



**USM** UNIVERSITI  
SAINS  
MALAYSIA



PUSAT PENGAJIAN ILMU KEMANUSIAAN

HGA101 - PENGANTAR GEOGRAFI

SEMESTER 2

SIDANG AKADEMIK 2017-2018

**TAJUK :**

BINCANGKAN PERKARA-PERKARA DALAM SEBUAH SISTEM, MAKLUM  
BALAS YANG BERLAKU DAN AMBANG BAGI SISTEM CERUN DAN  
HAKISAN TANIH. BINCANGKAN DENGAN MEBERI CONTOH-CONTOH  
DAN RUJUKAN TERKINI.

NAMA : IBNU SANY BIN SAMSULBAHRI

NO. KAD MATRIKS : 136361

NO KAD PENGENALAN : 970710-12-5703

NO. TELEFON : 0113-686-0332

EMAIL : [ibnusany@gmail.com](mailto:ibnusany@gmail.com)

KELAS TUTORIAL : KHAMIS (10:00-11:00 A.M)

NAMA PENSYARAH : PROFESOR DR. WAN RUSLAN ISMAIL

## 1.0 PENGENALAN

Fenomena kegagalan cerun dan hakisan tanah merupakan fenomena yang sudah tidak asing lagi sering berlaku di negara-negara di dunia. Pertambahan penduduk yang semakin meningkat dari semasa ke semasa telah memberi tekanan kepada alam sekitar fizikal khususnya tanah kerana melibatkan proses pembangunan yang pesat. Kegiatan-kegiatan seperti penarahan tanah untuk membina bangunan, tempat tinggal dan pusat-pusat pelancongan telah menyumbang kepada kegagalan cerun. Tambahan pula, keadaan sesebuah negara seperti Malaysia yang mengalami iklim Khatulistiwa menerima hujan sebanyak 2400 mm sepanjang tahun telah menjadi salah satu pemangkin utama kepada hakisan tanah yang menyebabkan kegagalan cerun dan akhirnya menyumbang kepada kemungkinan tanah runtuh (Mokhtar Jaafar et. al, 2011).

Cerun bermaksud segala permukaan yang mempunyai kecondongan walaupun sedikit. Cerun dibahagikan kepada empat bentuk iaitu cerun cekung, cerun cembung, cerun tegak dan cerun lurus (Chan Ngai Weng et. al, 1993). Hakisan tanah merupakan suatu proses semulajadi dimana partikel-partikel tanah terpisah dan disingkirkan oleh agen hakisan seperti air dan angin (Abdul Rahman Mahmud dan Zaini Sakawi, 2015). Hakisan bermaksud penghausan yang terjadi akibat peleraian zarah-zarah individu daripada jisim tanah dan kemudiannya diangkut oleh agen hakisan seperti air dan angin (Wan Ruslan Ismail dan Zainudin Othman, 2017). Hakisan tanah terbahagi kepada lima iaitu hakisan percikan, hakisan galur, hakisan galir, hakisan angin, dan hakisan glasier.

Fenomena kegagalan cerun dan hakisan tanah yang kerap kali berlaku di sesebuah kawasan telah menimbulkan kebimbangan masyarakat setempat. Hal ini demikian kerana, fenomena ini mendatangkan kesan negatif seperti kemusnahan harta benda, kehilangan nyawa dan kerosakan alam sekitar. Kajian kes peristiwa kegagalan cerun yang berlaku pada 6 Disember 2008 di Bukit Antarabangsa telah meranapkan 20 buah rumah dan mengorbankan sekurangnya lima orang penduduk dan lebih daripada 2,000 orang pula terpaksa dipindahkan ke tempat yang selamat. Hujan yang berterusan telah menyebabkan kawasan menjadi tidak stabil dan aliran air berlebihan telah menyusup ke bawah tanah yang menjadikan bahan bumi di bawah permukaan

semakin lemah. Akibatnya kekuatan cerun tidak mampu mengawal dan menyokong kekuatan tapak bagi perumahan tersebut menyebabkan beberapa rumah penduduk yang terlibat runtuh di sepanjang cerun dan dilonggokkan ke beberapa ratus meter dari tempatnya yang asal (Muhammad Barzani et. al, 2011).



