ke dalam sungai juga boleh mempengaruhi banjir. Sekiranya diteliti kelakuan sungai, sebenarnya dalam 60-70% daripada air meresap ke dalam tanah dan secara perlahan-lahan masuk ke sungai. Apabila keadaan penyerapan itu tadi terbatas disebabkan oleh pembangunan, maka semua air itu tadi akan bergerak masuk ke dalam sungai. Ini adalah faktor-faktor yang boleh dianggap sebagai faktor-faktor buatan. Dari segi impak banjir, *stilt house* yang dibina pada suatu ketika dahulu membolehkan penduduk untuk menghadapi banjir sehingga satu meter walaupun terdapat kerosakan di sana sini. Kini, rumah yang dibina berdekatan dengan dataran banjir bukanlah *stilt house* yang menyebabkan harta benda penduduk itu rosak dan musnah akibat banjir. Reka bentuk rumah ini dibuat kerana tidak memahami kelakuan sungai dan kelakuan lembangan. Namun, berdasarkan penyelidikan banjir di Kelantan pada 2014, kita mendapati bahawa hujan yang lebat di bahagian hulu sungai Kelantan itu telah menyebabkan terjadinya ribuan tanah runtuh dan aliran *debris*. Oleh sebab kuantiti *debris* yang sangat tinggi dalam sungai di bahagian ulu, ini menyebabkan berlakunya hakisan tebing sehingga lima hingga 20 meter di kiri dan kanan tebing sungai sekaligus menghakis semua tumbuh-tumbuhan. *Debris* yang ada di dalam sungai itu menyebabkan kuasa memusnah sungai itu sangat besar sehingga boleh mengalihkan jambatan kereta api. Pada pandangan Dato' Ibrahim, banjir dan hujan lebat itu satu perkara yang lumrah tetapi perkara-perkara lain yang menjadi asas banjir perlu difahami supaya langkah-langkah yang wajar dapat diambil bagi mengurangkan risiko banjir.

Bagaimana faktor lain, umpama hakisan dan pemendapan, pembangunan di tebing sungai, pembuangan sampah sarap, dapat dibendung melalui perancangan dan tindakan bersepadu?

Menurut Dato' Nasir, Pelan Kawalan Hakisan dan Kelodak telah dilaksanakan oleh JPS sejak era pemerintahan Tun Abdullah Ahmad Badawi. Pelan ini telah dimasukkan di dalam Majlis Negara Kerajaan Tempatan (MNKT) untuk pelaksanaan. Maka, setiap kawasan pembangunan dalam negara perlulah melalui satu proses sebelum pelan saliran diluluskan termasuklah pelan kawalan hakisan dan kelodak. Pelan ini tidak hanya dilaksanakan bagi aktiviti pembangunan di kawasan perbandaran tetapi turut melibatkan aktiviti perhutanan, perlombongan, pembukaan tanah dan sebagainya. Selain itu, cabaran hakisan dan pemendapan juga ditangani melalui pelaksanaan penilaian impak alam sekitar (EIA) berserta syarat-syaratnya. Aspek kedua ialah persoalan kepatuhan terhadap peraturan dan pelan. Sebelum ini, Program Ops KL pernah dilaksanakan di Selangor di mana kawasan pembangunan perlu ada pelan takungannya untuk mengelakkan banjir lumpur. Sekiranya pelan takungan untuk kelodok ini tidak dibuat atau tertinggal, ia akan mengundang bencana. Susulan daripada soalan pusingan pertama, Dato' Nasir turut menyentuh isu peningkatan paras laut. Berdasarkan AR5, paras laut dijangkakan meningkatkan sebanyak 0.71 meter menjelang 2100 di Semenanjung Malaysia, 0.27 meter di Sarawak dan 0.74 meter di Sabah. menjelang 2100. Kedua, 0.27 meter di sarawak, sabah 0.74 meter 2100. Sekiranya tiada intervensi atau adaptasi dilaksanakan, 9% dataran banjir kini dijangka akan meningkat kepada 25% sementara 20 peratus penduduk yang terjejas kini mungkin akan meningkat kepada 50 peratus. Justeru, intervensi perlu dilaksanakan untuk mengatasi masalah ini. Dari sudut penyelidikan, rekod banjir di Terangganu pada 2005 adalah lebih kurang 4.5 meter. Namun, rekod banjir pada awal 2021 telah meningkat ke hampir 5.7 meter. Persoalan yang perlu dijawab adalah adakah rekod ini menunjukkan kesan peningkatan paras laut ataupun perubahan iklim? Bagi mengatasi masalah ini, antara adaptasi yang perlu dibuat adalah membina ban-ban pantai setinggi 5 kaki lebih tinggi ataupun 1 meter daripada ketinggian sekarang. Adaptasi ini dibuat berdasarkan jangkaan *Representative Cossation Passway* (RCP) IPCC pada 8.5 iaitu andaian yang tertinggi. Selain daripada membina infrastruktur dengan struktur yang tinggi, terdapat beberapa penyelesaian yang berasaskan alam semula jadi. Antaranya, penanaman lebih banyak bakau untuk melindungi kawasan Pantai Barat. Bagi kawasan di Pantai Timur yang lebih berpasir, kaedah jangka panjang yang lebih baik adalah *beach nourishment* berbanding pembinaan *high structures* yang akan mengubah

