

PERSEPSI KOMUNITI KAMPUS TERHADAP RISIKO BANJIR KILAT: SATU KAJIAN KES DI KUALA LUMPUR

(COMMUNITY PERCEPTIONS ON FLASH FLOOD RISKS: A CASE STUDY IN KUALA LUMPUR)

NORDIN, W. N. W.¹ – HUA, A. K.^{1*}

¹ *Fakulti Sastera dan Sains Sosial, Universiti Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.*

**Penulis penghubung
e-mail: angkeanhua888[at]um.edu.my*

(Received 29th March 2025; revised 22nd June 2025; accepted 29th June 2025)

Abstrak. Kajian ini dijalankan untuk menganalisis persepsi warga Universiti Malaya terhadap kejadian banjir kilat yang semakin kerap berlaku dalam kawasan kampus. Banjir kilat merupakan bencana alam yang berlaku secara tiba-tiba dalam tempoh singkat dan sering melanda kawasan bandar seperti Kuala Lumpur. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui pengedaran soal selidik kepada 100 orang responden yang terdiri daripada pelajar, kakitangan dan pensyarah di Universiti Malaya. Data dianalisis menggunakan perisian SPSS yang merangkumi analisis deskriptif dan regresi linear. Hasil utama menunjukkan bahawa warga UM mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap kejadian banjir kilat, dengan faktor manusia seperti sistem saliran tidak efisien dan pembangunan kawasan hutan dikenal pasti sebagai penyumbang utama. Analisis regresi juga menunjukkan bahawa tindakan seperti pemasangan sistem amaran awal dan penyediaan bahan digital semasa banjir memberi kesan signifikan terhadap tahap pengetahuan responden. Kajian ini menyarankan pelaksanaan langkah teknologi seperti aplikasi amaran banjir dan infrastruktur hijau untuk memperkukuh kesiapsiagaan komuniti kampus. Kesimpulannya, peningkatan kesedaran dan tindakan bersepadu amat penting dalam pengurusan risiko banjir kilat di institusi pengajian tinggi bandar.

Katakunci: *banjir kilat, persepsi, pengetahuan, SPSS, bencana alam*

Abstract. This study was conducted to analyze the perceptions of University of Malaya residents towards flash floods that are increasingly occurring on campus. Flash floods are natural disasters that occur suddenly in a short period of time and often hit urban areas such as Kuala Lumpur. This study used a quantitative approach by distributing questionnaires to 100 respondents consisting of students, staff and lecturers of University of Malaya. The data was analyzed using SPSS software which includes descriptive analysis and linear regression. The main results showed that UM residents have a high level of awareness towards flash floods, with human factors such as inefficient drainage systems and forest development identified as the main contributors. Regression analysis also showed that actions such as installing early warning systems and providing digital materials during floods have a significant impact on the level of knowledge of respondents. This study recommends the implementation of technological measures such as flood warning applications and green infrastructure to strengthen the preparedness of campus residents. In conclusion, increasing awareness and integrated action are very important in managing the risk of flash floods in urban higher education institutions.

Keywords: *flash floods, perception, knowledge, SPSS, natural disasters*

Pengenalan

Banjir kilat merupakan salah satu bencana alam yang semakin kerap berlaku di kawasan bandar, khususnya di Malaysia yang mengalami taburan hujan tinggi sepanjang tahun. Fenomena ini dicirikan oleh limpahan air secara tiba-tiba dalam tempoh yang singkat, biasanya kurang daripada enam jam selepas hujan lebat atau kegagalan sistem saliran (Fuad et al., 2023; Ang, 2016). Di Malaysia, peningkatan kejadian banjir kilat sering dikaitkan dengan urbanisasi pesat, kekurangan kawasan

serapan air dan sistem saliran yang usang atau tidak mencukupi. Universiti Malaya, yang terletak di kawasan berpenduduk padat dan berbukit di Kuala Lumpur, turut terdedah kepada risiko ini seperti yang dilaporkan pada Oktober 2024 apabila beberapa kawasan kampus dinaiki air secara mendadak. Kajian tentang persepsi komuniti universiti terhadap banjir kilat amat penting kerana golongan ini bukan sahaja berisiko terkesan secara langsung, tetapi juga merupakan kumpulan yang berpotensi besar dalam pembangunan strategi mitigasi yang berkesan. Persepsi mereka terhadap punca, kesan, dan penyelesaian banjir dapat membantu dalam merangka pendekatan yang lebih realistik dan berasaskan komuniti. Namun begitu, terdapat kekurangan dalam penyelidikan yang menyeluruh mengenai tahap kesedaran, pengetahuan, dan sikap warga universiti terhadap banjir kilat.