**Rajah 1** Kegagalan cerun yang menyebabkan tanah runtuh yang berlaku di Bukit Antarabangsa

## 2.0 ISI KANDUNGAN

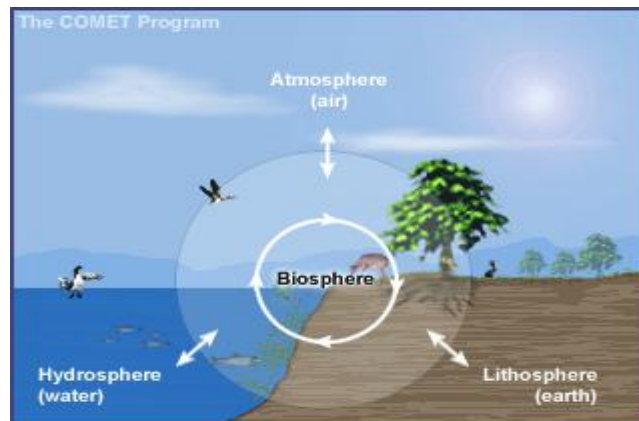
<b>BIL</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
1.0	Pengenalan	1 - 2
2.0	ISI KANDUNGAN	3
3.0	PERBINCANGAN	4
3.1	Perkara-perkara dalam sebuah sistem	4
3.2	Ambang Sistem Cerun dan Hakisan Tanah	5
3.3	Maklum balas Atmosfera terhadap Sistem Cerun dan Hakisan Tanah	5 - 6
3.4	Maklum balas Ekologi terhadap Sistem Cerun dan Hakisan Tanah	7 - 9
3.5	Maklum balas Geomorfologi terhadap Sistem Cerun dan Hakisan Tanah	9 - 10
3.6	Maklum balas Hidrologi terhadap Sistem Cerun dan Hakisan Tanah	10 - 11
4.0	KESIMPULAN	12
	RUJUKAN	13 - 14

### **3.0 PERBINCANGAN**

#### **3.1 PERKARA-PERKARA DALAM SEBUAH SISTEM**

Sistem merupakan satu set himpunan objek atau angkubah yang berkait antara satu sama lain dan ia berupaya bertindak bersama-sama sebagai satu organisasi yang agak kompleks (Yew Poi Keng et. al, 2002). Menurut Chan Ngai Weng dan Anisah Lee Abdullah (2008), sistem terbahagi kepada tiga iaitu sistem terbuka, sistem tertutup dan sistem terencil. Sistem terbuka merupakan sistem yang membenarkan input dan output aliran tenaga dan aliran jisim melaluinya. Sistem tertutup pula merupakan sistem yang hanya membenarkan input dan output aliran tenaga melaluinya, tetapi tidak membenarkan aliran jisim. Manakala sistem terencil merupakan sistem yang langsung tidak membenarkan sebarang input dan output aliran tenaga dan aliran jisim melaluinya. Secara umumnya bumi boleh dianggap sebagai satu sistem. Untuk memahami alam sekitar fizikal sebagai satu sistem, dapat dilihat melalui saling hubung kait atau interaksi yang wujud antara sistem-sistem atmosfera, hidrosfera, litosfera dan biosfera. Ini menunjukkan betapa kompleks pertalian yang wujud di antara sistem-sistem.