morfologi pantai. Penyelesaian *beach nourishment* ini lebih mesra alam di mana pasir di sepanjang pantai itu boleh diperkayakan atau pasir ini boleh dibawa dari sungai-sungai.

Apakah faktor utama yang menyebabkan ‘peristiwa banjir menjadi bencana banjir’ menurut perhatian JPS? Bolehkah ia dibendung?

Bagi menjawab soalan ini, Ir. Nishad menjelaskan beberapa punca banjir terlebih dahulu. Pertama, hujan yang lebat. Sekiranya hujan yang berterusan melebihi *design capacity* infrastruktur sedia ada, air tentunya akan melimpah. Keamatan hujan boleh turun lebih daripada 100mm sejam sementara *design capacity* untuk infrastruktur sedia ada hanya menampung 60mm sejam. Kapasiti infrastruktur yang kecil ini disumbangkan oleh beberapa faktor seperti kekangan kewangan dan keadaan persekitaran yang boleh membataskan usaha melebarkan saluran/sungai atau persekitaran yang kondusif untuk membina kolam-kolam takungan banjir. Kedua, saluran yang terhalang atau tersumbat. Pada 2018, Dewan Bandaraya dan JPS telah mengutip atau mengeluarkan 127 tan di Kuala Lumpur. Tarnish ni dia bukan berkurangan, makin bertambah. Ini disebabkan siapa? Masyarakat lah. Perangai ataupun. Habit atau norm tapi itu lah dia. Kedua, pematuhan terhadap Manual Saliran Mesra Alam (MSMA). Setiap pembangunan baharu perlu menghantar reka bentuk mereka kepada JPS untuk semakan reka bentuk kolam takungan supaya aliran air yang keluar daripada kawasan pembangunan ini sama dengan sebelum pembangunan. Namun, apa yang berlaku ialah penyelenggaraan kolam semasa tempoh pembinaan tidak dilaksanakan dengan cekap. Terdapat lebihan air yang masuk ke dalam infrastruktur JPS sedia ada, dan infrastruktur ini tidak mampu untuk menampung lebihan itu. Dari aspek kelodak pula, MSMA telah mensyaratkan pemaju untuk membuat *silk nets* dan sebagainya. Sekiranya kelengkapan ini tidak diselenggara dengan baik, kelodak ini akan dipindahkan ke *downstream* iaitu saluran yang lebih besar seterusnya masuk ke dalam sungai. Berdasarkan rekod banjir kilat yang berlaku di Kuala Lumpur, hanya sekali dua kes sahaja yang menunjukkan bahawa Sungai Kelang, Sungai Gombak atau Sungai Batu itu melimpah. Kebanyakan masa menunjukkan bahawa sungai-sungai ni tidak melimpah. Maka, isunya adalah halangan dalam sistem saluran dan kepentingan untuk menyelenggara kemudahan termasuklah kolam takungan dengan baik. Ketiga, masyarakat tidak mempunyai kesedaran yang tinggi. Respon penduduk yang tinggal di kawasan banjir kilat sangat *complacent*.