Persoalan utama kajian ini ialah: (1) Apakah faktor yang menyumbang kepada kejadian banjir kilat di UM? Apakah kesan-kesannya terhadap warga kampus? (1) Dan apakah langkah-langkah pengawalan yang dianggap relevan oleh komuniti kampus? Berdasarkan persoalan ini, objektif kajian boleh dibahagikan kepada: (1) mengenal pasti faktor semula jadi dan manusia yang mempengaruhi kejadian banjir kilat di UM, (2) menilai kesan banjir terhadap warga kampus, dan (3) mengkaji tindakan mitigasi yang diambil atau dicadangkan oleh komuniti UM. Signifikan kajian ini terletak pada sumbangannya dalam menyediakan data empirikal yang penting kepada pihak pengurusan universiti, penggubal dasar, serta penyelidik alam sekitar dalam membina pendekatan pengurusan risiko bencana yang bersifat menyeluruh, lestari dan berpaksikan komuniti.

Sorotan literatur

Berdasarkan kajian-kajian lepas yang dikaji secara sistematik, beberapa tema utama dapat dikenal pasti dan dihubungkan secara langsung dengan dapatan kajian. Tema-tema ini merangkumi faktor penyumbang, kesan kejadian banjir, serta langkah pencegahan dan adaptasi yang relevan untuk konteks kampus Universiti Malaya. Dari segi faktor penyumbang, banyak kajian mengenal pasti gabungan faktor semula jadi (Jafar et al., 2021) dan manusia (Syahrin et al., 2024) sebagai penyebab utama banjir kilat. Kajian di Taman Sri Muda, Shah Alam (Fuad et al., 2023), contohnya, mendapati hujan lebat dan hakisan sungai sebagai faktor semula jadi dominan, manakala pembangunan tidak terancang dan kawasan berturap sebagai faktor manusia yang memperburuk keadaan. Ini selari dengan penemuan di Universiti Malaya, di mana pembangunan pesat dalam kampus, kekurangan sistem saliran efisien, dan penebangan kawasan hijau dikenal pasti sebagai antara penyumbang utama kejadian banjir. Kajian oleh Hashim et al. (2011) di Sungai Lembing pula menunjukkan bahawa aktiviti penyahhutan dan perubahan guna tanah boleh mempercepat aliran air permukaan, sekali gus meningkatkan risiko banjir kilat, sesuatu yang turut dilihat berlaku dalam kawasan kampus UM yang semakin urban dan berkurangan kawasan serapan air.

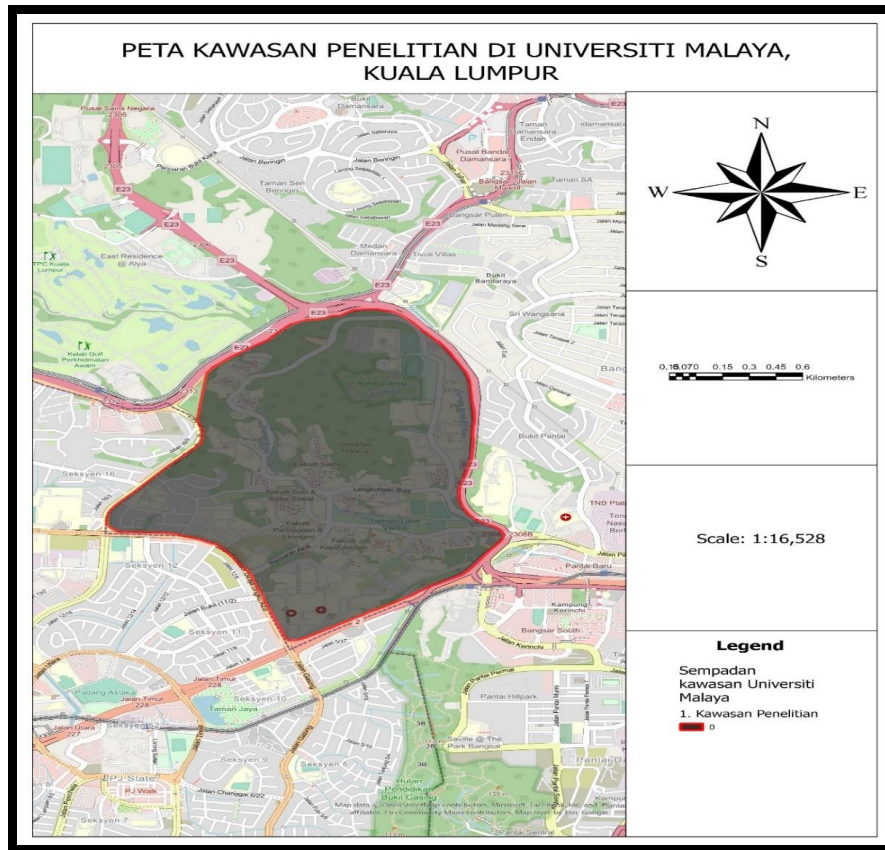
Dari aspek kesan banjir, kajian di Yan, Kedah (Yusof et al., 2024) dan Kota Bharu, Kelantan membuktikan bahawa banjir bukan sahaja memberi kesan fizikal terhadap harta benda dan infrastruktur, malah memberi impak psikologi seperti trauma dan kebimbangan keselamatan. Dapatan ini konsisten dengan kajian di UM yang menunjukkan bahawa warga kampus mengalami tekanan emosi, kesukaran mobiliti, serta gangguan kepada sesi pengajaran dan pembelajaran (Edmund and Eboy, 2024; Abdullah, 2023; Ramli et al., 2023; Yusoff and Thomas, 2021). Namun, terdapat juga kesan positif seperti peningkatan kesedaran tentang perubahan iklim dan kerjasama