Sistem bumi terbahagi kepada empat sistem yang bersifat terbuka yang membenarkan aliran tenaga dan aliran jisim iaitu sistem atmosfera, sistem hidrosfera, sistem litosfera dan sistem biosfera. Sistem atmosfera mengandungi segala udara atau gas-gas yang secara semulajadinya tidak mempunyai bau, warna, rasa dan bentuk yang menyelaputi bumi. Sistem hidrosfera merupakan sistem yang mengandungi semua air dalam bumi yang mengalami tiga fasa iaitu fasa pepejal, fasa cecair dan fasa gas. Selain itu, sistem litosfera pula merujuk kepada lapisan luar bumi yang sangat pejal dan membentuk kawasan daratan iaitu benua dan pulau serta dasar lautan. Manakala biosfera pula mengandungi segala organisma hidup flora dan fauna di atas permukaan bumi (Chan Ngai Weng dan Anisah Lee Abdullah, 2008).



**Rajah 2** Interaksi antara sistem bumi

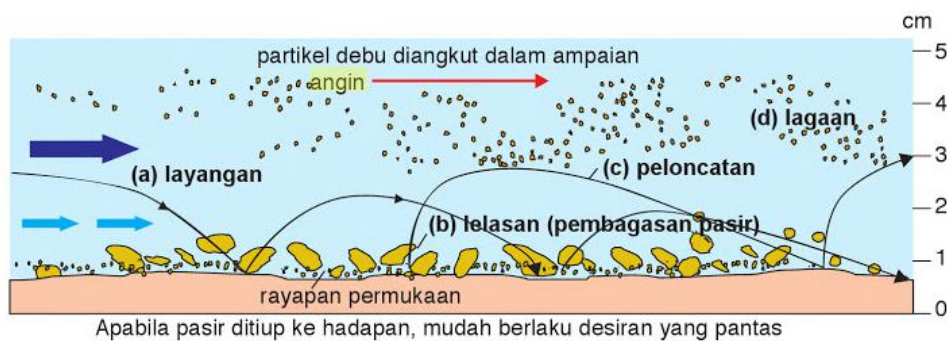
### **3.2 AMBANG SISTEM CERUN DAN HAKISAN TANIH**

Ambang merupakan suatu paras kritikal yang mana suatu sistem tidak lagi berdaya mengekal stukturanya dan melompat kepada suatu paras operasi baru (Chan Ngai Weng, 2008). Ambang juga merupakan salah satu perkara yang penting dalam konsep maklum balas positif ialah kewujudan satu ambang yang merupakan satu nilai kritikal yang menentukan permulaan sesuatu perubahan baru yang amat drastik. (Chan Ngai Weng et. al, 1993). Salah satu contoh yang dapat menunjukkan konsep nilai ambang ini ialah kejadian runtuh batu atau tanah runtuh dalam sistem cerun. Setiap kejadian tanah runtuh berlaku apabila kecuraman cerun melebihi satu nilai kritikal. Pada nilai kritikal tersebut daya graviti masih menyamai daya tindak balas. Tetapi apabila nilai cerun tersebut melebihi nilai kritikal, daya tarikan graviti adalah lebih daripada daya rintangan maka jisim dari atas cerun pun jatuh. Runtuhan yang baru ini akan merubahkan bentuk cerun asal dan membentuk satu sistem cerun yang baru.

### **3.3 MAKLUM BALAS ATMOSFERA TERHADAP SISTEM CERUN DAN HAKISAN TANIH**

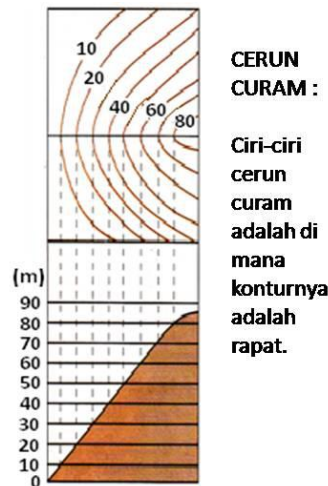
Angin merupakan salah satu agen yang terlibat dalam proses hakisan. Keadaan rupa bumi di kawasan gersang misalnya, tindakan angin sangat berkesan (Augustine Towonsing, 2016). Angin dapat mengikis, mengangkat bahan peroi dan memendapkan bahan-bahan yang diangkut ke kawasan lain. Hakisan yang berlaku di kawasan gersang seperti gurun melalui empat proses iaitu layangan,