Apakah peranan yang boleh dimainkan oleh komuniti setempat dan masyarakat madani untuk mengurangkan risiko bencana banjir

Menurut Dato' Ibrahim, masalah banjir ini bukanlah tanggungjawab kerajaan semata-mata. Banyak tindakan yang boleh diambil oleh individu, kelompok masyarakat dan syarikat-syarikat yang melaksanakan pembangunan bagi mengatasi masalah ini. Ramai di antara kita yang tidak memahami bahawa kita tinggal di kawasan tropika lembab. Maka, kita boleh menerima curahan hujan yang lebih daripada 100 mm dalam masa satu jam tetapi di tempat lain, ia adalah satu keadaan yang luar biasa. Kita mesti menerima hakikat bahawa Malaysia berada di kawasan curahan hujan yang sangat tinggi. Sekiranya masyarakat duduk di kawasan dataran banjir, adakah mereka sedar dari masa ke semasa bahawa mereka akan mengalami mengenai banjir? Oleh itu, tindakan yang terbaik adalah tindakan yang datang daripada masyarakat, individu, komuniti, dan juga pihak swasta. Pertama, apa yang boleh dibuat ialah soal pilihan. Sekiranya kita tidak mempunyai pengetahuan tentang lembangan sungai, kita cenderung untuk berasakan bahawa semua kawasan rata adalah sesuai untuk pembinaan rumah. Sekiranya kita mempunyai pengetahuan yang tinggi, kita mempunyai pilihan untuk membina atau membeli rumah di kawasan-kawasan yang tidak terdedah kepada banjir. Pada pandangan Dato' Ibrahim, sebahagian besar daripada peristiwa banjir ni adalah tanggungjawab masyarakat sama ada secara individu, kumpulan atau secara kolektif. Pihak kerajaan hanya perlu campur tangan apabila berlakunya banjir besar yang berada di luar kawalan masyarakat bagi menyelamatkan nyawa dan harta. Sementara itu, banjir biasa boleh diuruskan sendiri oleh masyarakat sahaja. Menurut Dato' Ibrahim, pendekatan terbaik bagi mengatasi masalah banjir ialah perancangan guna tanah dan pengurusan risiko impak bencana banjir. Ini kerana peristiwa banjir hanya memberi kesan kepada 10% kawasan sementara 90% kawasan tidak mengalami banjir dan kawasan ini perlu dimanfaatkan. Pendek kata, kerajaan hanya perlu memberi tumpuan kepada banjir besar yang berada di luar kawalan sementara masyarakat boleh menguruskan banjir biasa. Kuncinya adalah masyarakat mesti mempunyai pengetahuan, pendedahan, kesedaran yang tinggi dan pandai untuk membuat pilihan.

Daripada kajian/data sedia ada, apakah dasar dan tindakan baharu yang boleh diperkenalkan untuk mengurangkan risiko bencana banjir?

Menurut Dato' Nasir, penyelidikan dan dasar yang dibuat oleh NAHRIM lazimnya dimasukkan ke dalam Majlis Air Negara dan kadang-kadang dimasukkan ke dalam Majlis