antara komuniti kampus dalam menangani bencana. Bagi langkah mitigasi dan adaptasi, beberapa kajian mencadangkan tindakan seperti sistem amaran awal (Kajian di Negeri Sembilan dan Yan), peningkatan penyelenggaraan saluran, dan pembangunan infrastruktur hijau seperti kebun serapan air. Kajian di Kampung Bekalau, Sabah pula menekankan keberkesanan strategi adaptasi komuniti seperti pembinaan rumah berkolong dan pemilikan sampan. Dalam konteks UM, tindakan seperti penyediaan pelan evakuasi, pembelajaran dalam talian semasa banjir, dan penggunaan sistem amaran pintar merupakan pendekatan yang serasi dengan cadangan dalam kajian-kajian lepas. Malah, cadangan tambahan oleh pengkaji seperti pembinaan aplikasi mudah alih “UM Flood Alert” dan pelaksanaan bumbung hijau mencerminkan integrasi teknologi moden dan pendekatan kelestarian dalam pengurusan risiko bencana kampus. Secara keseluruhannya, kajian terdahulu memperkukuh dapatan kajian UM bahawa banjir kilat berpunca daripada kombinasi faktor semula jadi dan antropogenik, memberikan kesan menyeluruh kepada komuniti, dan memerlukan pendekatan mitigasi yang berasaskan bukti, kerjasama komuniti, serta sokongan infrastruktur dan teknologi moden. Kajian ini seterusnya mengisi jurang dalam literatur tempatan berkaitan persepsi komuniti akademik terhadap risiko banjir dan strategi pengurusan lestari dalam konteks institusi pendidikan tinggi.

Instrumen dan Metod Kajian

Lokasi kajian

Universiti Malaya (UM) merupakan universiti pertama yang ditubuhkan di Persekutuan Tanah Melayu (Malaya) dengan penggabungan King Edward VII College of Medicine (ditubuhkan pada 1905) dan Raffles College (ditubuhkan pada 1928) pada 8 Oktober 1949. Dari segi keluasan keseluruhan kawasan kampus meliputi lebih kurang 750 ekar (304 hektar) dan terletak di barat daya Kuala Lumpur bersempadan dengan Petaling Jaya (*Rajah 1*). Lokasi UM sememangnya strategik ditengah kawasan bandar dengan dilengkapi pelbagai akses seperti pengangkutan, pendidikan, peniagaan, kebudayaan dan perkhidmatan. Dari segi guna tanah di UM pula, kawasan kampus telah dibahagikan kepada beberapa zon iaitu zon akademik, kediaman, rekreasi dan kemudahan sokongan. Zon akademik menempatkan institusi pendidikan, fakulti dan makmal. Zon kediaman pula dibahagikan kepada 12 kediaman dan 1 kediaman tu luar pintu masuk UM iaitu berdekatan di fakulti sastera dan sains sosial. Bagi infrastruktur yang terdapat di dalam kawasan UM pula terdapat 13 fakulti yang menawarkan pelbagai program akademik iaitu fakulti perubatan, fakulti kejuruteraan, fakulti undang-undang, fakulti sastera dan sains sosial, fakulti sains, fakulti pendidikan, fakulti akademi pengajian islam, fakulti bahasa dan linguistik, fakulti akademi pengajian islam, fakulti ekonomi dan perniagaan, fakulti sukan dan rekreasi, fakulti pergigian dan fakulti sains computer dan teknologi maklumat. Jumlah populasi di Universiti malaya menurut UM menampung lebih daripada 20,000 pelajar prasiswazah dan pascasiswazah dari dalam dan luar negara. Selain itu, terdapat lebih daripada 2,000 staf akademik dan pentadbiran yang berkhidmat di universiti ini.