lepasan, peloncatan dan lagaan. Proses layangan mengangkut dan meniup keluar bahan lekap dan pasir dari bumi. Proses lepasan melibatkan pembagasan, pengasahan dan pencalaran yang berterusan terhadap permukaan batuan. Proses peloncatan pula melibatkan pelambungan partikel batuan melalui siri hop dan melompat di atas bumi manakala proses lagaan melibatkan partikel batuan berlaga sesama sendiri di udara atau sepanjang permukaan bumi (Goh Cheng Leong, 2010). Hakisan angin seperti ini jelas terlihat berlaku di kawasan seperti Gurun Sahara dan Gurun Sudra.



**Rajah 3** Proses hakisan dan pengangkutan angin

Tenaga graviti yang dimiliki oleh bumi untuk menarik sesuatu jisim dari atas ke bawah juga mempengaruhi kegagalan cerun. Cerun curam mempunyai daya tarikan graviti yang tinggi. Cerun yang curam berpotensi untuk berlakunya hakisan tanah yang seterusnya menyebabkan kegagalan cerun berlaku. Apabila hujan turun dalam jangka masa yang lama, kawasan cerun curam tersebut akan terdedah dengan air hujan serta merta. Hal ini akan menyebabkan air diserap ke dalam tanah menyebabkan tanah di kawasan cerun curam menjadi longgar. Akibatnya, hakisan yang berlaku dengan halaju yang tinggi akan menyebabkan kegagalan cerun dan akhirnya mencetuskan tanah runtuh berlaku.