Negara dan Kerajaan Tempatan. Satu-satu dasar juga boleh dibawa oleh NAHRIM bersama dengan Jabatan Alam Sekitar dan dimasukkan ke dalam Penilaian Impak Alam Sekitar (EIA). Pada ketika ini, NAHRIM bekerjasama dengan JPS untuk menerbitkan *design rainfall* iaitu HP1 dan HP26. Melalui penyelidikan ini, kesan perubahan iklim air dari AR5 itu dimasukkan ke dalam HP1 dan HP26 bagi Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak supaya reka bentuk yang dibuat oleh pihak perunding dan agensi-agensi berkenaan boleh diterapkan. Kedua, *chemical guide*. Penerbitan ini merangkumi fenomena hujan, *Intensity Duration Frequency* (IDF) dan reka bentuk Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH). Sekiranya SPAH dapat dilaksanakan, masalah banjir dapat dikurangkan sebanyak 20-30%. Ini kerana hujan terus masuk ke dalam rumah untuk digunapakai dan disimpan dalam tangki. Melalui sistem ini, NAHRIM telah menggunakan air hujan untuk minuman dan makmal, menggunakan air bawah tanah sebagai air paip dan menggunakan air tebus guna daripada kitaran semula air pembentungan dan tasik-tasik NAHRIM. Justeru, NAHRIM bebas daripada bekalan air SYABAS dan air SYABAS hanya digunakan sebagai sokongan. Ketiga, NAHRIM bekerjasama dengan UTM untuk membangunkan *National Adaptation Framework* (NAF) yang akan diterbitkan tidak lama lagi. NAF ini mengusulkan tindakan-tindakan yang perlu diambil oleh pelbagai pihak untuk melaksanakan adaptasi berkenaan dengan climate change, banjir laut, hujan lebat dan sebagainya sehingga 2100. Keempat dan terakhir, satu pendekatan baharu yang difikirkan oleh NAHRIM susulan kenaikan suhu dan peningkatan proses penyejatan adalah penggunaan akuifer bawah tanah. Air bawah tanah ini disedut dan disimpan untuk minuman dan aktiviti pertanian. Pada pandangan Dato' Nasir, akuifer di dalam negara ini tidak digunapakai, dan kes Jepun adalah contoh yang baik dari segi pengendalian akuifer. Ini kerana air dialihkan ke dalam sawah padi pada musim sejak di Jepun supaya ia boleh meresap masuk ke dalam tanah. Selain daripada *natural filtration process* ini, Dato' Nasir mengusulkan *artificial recharge* bagi menghasilkan akuifer. Justeru, pendekatan yang dipelbagaikan dan holistik diperlukan untuk menyimpan air dan menangani banjir di Malaysia.

Apakah perancangan dan kekangan yang dihadapi oleh JPS untuk menyelesaikan isu bencana banjir di Malaysia?

Menurut Ir. Nishad, antara perancangan yang telah dibuat oleh JPS ialah *Integrated River Basin Management* (IRBM) iaitu satu *tool* yang cukup bagus untuk melaksanakan perancangan pembangunan berdasarkan tadahan ataupun lembangan sungai. Pengurusan ini mengambil kira semua parameter seperti kecukupan air, kawasan banjir, penambahbaikan kualiti air (WQI) dan

sebagainya. Sebagai contoh, WQI ini memerlukan sungai kita perlu berada di tahap dua. Antara kekangan utama untuk mengatasi masalah banjir ialah peruntukan. Bagi melaksanakan projek tebatan banjir, negara memerlukan tidak kurang daripada RM36 bilion, dan ini membawa masalah kos kewangan. Kedua, kebolehsanaan projek. Bagi sesetengah kawasan yang memerlukan kolam takungan banjir, JPS menghadapi masalah ketiadaan tanah untuk berbuat demikian. Tambahan, tanah-tanah dataran ini adalah kawasan yang menjadi tumpuan pihak pemaju bagi pembinaan kediaman mewah. Maka, persoalan yang timbul adalah mengenai keseimbangan di antara menangani peristiwa banjir dengan tuntutan pembangunan. Ketiga, *public acceptance*. Meskipun amaran untuk berpindah telah dikeluarkan, masyarakat cenderung untuk mengabaikan amaran tersebut dan terus menunggu sehingga air naik ke paras baharu untuk berpindah. Dari aspek ini, libat urus dengan masyarakat perlu ditingkatkan bagi meningkatkan kesedaran dan kesiapsiagaan masyarakat untuk menghadapi banjir. Selain itu, budaya *maintainance* juga perlu ditingkatkan di pihak kerajaan mahupun pihak pemaju, selain melaksanakan pembangunan yang bersifat lestari.

Apakah jenis penyelidikan dan pembangunan yang diperlukan untuk mengurangkan risiko banjir besar negara?