Rajah 1. Kawasan kajian: Universiti Malaya.

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif iaitu dijalankan melalui soal selidik yang diedarkan kepada seluruh warga Universiti Malaya. Soal selidik dijalankan bagi mengenalpasti tahap kesedaran mengenai banjir kilat dalam kalangan warga UM. Responden yang disasarkan ialah seramai 100 orang merangkumi 3 kelompok iaitu pelajar, kakitangan dan orang awam di sekitar UM. Soalan soal selidik tersebut merangkumi 4 bahagian iaitu bahagian A ialah maklumat berkaitan demografi penduduk, bahagian B ialah kesedaran awam berkaitan banjir kilat, bahagian C ialah mengenalpasti faktor banjir kilat di UM, bahagian D ialah mengkaji kesan banjir kilat kepada warga dan alam sekitar di UM dan terakhir ialah bahagian E iaitu mengenalpasti tindakan dan Cadangan penyelesaian terhadap banjir kilat yang berlaku di UM. Skala Likert digunakan dalam 5 bentuk skala, iaitu 1-sangat tidak setuju, 2-tidak setuju, 3-neutral, 4-setuju, dan 5-sangat setuju, bagi ruang jawapan bahagian C, D dan E. Borang soal selidik ini akan dikongsikan melalui medium atas talian untuk memudahkan responden mengisi borang tersebut. Pengkaji akan memuatnaik soalan dalam bentuk google forms dan dikongsikan ke saluran komunikasi rasmi universiti, seperti e-mel universiti, kumpulan WhatsApp fakulti, platform media sosial (contohnya, laman Facebook rasmi universiti), atau laman portal pelajar dan kakitangan. Responden boleh melengkapkan soal selidik dalam talian pada bila-bila masa dalam tempoh 1 bulan. Data yang diperoleh selepas tempoh yang ditetapkan untuk responden menjawab akan dimasukkan kedalam perisian SPSS untuk dianalisis.

Dapatan dan Perbincangan Kajian

Bahagian ini membentangkan analisis deskriptif dan regresi linear yang dijalankan terhadap data soal selidik berkaitan pengetahuan warga Universiti Malaya mengenai banjir kilat. Analisis deskriptif (*Jadual 1*) menunjukkan bahawa responden terdiri daripada pelbagai latar belakang demografi, namun majoritinya merupakan pelajar dengan purata tempoh berada di UM sekitar dua tahun. Tahap pengetahuan tentang banjir kilat dalam kalangan responden adalah tinggi, dibuktikan dengan nilai min yang hampir kepada 1 (tahap setuju penuh) bagi soalan-soalan berkaitan pengetahuan, kesan dan langkah kawalan. Faktor semula jadi seperti jumlah hujan (min=4.18) dan kecerunan kawasan (min=4.20) dikenal pasti sebagai penyumbang utama, namun faktor manusia seperti pembangunan kawasan hutan (min=4.27) dan sistem saliran yang tidak efektif turut menyumbang secara signifikan. Dari segi kesan, responden bersetuju bahawa banjir kilat mengganggu sesi pembelajaran dan menimbulkan tekanan psikologi. Responden juga menyokong langkah kawalan seperti pemasangan sistem amaran awal dan pelan evakuasi.

Jadual 1. Analisis deskriptif bagi bahagian A, B, C, D dan E.