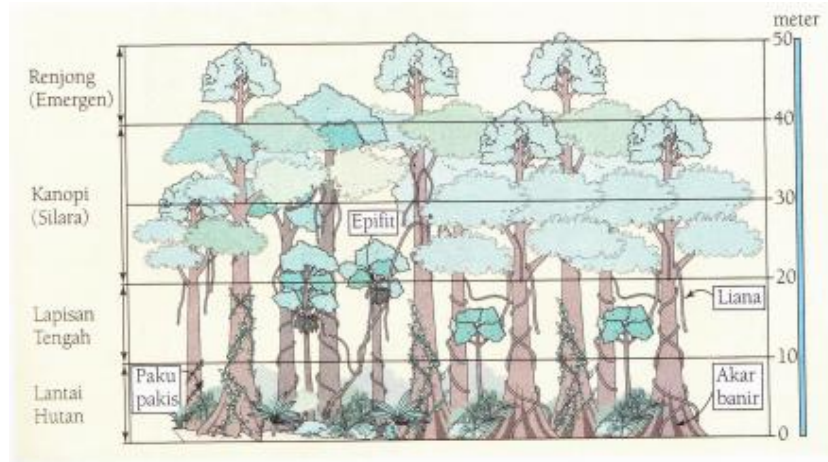
**Rajah 4** Cerun Curam

### **3.4 MAKLUM BALAS EKOLOGI TERHADAP SISTEM CERUN DAN HAKISAN TANIH**

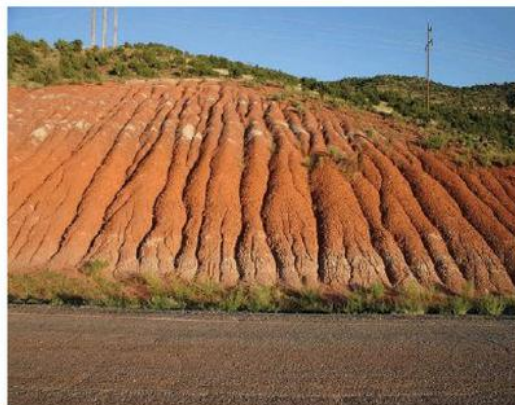
Salah satu penyebab berlakunya kegagalan sistem cerun dan hakisan tanah ialah kurangnya tumbuh-tumbuhan litupan bumi. Dalam konteks biosfera pula, penyahhutan dikatakan sebagai penyumbang terhadap kemerosotan sinki karbon global dan mempengaruhi suhu, hakisan tanah, pemendapan dalam alur-alur sungai dan menambah intensiti dan kekerapan kejadian banjir (Jamaluddin Md. Jahi, 2011). Hakisan tanah giat berlaku apabila permukaan tanah kurang mendapat perlindungan litupan bumi. Tumbuh-tumbuhan memainkan peranan yang penting untuk memitas titisan hujan dan seterusnya mengurangkan jumlah tenaga kinetik hujan yang jatuh ke atas permukaan tanah (Wan Ruslan Ismail dan Zainudin Othman, 2017). Proses pintasan memainkan peranan yang penting dalam kitaran hidrologi melalui mekanismanya seperti hujan, aliran batang dan jatuhan langsung (Frankie Marcus Ata et. Al, 2015). Struktur tumbuhan yang berlapis-lapis memainkan peranan yang sangat penting untuk memintas kelajuan air hujan bermula dari daun, ranting, dahan, batang dan akhirnya akar tumbuhan. Apabila air hujan turun ke bumi, bahagian kanopi hutan secara tidak langsung memainkan peranan sebagai cegatan silara untuk memintas air hujan tersebut. Proses ini secara tidak langsung dapat mengurangkan halaju air hujan untuk sampai ke tanah. Ketiadaan litupan tumbuh-tumbuhan ini akan menyebabkan hakisan ril berlaku dengan giat. Hempasan titisan air hujan yang kuat mempunyai daya pemecah yang boleh memecahkan agregat tanah pada



intensiti yang tinggi sehingga boleh menyebabkan zarah-zarah tanah terpecek keluar daripada kedudukan asalnya. Aliran air yang deras kemudiannya dengan mudah mengikis dan menghakis permukaan tanah sehingga membentuk ril-ril pada permukaan tanah (Wan Ruslan Ismail dan Zainudin Othman, 2017).



**Rajah 5** Lapisan pokok yang berfungsi sebagai cegatan silara



**Rajah 6 dan 7** Hakisan Ril

Ketiadaan tumbuhan litupan bumi juga boleh menyebabkan kegagalan cerun berlaku. Tumbuh-tumbuhan berperanan sebagai agen pencengkam tanah yang baik. Tumbuh-tumbuhan hutan hujan tropika yang berakar banir memberikan cengkaman yang kuat ke atas tanah yang mampu mengurangkan kegagalan cerun berlaku. Apabila penebangan pokok dan penarahan tanah dijalankan bagi tujuan pembangunan, struktur tanah terganggu seterusnya kawasan cerun menjadi kurang stabil. Akibatnya, hujan yang turun dalam jangka masa yang panjang akan menghakis kawasan cerun tersebut dan akhirnya mengalami tanah runtuh.



**Rajah 8** Akar Banir

### **3.5 MAKLUM BALAS GEOMORFOLOGI TERHADAP SISTEM CERUN DAN HAKISAN TANIH**

Sistem geomorfologi juga tidak ketinggalan menyumbang kepada kejadian kegagalan cerun dan hakisan tanah. Luluhawa kimia merupakan salah satu proses yang dominan berlakunya kegagalan cerun dan hakisan tanah. Menurut Halls K.M (2014), luluhawa kimia merujuk kepada proses pereputan dan peyepaian batuan secara insitu yang melibatkan agen atmosfera iaitu air hujan. Melalui luluhawa kimia ini, batu-batuan akan terurai dan menjadi tanah (Wan Ruslan Ismail dan Zainudin Othman, 2017). Batu-batuan ini akan mengalami proses hidrolisis terlebih dahulu sebelum terurai menjadi tanah. Proses hidrologi merupakan tindak