Pada pandangan Dato' Ibrahim, penubuhan NADMA adalah bagus kerana ia dapat memberikan pengarahannya yang lebih baik. Namun, NADMA lebih bersifat reaktif dan banyak berkecimpung dalam aspek tindakan apabila berlakunya banjir. Dalam isu banjir, pendekatan terbaik bukanlah melihat *big picture* tetapi turun ke lapangan dan melaksanakan tindakan-tindakan di lembangan-lembangan tertentu. Salah satu daripada cara yang terbaik ialah pengurusan lembangan secara terintegrasi. Pengurusan ini tidak dilaksanakan oleh satu agensi sahaja tetapi melibatkan satu pengurusan bersama yang melibatkan pelbagai pihak di satu-satu lembangan. Pengurusan bersama ini membolehkan pelbagai pihak berbincang mengenai isu-isu lembangan termasuk isu banjir serta mengusulkan cadangan dan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan kepada satu-satu lembangan. Maka, cadangan dan penyelesaian yang diusulkan ini tidak bersifat menyeluruh tetapi spesifik kepada satu-satu lembangan berikutan kelakuan sungai dan lembangan yang berbeza-beza. Selain itu, analisis dan sintesis yang baik diperlukan untuk setiap rekod banjir yang lepas. Pada pandangan Dato' Ibrahim, perkara ini kurang dilakukan dan sering dilupakan sedangkan setiap satu banjir memberikan pengajaran mengenai beberapa hal penting dan menawarkan penyelesaian kepada banyak isu pada masa akan datang. Dalam aspek ini, pendekatan perancangan guna tanah dan garis panduan

pembangunan adalah cara yang baik untuk menangani isu banjir. Ini kerana kebanyakan isu banjir yang ekstrim adalah disebabkan oleh ketidakpatuhan dan juga pelanggaran kepada dasar-dasar perancangan ataupun garis panduan pembangunan yang bersesuaian. Namun, pendekatan terbaik dalam mengatasi bencana banjir ialah tindakan individu dan kelompok yang berhadapan dengan banjir kerana mereka mengetahui sejauh mana risikonya dan sejauh mana risiko yang boleh diambil atau boleh dihindarkan atau dihapuskan langsung.

Apakah NAHRIM telah diberikan mandat sepenuhnya untuk mengatasi isu bencana banjir negara? Jika tidak, apa yang boleh dilakukan?

Menurut Dato' Nasir, NAHRIM baru-baru ini telah menyiapkan *National Water Innovation Roadmap* (NWIP) yang telah diluluskan di peringkat Majlis. NWIP adalah salah satu cara NAHRIM untuk membantu negara menjelang 2040 dengan mengusulkan jenis inovasi yang diperlukan untuk mengurangkan risiko bencana termasuklah banjir. Melalui NWIP, NAHRIM antara lain mengesyorkan kepada JPS dan komuniti berkenaan untuk menggunakan kaedah dan teknik lain terutamanya untuk jenis banjir bukan monsun. Bagi sistem IRBM yang melibatkan penyelesaian semulajadi iaitu pergerakan sedimen atau pasir daripada sungai pergi ke pantai, kita sepatutnya tidak menghadapi masalah hakisan pantai. Namun, apabila diganggu sistem tersebut melalui aktiviti perlombongan pasir yang tidak terkawal, ia telah membawa masalah hakisan pantai. Dari aspek ini, penyelesaian menyeluruh perlu dibuat. Dalam isu simpanan air bawah tanah, lencongan-lencongan banjir perlu ditambah di tempat-tempat tertentu sementara teknik-teknik baharu perlu diperkenalkan termasuklah teknik kawalan hakisan dan kelodak. Terakhir, NWIR turut menawarkan pembiayaan untuk sektor air. Dalam aspek ini, Perbadanan Nasional Air Berhad (PAAB) mencadangkan kemungkinan untuk melaksanakan bank air ataupun sukuk air untuk mengurangkan tanggungan pembiayaan di pihak kerajaan. Kemungkinan untuk mendapat pembiayaan swasta adalah tinggi sekiranya penyelesaian bagi masalah banjir ini dapat digabungkan dengan masalah bekalan air seperti kes *smart tunnel*.