Pemboleh ubah	Min	Medium	Mod	Sisihan piawai
Demografi				
a) Jantina	1.56	2.00	2	0.499
b) Umur	1.45	1.00	1	0.857
c) Bangsa	1.63	1.00	1	0.928
d) Peranan di UM	1.45	1.00	1	0.783
e) Tempoh berada di UM	2.11	2.00	2	0.751
Pengetahuan warga UM				
a) Pernah terlibat dengan banjir kilat	1.25	1.00	1	0.350
b) Pengetahuan tentang faktor banjir kilat	1.05	1.00	1	0.219
c) Pengetahuan kesan banjir kilat	1.01	1.00	1	0.100
d) Pengetahuan langkah kawalan banjir kilat	1.02	1.00	1	0.141
Faktor semula jadi				
a) Jumlah hujan	4.18	4.00	4	0.500
b) Aliran angin monsun	4.15	4.00	4	0.557
c) Kecerunan kawasan	4.20	4.00	4	0.512
d) Kawasan tadahan hujan	4.12	4.00	4	0.556
Faktor manusia (Pembandaran)				
a) Kawasan berturap	4.14	4.00	4	0.569
b) Pembandaran tidak terancang	4.19	4.00	4	0.581
c) Sistem saliran	4.05	4.00	4	0.716
d) Pembangunan kawasan hutan	4.27	4.00	4	0.601
Faktor manusia (Pengurusan)				
a) Perparitan sempit	3.93	4.00	4	0.795
b) Tekanan Sistem Saliran	3.88	4.00	4	0.832
c) Penyelenggaraan Sistem Saliran	4.09	4.00	4	0.698
d) Pengurusan risiko	4.06	4.00	4	0.664
Faktor manusia (Sistem saliran)				
a) Saiz longkang	4.19	4.00	4	0.631
b) Pembuangan sisa dalam longkang	4.04	4.00	4	0.764
c) Kurang tampungan air	4.35	4.00	4	0.557
d) Penyelenggaraan sistem saliran	4.28	4.00	4	0.533
Kesan positif				
a) Kesedaran tentang perubahan iklim	4.11	4.00	4	0.618
b) Peluang perbaiki sistem saliran/infrastruktur	4.25	4.00	4	0.520
c) Galakkan kerjasama pelajar & staf	4.20	4.00	4	0.569
d) Galakkan langkah pencegahan bencana	4.26	4.00	4	0.543
Kesan negatif				
a) Gangguan sesi pengajaran/pembelajaran	4.26	4.00	4	0.613
b) Sukar bergerak di kampus semasa banjir	4.29	4.00	4	0.537
c) Tekanan/kebimbangan terhadap keselamatan	4.23	4.00	4	0.548
d) Kerosakan harta benda awam	4.28	4.00	4	0.587
Langkah kawalan (Pengurusan UM)				
a) Penyelenggaraan sistem saliran	4.28	4.00	4	0.570
b) Sistem amaran banjir kilat berteknologi	4.25	4.00	4	0.520
c) Pelan evakuasi dan peta laluan selamat	4.27	4.00	4	0.510

Warga Kampus (Pensyarah)				
a) Pengajaran secara dalam talian ketika banjir	4.34	4.00	4	0.607
b) Pendidikan etika menghadapi bencana	4.29	4.00	4	0.518
c) Penyediaan bahan digital	4.36	4.00	4	0.542
Pegguna Kampus (Pelajar/Staf)				
a) Patuh arahan dan guna laluan selamat	4.34	4.00	4	0.536
b) Guna kenderaan bila perlu untuk elak kesesakan	4.32	4.00	4	0.601
c) Persiapan alat keselamatan peribadi	4.27	4.00	4	0.510

Melalui analisis regresi linear (*Jadual 2*, *Jadual 3* dan *Jadual 4*), tiga model dianalisis bagi menilai hubungan antara pengetahuan terhadap banjir kilat dengan pelbagai faktor. Model pertama menunjukkan hubungan signifikan antara pengetahuan dan faktor semula jadi/manusia ($p=0.006$), dengan faktor pembandaran berkaitan sistem saliran memberi kesan negatif yang signifikan ($\beta=-0.433$, $p=0.003$). Model kedua menunjukkan kesan negatif seperti tekanan keselamatan memberi pengaruh negatif terhadap pengetahuan ($p=0.019$). Model ketiga pula membuktikan bahawa langkah pengurusan seperti pemasangan sistem amaran memberi kesan positif yang signifikan terhadap tahap pengetahuan warga UM ($p=0.029$). Untuk bahagian perbandingan graf histogram bagi residual piawai regresi, ketiga-tiga graf histogram menunjukkan taburan residual tersandar daripada analisis regresi terhadap pemboleh ubah TFB (pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat) (*Rajah 2*).

Jadual 2. Pemboleh ubah bersandar.