balas antara ion dirogen atau ion hidroksil dengan ion mineral pembentuk batuan sehingga menyebabkan terhasil satu sebatian dan mineral yang berlainan. Proses ini bertanggungjawab menukar seluruh mineral batuan kepada bentuk baharu yang berlainan sifat mineral asal. Ion hidrogen atau ion hidroksil yang menjadi agen peluluh ini dibekalkan oleh air hujan. Bagi mineral pembentuk batuan yang tidak stabil lazimnya mudah diuraikan menerusi proses ini untuk membentuk kaolin iaitu tanah liat. Apabila mineral batuan bertukar kepada tanah liat, proses hakisan akan menjadi giat kerana batuan yang keras bertukar menjadi tanah liat yang lembut memudahkan proses hakisan giat berlaku di cerun-cerun ditambah lagi dengan kejadian hujan dan banjir. Selain itu, luluhawa biologi juga memainkan peranan yang penting dalam berlakunya kegagalan cerun dan hakisan tanah. Luluhawa biologi merupakan proses penyepaian atau pemecahan batuan kepada saiz yang lebih kecil kesan tindakan organisma atau benda-benda hidup seperti tumbuh-tumbuhan, manusia dan haiwan (Denise Walker, 2011). Melalui proses luluhawa biologi ini, akar pokok khususnya akar tunjang mampu menjalar jauh ke dalam tanah dan memecahkan batuan cerun yang menghasilkan regolit seperti tanah yang peroi yang menyebabkan cerun menjadi tidak stabil.

### **3.6 MAKLUM BALAS HIDROLOGI TERHADAP SISTEM CERUN DAN HAKISAN TANIH**

Kegagalan sistem cerun dan hakisan tanah terjadi akibat daripada fenomena hujan yang berterusan. Hujan merupakan salah satu elemen dalam proses dan perubahan bentuk bumi. Fenomena hujan akan dapat menentukan pelbagai impak yang berlaku di atas permukaan bumi seperti kadar luahan, aliran permukaan, air dalam tanah, hakisan tanah, meramalkan dan menentukan kejadian banjir (Mohamadisa Hashim et. al, 2012). Menurut Augustine Towonsing (2016), sekiranya hujan yang turun di sesuatu kawasan dalam jangka masa yang lama, kejadian banjir kilat atau air larian permukaan akan terjadi. Kejadian seumpama ini berlaku apabila permukaan bumi tidak mempunyai kemampuan untuk menyerap air hujan yang berlebihan yakni permukaan bumi telah menjadi tepu menyebabkan air bertakung di atas permukaan yang akan menyebabkan permulaan aliran air permukaan atau banjir kilat. Kejadian banjir kilat juga disebabkan oleh kesan timpaan air hujan yang menanggalkan butiran tanah yang

longgar dan menutup rekahan-rekahan permukaan bumi. Apabila keadaan bentuk muka bumi di sebuah kawasan curam, tarikan graviti akan menyebabkan air mengalir dengan laju menuruni bukit. Air tadi akan mengalir melalui alur kecil dan permukaan tanah yang rendah yang akhirnya membentuk alur yang lebih besar di permukaan bumi. Kelajuan air yang tinggi akan meningkatkan daya potensi air mengalir tadi menghakis permukaan bumi melalui proses cakaran dan ragutan permukaan. Air yang mengalir melalui permukaan bumi mempunyai potensi menghakis bahan-bahan yang terdapat pada permukaan. Semakin laju air maka potensi menghakis adalah lebih tinggi. Kejadian hakisan tanah yang berlaku di Jalan Solok Tanjung Bungah, Pulau Pinang yang berlaku sejak November 2017 memperlihatkan kejadian hakisan tanah akibat daripada banjir (Berita Harian, 2018).