Sejauh mana pembangunan projek tebatan banjir berjaya? Apakah ada keperluan untuk meluaskan peranan JPS, meliputi DRR banjir besar negara?

Menurut Ir. Nishad, rekod JPS sehingga hujung RMK11 menunjukkan bahawa projek-projek tebatan banjir telah berjaya menyelamatkan sebanyak 1.65 juta penduduk daripada kawasan banjir. Secara komulatif, lebih kurang 5.7 juta penduduk Malaysia terdedah kepada kawasan

banjir dan projek-projek tebatan banjir dah menyelamatkan lebih kurang 101.6 juta penduduk daripada kawasan banjir ni la. Dalam aspek ini, kerajaan mensasarkan untuk melindungi sebanyak 2.5 juta penduduk sehingga tahun 2025. Kedua, *planning tools*. JPS telah menyediakan *Flood Inundation Map*, *Flood Hazard Map* dan *Flood Risk Map*. Alat-alat perancangan ini membolehkan penduduk, pemaju dan pihak berkuasa tempatan untuk mengetahui kawasan-kawasan yang berisiko dan risiko-risiko yang bakal dialami oleh penduduk sekiranya kawasan itu dibangunkan. Ketiga, projek ramalan dan amaran banjir. Selepas banjir 2014, JPS telah melaksanakan Program Ramalan dan Amaran Banjir Negara (PRAB) di mana ramalan akan dibuat dalam tempoh tujuh hari sebelum kejadian banjir dan akan dikeluarkan dua hari sebelum kejadian banjir. Program ini lebih efektif di kawasan yang mengalami musim tengkujuh tetapi kurang berkesan bagi *intermonsoonal flood*. Bagi banjir kilat, sekiranya amaran dapat dikeluarkan sekurang-kurangnya sejam sebelum kejadian banjir, ia cukup baik kerana kerugian atau kerosakan harta benda awam dapat dikurangkan. Selain daripada projek smart tunnel, JPS juga melaksanakan beberapa projek di bawah *KL Flood Mitigation* (KLFM) di mana air banjir di Sungai Kelang, Sungai Gombak dan Sungai Keruh dilencongkan daripada memasuki bandar raya. Justeru, projek-projek yang dilaksanakan ada menunjukkan keberkesanan tetapi *maintenance culture* itu perlu ditingkatkan.

Lampiran

SIRI WEBINAR ASK-APM & LESTARI UKM

BENCANA BANJIR 2021

ANTARA FENOMENA TABII & BENCANA CETUSAN MANUSIA



**FASILITATOR |
AHLI PANEL**

Prof. Dr. Edy Tonnizam Mohamad
Pegawai, GEOTROPIK UTM



Prof. Emeritus Dato' Dr. Ibrahim Komoo
Ketua Kluster ASK-APM;
Pakar Geobencana
LESTARI, UKM



Dato' Ir. Dr. Hj. Md. Nasir Md. Noh
Ketua Pengarah
Institut Penyelidikan Air Kebangsaan Malaysia
(NAHRIM)



Ir. Hj. Nishad Mohamed Hj. C.J. Mohd Shaffy
Timbalan Ketua Pengarah (Sektor Pakar)
Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia
(JPS)



26
FEB 2021
JUMAAT

 **10.00–11.30**
PAGI




<https://bit.ly/371loxk>

Diskusi mengenai bencana banjir - punca, respon dan impak. Tumpuan kepada masyarakat madani agar dapat mengambil tindakan individu dan organisasi bagi mengurangkan risiko bencana.

Anjuran:
Kluster Alam Sekitar & Kelestarian (ASK-APM), Akademi Profesor Malaysia & Institut Alam Sekitar & Pembangunan (LESTARI), Universiti Kebangsaan Malaysia



Ibrahim Komoo



Zaharul



Dato Ir Dr Md Nasir Md Noh



nishadmohdshaffy



ProfDrEdy