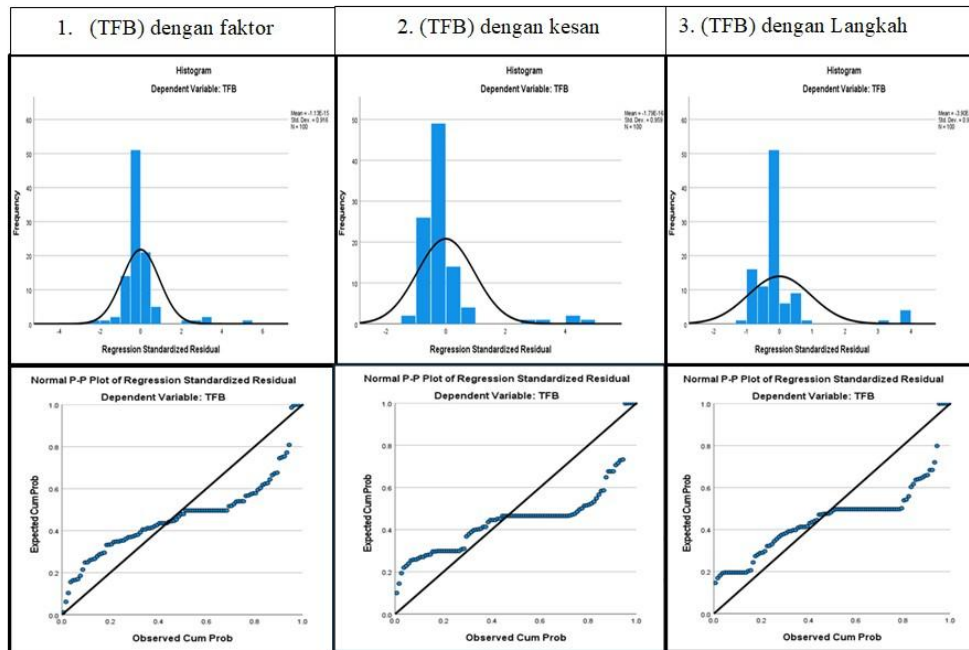
Model	Pemboleh ubah bersandar	Signifikan
1	Pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan faktor semula jadi dan faktor manusia.	0.0006
2	Pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan kesan positif dan negatif akibat daripada banjir kilat.	0.046
3	Pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan langkah warga UM mengawal banjir kilat.	0.034

Jadual 3. Analisis regrasi linear.

Model	Pemboleh ubah bersandar	f-value	Regrasi residual	Signifikan (p)
1	Pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan faktor semula jadi dan faktor manusia.	2.370	16,83	0.006
2	Pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan kesan positif dan negatif akibat daripada banjir kilat.	2.077	8,91	0.046
3	Pengetahuan warga UM terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan langkah warga UM mengawal banjir kilat.	2.144	9,90	0.034

Jadual 4. Perbandingan koefisien.

Model	Pemboleh ubah bebas	Koefisien tidak ternormal (B)	Beta (Koefisien standard)	t	Sig. (p)
1	Faktor semula jadi (Jumlah air hujan)	0.056	0.127	0.895	0.373
	Faktor manusia (Pembandaran berkaitan sistem saliran)	-0.132	-0.433	-3.023	0.003
2	Kesan positif (Memperbaiki sistem saliran dan infrastruktur)	0.094	0.233	1.818	0.072
	Kesan negatif (Tekanan atau kebimbangan terhadap keselamatan)	-0.114	-0.289	-2.398	0.019
3	Langkah pengurusan (Pasang lebih banyak sistem amaran banjir kilat)	0.119	0.283	2.212	0.029
	Langkah orang awam (Mempersiapkan diri dengan alat keselamatan asas)	0.101	0.235	1.852	0.067



Rajah 2. Analisis histogram bagi residual piawai regresi; Normal P-P Plot bagi residual piawai regresi.

Walaupun kesemuanya memperlihatkan taburan yang hampir normal, terdapat perbezaan kecil dalam bentuk kelengkungan dan penyebaran data. Histogram pertama lebih simetri dan mendekati taburan normal, menunjukkan model ini mungkin mempunyai kesilapan ramalan yang lebih seragam. Histogram kedua menunjukkan sedikit kecondongan ke kanan (positif skew), mencadangkan terdapat beberapa nilai luar (outliers) yang lebih besar, manakala histogram ketiga pula memperlihatkan kecondongan kecil ke kiri dan taburan yang lebih padat di sekitar nilai -1 ke 0, mencadangkan kesilapan model tertumpu pada nilai negatif. Ini menunjukkan bahawa model pertama mungkin mempunyai keandalan yang lebih baik dari segi taburan ralat yang normal. Manakala berdasarkan ketiga-tiga graf P-P Plot Standardized Residual, dapat diperhatikan bahawa kesemua model regresi menunjukkan pola titik data yang menghampiri garisan diagonal, menandakan bahawa andaian normaliti residual dipenuhi pada tahap yang boleh diterima. Walau bagaimanapun, Model 1 (Pengetahuan warga Universiti Malaya terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan faktor semula jadi dan faktor manusia) memperlihatkan titik-titik yang paling hampir dan tersusun sepanjang garisan diagonal, menunjukkan pengagihan residual yang paling normal berbanding Model 2 dan Model 3. Model 2 (Pengetahuan warga Universiti Malaya terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan kesan positif dan negatif akibat daripada banjir kilat) dan Model 3 (Pengetahuan warga Universiti Malaya terhadap faktor banjir kilat (TFB) dengan Langkah warga UM mengawal banjir kilat) pula menunjukkan sedikit penyimpangan pada hujung-hujung garisan, terutama di bahagian tengah dan ekor kanan, yang mencadangkan terdapat sedikit ketidaksesuaian dengan andaian normaliti dalam dua model tersebut. Ini menunjukkan bahawa dari segi andaian normaliti, Model 1 mempunyai prestasi yang lebih stabil dan sesuai untuk digunakan. Secara keseluruhan, dapatan ini menegaskan bahawa walaupun pengetahuan warga kampus terhadap banjir kilat adalah tinggi, faktor manusia terutamanya yang melibatkan

sistem saliran dan kesediaan menghadapi bencana memainkan peranan kritikal dalam menangani isu banjir kilat di kampus UM.

Antara cadangan bagi langkah mitigasi mengawal kejadian banjir kilat daripada memberi kesan negatif kepada warga Universiti Malaya adalah termasuk: Aplikasi Mudah Alih “UM Flood Alert”: Membangunkan aplikasi mudah alih khas untuk warga UM yang memberi amaran awal banjir secara masa nyata, lokasi banjir semasa dalam kampus, notifikasi laluan selamat, dan panduan keselamatan interaktif. Aplikasi ini boleh diintegrasikan dengan data dari sistem amaran banjir serta dikemas kini oleh pusat keselamatan kampus. Peta Interaktif Digital & Sistem Navigasi Kampus: Menyediakan peta interaktif digital yang boleh diakses melalui skrin digital di sekitar kampus dan dalam talian, yang menunjukkan lokasi banjir terkini, laluan alternatif yang selamat dan tempat perlindungan terdekat. Peta ini boleh dihubungkan kepada sistem navigasi pelajar dan staf melalui kod QR. Kebun Serapan Air Hujan (Rain Gardens) dan Bumbung Hijau (Green Roofs): Melaksanakan infrastruktur hijau seperti kebun serapan air hujan di sekitar bangunan kampus dan bumbung hijau pada bangunan tertentu untuk menyerap air hujan dan mengurangkan aliran permukaan, sekali gus mengurangkan risiko banjir kilat.

Program Simulasi & Latihan Kecemasan Realistik: Menjalankan latihan berkala yang bersifat simulasi nyata (contohnya, drill banjir kilat) melibatkan pelajar dan staf, supaya mereka lebih bersedia menghadapi situasi sebenar. Latihan ini boleh melibatkan unit keselamatan, pasukan perubatan kampus dan sukarelawan pelajar. Stesen Data Mikro-Klimat di Kampus: Menubuhkan stesen cuaca mikro di lokasi strategik dalam UM untuk memantau corak hujan, kelembapan tanah, dan paras air longkang. Data ini boleh digunakan untuk pengurusan risiko banjir secara lebih awal dan menjadi rujukan penyelidikan pelajar. Insentif Hijau untuk Komuniti Kampus: Melaksanakan program insentif seperti ganjaran hijau atau merit kolej bagi pelajar atau fakulti yang menyertai aktiviti pencegahan banjir seperti pembersihan longkang, audit sistem saliran atau pembangunan inovasi pengurusan air. Tempat Perlindungan Modular & Mudah Alih: Menyediakan modul tempat perlindungan sementara dan mudah alih (contohnya khemah kalis air di kawasan strategik kampus) yang boleh digunakan oleh pelajar atau staf yang terperangkap ketika hujan lebat. Cadangan-cadangan ini bukan sahaja memperkukuh langkah sedia ada tetapi turut membina budaya kesiapsiagaan dan kelestarian dalam komuniti Universiti Malaya secara menyeluruh, berasaskan teknologi, pendidikan, dan kerjasama komuniti kampus.

Kesimpulan

Kajian ini meneliti persepsi warga Universiti Malaya terhadap kejadian banjir kilat di kawasan kampus dengan menumpukan kepada faktor penyumbang, kesan, serta tindakan kawalan yang relevan. Melalui pendekatan kuantitatif terhadap 100 responden merangkumi pelajar, kakitangan, dan pensyarah, dapatan menunjukkan tahap kesedaran terhadap banjir kilat adalah tinggi, dengan majoriti responden pernah terlibat atau terkesan secara langsung. Hasil analisis menunjukkan bahawa faktor utama yang menyumbang kepada kejadian banjir kilat ialah faktor semula jadi seperti hujan lebat serta faktor manusia seperti pempadatan tidak terancang, sistem saliran yang tidak mencukupi, dan penebangan kawasan hijau. Model regresi linear yang dijalankan menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara tahap pengetahuan warga UM dengan faktor manusia, kesan banjir, serta langkah pengawalan yang diambil. Daripada

16 pemboleh ubah yang diuji, hanya dua iaitu sistem saliran tidak efisien dan pembangunan kawasan hutan menunjukkan kesan signifikan terhadap tahap pengetahuan warga. Dalam model lain, tekanan emosi akibat banjir dan pemasangan sistem amaran berteknologi tinggi juga didapati signifikan dalam menjelaskan variasi tahap kesedaran warga. Kajian ini turut mencadangkan beberapa langkah mitigasi tambahan seperti pembangunan aplikasi mudah alih “UM Flood Alert”, pemasangan stesen mikro-klimat, pembinaan kebun serapan air hujan, serta penyediaan tempat perlindungan modular. Keseluruhannya, kajian ini membuktikan bahawa banjir kilat bukan sahaja berpunca daripada faktor alam tetapi turut dipengaruhi oleh aktiviti manusia dan kelemahan infrastruktur. Maka, pendekatan bersepadu yang melibatkan teknologi, pendidikan, dan kerjasama komuniti amat penting untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan mengurangkan risiko bencana. Dapatan kajian ini diharap dapat menjadi asas dalam merangka strategi pengurusan banjir kampus yang lebih berkesan dan lestari.

Penghargaan

Kajian ini dibiayai oleh pengarang.

Konflik Kepentingan

Pengarang mengesahkan bahawa tiada konflik kepentingan melibatkan mana-mana pihak dalam kajian penyelidikan ini.

RUJUKAN

- [1] Abdullah, M.K.A. (2023): Persepsi Penduduk Terhadap Faktor Bencana Banjir: Kajian Kes di Taman Sri Muda, Shah Alam, Selangor. – *Progress in Engineering Application and Technology* 4(2): 611-617.
- [2] Ang, K.H. (2016): Persepsi masyarakat terhadap bencana banjir monsun di Malaysia: Kajian kes Kota Bharu, Kelantan. – *Geografia* 12(9): 24-31.
- [3] Edmund, W., Eboy, O.V. (2024): Kesan gempa bumi Ranau tahun 2015 terhadap risiko banjir di Kota Belud menggunakan GIS: The Effect of the 2015 Ranau earthquake towards flood risks in Kota Belud using GIS. – *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities* 5(2): 172-189.
- [4] Fuad, S.N.M., Shafii, H., Wee, S.T., Mohamed, S., Sarpin, N., Chen, G.K. (2023): Faktor-faktor yang Menyumbang kepada Bencana Banjir di Kawasan Taman Nira, Batu Pahat, Johor. – *Research in Management of Technology and Business* 4(1): 1249-1266.
- [5] Hashim, N.M., Muhamad, S., Aiyub, K., Yahya, N. (2011): PEMBANGUNAN TANAH HUTAN DAN FENOMENA BANJIR KILAT: KES SUNGAI LEMBING, PAHANG (Land forest development and flash flood phenomenon: A case of Sungai Lembing, Pahang). – *e-BANGI* 6(2): 155-169.
- [6] Jafar, A., Sakke, N., Mapa, M.T., Geogre, F., Dinggai, M.S. (2021): Community Adaption to Flood Hazards: A Case Study of Kg. Bekalau, Beaufort, Sabah, Malaysia: Adaptasi Masyarakat Terhadap Bahaya Banjir: Kajian Kes Kg. Bekalau, Beaufort, Sabah, Malaysia. – *GEOGRAFI* 9(2): 61-85.
- [7] Ramli, H.S., Shafii, H., Masram, H., Wee, S.T., Sarpin, N., Ibrahim, M.H. (2023): Isu ‘Poket Development’ Membawa kepada Masalah Banjir Kilat di Kawasan Pinggir Bandar. – *Research in Management of Technology and Business* 4(1): 1185-1202.

- [8] Syahrin, N.N., Seow, T.W., Sarpin, N., Mohamed, S. (2024): Kajian Permasalahan Sistem Saliran yang Menyumbang kepada Berlakunya Banjir Kilat. – *Research in Management of Technology and Business* 5(2): 749-762.
- [9] Yusof, N.S.M., Sarpin, N., Mohamed, S., Shafii, H., Masrom, M.A.N. (2024): Kejadian Banjir Kilat di Daerah Yan, Kedah: Perspektif Penduduk dan Pihak Berkuasa Tempatan. – *Research in Management of Technology and Business* 5(2): 503-519.
- [10] Yusoff, S.Y.M., Thomas, R. (2021): Pemetaan Titik Panas Banjir Kilat Di Kuala Lumpur: Pemetaan Titik Panas Banjir. – *Malaysian Journal of Tropical Geography (MJTG)* 47(1 and 2): 123-142.