**Rajah 9** Kejadian hakisan tanah di Jalan Solok Tanjung Bungah

Banjir kilat yang berlaku akibat daripada larian air permukaan juga mengakibatkan kegagalan cerun. Keadaan banjir kilat telah menyebabkan tanah tidak dapat lagi menyerap air ke dalam tanah melalui proses resapan. menjadi tidak stabil lebih-lebih lagi di kawasan cerun. Akibatnya, kawasan tersebut mengalami kegagalan cerun yang akhirnya mengundang kepada tanah runtuh.

#### 4.0 KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, sistem cerun dan hakisan tanah berlaku disebabkan oleh beberapa faktor dalam sistem bumi. Sememangnya tidak dapat dinafikan lagi, sistem cerun dan hakisan tanah mendatangkan kesan yang negatif kepada alam sekitar dan masyarakat setempat. Kerosakan harta benda, kehilangan nyawa dan kerosakan alam sekitar sememangnya mendatangkan kerugian yang besar kepada pelbagai pihak. Oleh itu, kerjasama dari pelbagai pihak untuk berganding bahu bersama-sama mengambil langkah yang efektif penting untuk mengawal fenomena sistem cerun dan hakisan tanah ini.

Antara langkah yang boleh diambil ialah penanaman semula tumbuh-tumbuhan litupan bumi di kawasan cerun-cerun. Penanaman semula tumbuh-tumbuhan ini adalah cara terbaik untuk menjaga cerun-cerun dan kawasan yang dibangunkan daripada terdedah kepada risiko kejadian tanah runtuh. Kegiatan menanam semula tumbuh-tumbuhan ini mampu mengelakkan hakisan di kawasan cerun kerana cengkaman akar yang kuat terhadap tanah dapat memampat dan menguatkan lagi struktur tanah tersebut. Selain itu, langkah mengatasi fenomena ini ialah melaksanakan kaedah tanaman berterese atau berkontur di cerun-cerun bukit yang bertujuan untuk memperlahankan pergerakan larian air permukaan. Di samping itu, pihak kerajaan khususnya berperanan membina sistem perparitan yang terancang. Hal ini demikian kerana sistem perparitan yang terancang penting bagi membolehkan air hujan dari cerun bukit mengalir dengan baik dan terus longkang, sungai dan laut. Akhir sekali, langkah lain yang boleh diambil ialah pembinaan struktur penstabil di permukaan cerun. Permukaan cerun boleh distabilkan secara kejuruteraan seperti menyalut cerun dengan simen, mengikat permukaan cerun dengan blok-blok konkrit dan membina jaringan besi atau dawai di permukaan cerun.



## RUJUKAN

- Abdul Rahman Mahmud dan Zaini Sakawi. (2015). "Aspek Kawalan Hakisan Tanah dan Sedimentasi Sebagai Syarat Kelulusan EIA di Malaysia: Kajian Status Kepatuhan di Negeri Kedah". *Geografia online Malaysian Journal of Society and Space 11 issue 1*. 42-52. Diakses pada Mac 05, 2018, dari <http://www.ukm.my/geografia/images/upload/5ok.geografia-jan15-abdurrahman-edam.pdf>
- Audrey Dermawan. (2018). Penduduk Bimbang Rumah ditimbus Tanah Runtuh. Dipetik daripada: <https://www.bharian.com.my/berita/wilayah/2018/03/406028/penduduk-bimbang-rumah-ditimbus-tanah-runtuh>
- Augustine Towonsing. (2016). "Hakisan Tanah: Tindakan Air Mengalir, Kesan Terhadap Alam Sekitar Dan Ekonomi". Dipetik daripada <https://www.malaysian-ghost-research.org/jenis-hakisan-tanah-akibat-tindakan-air-mengalir-kesan-terhadap-alam-sekitar-dan-ekonomi-negara/>
- Chan Ngai Weng. (2008). *Iklm dan Cuaca*. Pulau Pinang: NP Business Solutions Sdn Bhd
- Chan Ngai Weng & Anisah Lee Abdullah. (2008). *Geografi Fizikal*. Pulau Pinang: NP Business Solutions Sdn Bhd.
- Chan Ngai Weng, Wan Ruslan Ismail, Abibullah Samsudin, & Aziz Abdul Majid. (1993). *Pengantar Geografi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Denise Walker. (2011). *Perubahan Geologi*. Selangor: Elpos Print Sdn Bhd
- Goh Cheng Leong. (2010). *Atlas Sumber dalam Geografi Fizikal*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan dan Buku Malaysia
- Frankie Marcus Ata, Mohd Ekhwan Toriman, dan Mohd Khairul Amri Kamarudin. (2015). "Kesan Pintasan ke atas Infiltrasi dan Kelembapan Tanah di Hutan Dipterokap dan Ladang Kelapa Sawit di Tasik Chini, Pahang". *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, Vol 19 No 5: 1084 - 1092. Diakses pada Mac 17, 2018, dari [http://www.ukm.my/mjas/v19\\_n5/pdf/Marcus\\_19\\_5\\_18.pdf](http://www.ukm.my/mjas/v19_n5/pdf/Marcus_19_5_18.pdf)
- Halls K.M. (2014). *Projek Sains*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan dan Buku Malaysia
- Jamaluddin Md. Jahi. (2011). "Perubahan Persekitaran Fizikal dan Keselamatan Manusia". *Malaysian Journal of Environmental Management 12*. Vol. 2: 3-10

- Diakses pada March 13, 2018, dari [http://journalarticle.ukm.my/6430/1/1\\_MJEM\\_2011%282%29\\_Jamaluddin.pdf](http://journalarticle.ukm.my/6430/1/1_MJEM_2011%282%29_Jamaluddin.pdf)
- Mohamadisa Hashim, Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah, dan Nasir Nayan. (2012). “Trend hujan jangkamasa panjang dan pengaruhnya terhadap hakisan permukaan: Implikasinya kepada tapak kampus baru Sultan Azlan Shah, Tanjong Malim”. *Geografia Online Malaysia Journal of Society and Space 8 issue 2*. Vol. 8 (2): 38-51. Diakses pada Mac 20, 2018, dari <http://ejournals.ukm.my/gmjss/article/view/18183/5713>
- Mokhtar Jaafar, Abdul Halim Yusof, dan Asiah Yahaya. (2011). “Analisis tahap kebolehruntuhan tanah dengan menggunakan skala ROM: Kajian di kampus Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi”. *Geografia online Malaysian Journal of Society and Space 7 issue 3*. 45-55. Diakses pada Mac 10, 2018, dari <http://www.ukm.my/geografia/images/upload/6.2011-3-artikel-mokhtar-melayu-edited-1.pdf>
- Muhammad Barzani Gasim, Sahibin Abd. Rahim, Mohd. Ekhwan Toriman, dan Diyana Ishnin. (2011). “Kegagalan Cerun Di Bukit Antarabangsa, Ampang, Selangor Dan Hubungannya Dengan Sifat Fizik Tanah”. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. Vol. 15 (2): 138-149. Diakses pada Mac 13, 2018, dari [http://www.ukm.my/mjas/v15\\_n2/Zani.pdf](http://www.ukm.my/mjas/v15_n2/Zani.pdf)
- Yew Poi Keng, Subramaniam Periasamy, Wa Chin Onn, & Tee Wah Poo. (2002) *Geografi Fizikal*. Selangor: Fajar Bakti Sdn Bhd.
- Wan Ruslan Ismail & Zainudin Othman. (2017). *Permodelan Hakisan Tanah menggunakan Teknik <sup>137</sup>Cs*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia