

**KERATAN AKHBAR-AKHBAR TEMPATAN  
TARIKH: 26 OKTOBER 2014 (AHAD)**

Bil	Tajuk	Akhbar
1.	Changing the climate	New Sunday Times
2.	We must adapt to global warming	New Sunday Times
3.	Ancaman puting beliung	Berita Harian
4.	Amaran ribut petir di perairan Kedah, Pulau Pinang dan Selat Melaka Utara	Bernamea
5.	Jabatan Meteorologi nafi sebar amaran puting beliung	Bernamea
6.	Kenderaan cekap tenaga	Utusan Malaysia
7.	Fadilah tabah lalui saat hitam	Mingguan Malaysia

**NEW SUNDAY TIMES:** There is a need to atone for our 'sins' against nature

## Changing the climate

**T**HE weather patterns that Malaysians may have learned in Geography classes just one or two generations ago no longer hold true. Back then, it was with not a little pride that Malaysian schoolchildren were taught how blessed this land was to have been spared from many natural disasters. Even though we lie on the rim of the Pacific Ring of Fire, we have somehow been extremely lucky to avoid it. The volcanoes, earthquakes and typhoons that plagued our nearest surrounding neighbours somehow skipped us. But, it is no longer unusual to experience mini-earthquakes — aftershocks of earthquakes in neighbouring countries. So, it is little wonder that the violent weather we have been experiencing this month has got people wondering what has happened to change things. "Tornadoes" in Kedah; Klang, Selangor; and off the coast of Kota Kinabalu, Sabah, have brought people to their knees, crying for physical and spiritual salvation, as humans are wont to do when all else fails.

It was not surprising, therefore, that the Selangor chapter of Malay-rights group Perkasa took the opportunity to suggest that these unusual weather phenomena were the result of a rise in vice activities, like gambling, prostitution, and festivals that celebrate alcohol-drinking and dog-touching. Although the suggestion is conveniently selective with the sins, the concept of cause and effect is not necessarily an absurd one. For instance, if tornadoes were a sign of displeasure from a higher power, the occurrences could just as well be the result of the endless bickering, name-calling and inhumane actions that shatter peaceful relations between Malaysians during the many long-drawn-out one-upmanship competitions that the country hosts with increasing regularity.

Have our  
contributions  
to global  
warming...  
culminated  
in this  
'punishment'?

The Meteorological Department has unnervingly said such phenomena were "normal", merely the result of the inter-monsoon season. And those scary "tornadoes"? They are too small to be called as such. So, there is, as yet, no need to worry about Malaysia becoming a "tornado alley", even though there is no study to back this up either, as the department has reportedly not kept any records. It is thanks to the prevalence of camera phones and ease of uploading videos on YouTube that make it easier to share these disasters. In the same week that Malaysia was experiencing waterspouts and windspouts, the city of Sydney, Australia, experienced fierce gale-force winds, floods and even snow in the Blue Mountains — a rarity, given that it is well into spring there now. Are these all early "signs" of the end of the world? Or, is it just climate change, brought on by our "sins" against the environment? Have our contributions to global warming, our rampant development without thought to ecological balance, and our ousting of flora and fauna from their natural habitat culminated in this "punishment"? If so, what are we doing to earn salvation?

CLIMATE CHANGE

## *We must adapt to global warming*

**G**IVEN the global pattern of extraordinarily strong typhoons and hurricanes wreaking havoc in several countries, and the violent weather experienced in the country, the assumption is that weather patterns are changing.

It can also be assumed that these changes are attributable to global warming, a phenomenon long warned against. That being the case, we need to live with the changes and anticipate the problems that will blow Malaysia's way.

We will need to equip the Meteorological and the Drainage and Irrigation Departments with the

latest technology to enable better weather forecasting, and broadcasting of public information. On the ground, flood mitigation and rescue and relief efforts will need massive infrastructure upgrades. Better drainage systems are also urgently required.

Low-lying homes will probably need massive monsoon drains to cope with increasingly heavy rainfall. Retaining walls must be made invulnerable to water-logged soil,

with better construction methods. Roofs must be able to withstand strong gusts during storms.

More needs to be done to understand the impact of climate change on the country. How unpredictable is it and what is to be done under these circumstances?

Now that global warming is a fact, Malaysians must wake up to that reality and act accordingly.

**Alfred Ang**, Petaling Jaya, Selangor



A waterspout in Bintulu on Oct 18. Malaysia must **anticipate changing weather patterns** that will blow our way.

# ANCAMAN PUTING BELIUNG

» Tiupan musnahkan kediaman, ragut ribuan nyawa

Oleh Alzahrin Alias  
zahrin@bh.com.my

Fenomena puting beliung kebelakangan ini semakin kerap berlaku di negara kita. Perubahan cuaca dan ketidakstabilan ekosistem banyak menyumbang kepada kejadian yang disifatkan sebagai bencana alam ini.

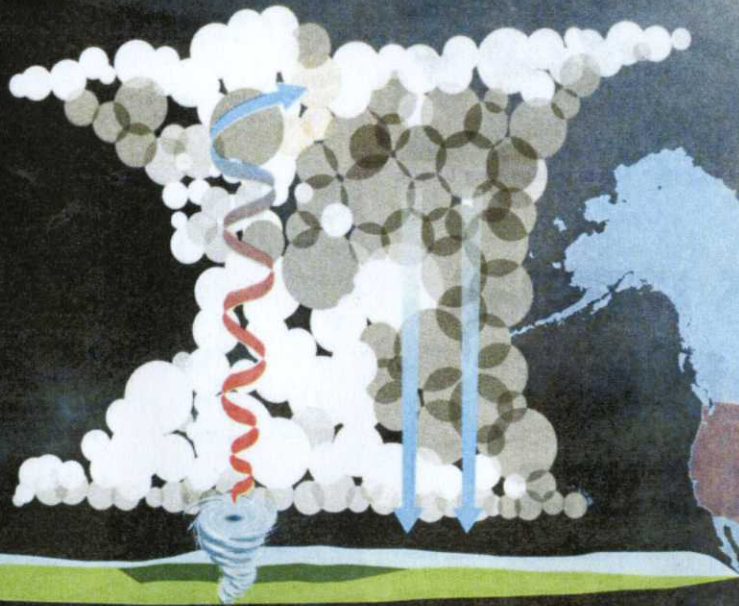
Jabatan Meteorologi Malaysia (MetMalaysia) mengukuhkan kejadian puting beliung sememangnya jarang di negara ini, namun ia bukan mustahil.

Secara asasnya, puting beliung berlaku apabila terdapat kelembapan tinggi dan penumpuan angin di paras rendah serta ketidakstabilan atmosfera yang bertindak sebagai pemangkin untuk pembentukannya.

## Ragut nyawa

Namun persoalannya, sejauh mana puting beliung yang terjadi itu boleh menjadi teruk. Adakah ini akan menjadi puting beliung sebesar di luar negara yang mampu memusnahkan ribuan kediaman dan meragut nyawa.

Masih tiada jawapan mengenai persoalan ini kerana jarang berlaku dan kebarangkalian akan berlaku sangat rendah, namun tidak mustahil boleh berlaku.



## APA ITU PUTING BELIUNG

- Puting beliung atau tornado adalah sebuah **tiub angin berpusing yang menyentuh tanah dan awan kumulonimbus**. Angin yang berada di dalam puting beliung berpusing dengan pantas dan menjadikan puting beliung sangat berbahaya.
- Purata puting beliung berkelajuan **175 kilometer sejam** dengan **lebar 250 kaki (75 meter)**, dan bergerak beberapa kilometer sebelum lenyap.
- Manakala sesetengah puting beliung mempunyai angin selaju 480 kilometer sejam dengan lebar lebih **dari 1.6 kilometer** dan boleh bergerak **melebihi 100 kilometer**.
- Puting beliung terjadi **ketika hujan ribut petir angin kuat** dan mendatangkan banyak kemusnahan kepada apa-apa saja yang disentuhnya.



## BAGAIMANA BENCANA BERLAKU

- Puting beliung boleh terjadi **hasil aktiviti di dalam awan kumulonimbus** yang besar ketika ribut petir.
- Puting beliung juga boleh **berlaku bersama taufan**.
- Kebanyakan ribut petir berlaku serentak **puting beliung apabila wap panas dari bumi** yang disebabkan oleh **terik matahari naik ke atmosfera** dan membentuk gumpalan awan tebal yang menyebabkan hujan lebat serta tiupan angin kencang terutama di kawasan lapang.
- Sesetengah ribut petir pula menghasilkan angin kencang di dalam awan akibat turun naik udara panas dan sejuk secara serentak serta turun naik **udara panas dan sejuk yang tidak berlaku pada tempat yang sama**, dikenali sebagai fenomena angin riuh.
- Sekiranya angin riuh kencang itu berubah bentuk daripada melintang di dalam awan kepada menegak, angin kencang berbentuk corong akan **terbentuk dan pusaran angin berbentuk corong** itu dikenali sebagai puting beliung.
- Puting beliung dikategori mengikut **Skala Fujita, dari F0 sehingga F5**.
- F0 mempunyai kelajuan angin paling rendah, manakala F5 mempunyai kelajuan **angin paling tinggi**.
- Puting beliung sukar diramal dan hanya dapat diramalkan apabila **titik tekanan rendah di dalam awan kumulonimbus dikesan** oleh radar Doppler.
- Kebiasaannya penduduk di kawasan yang diramal akan dilanda **puting beliung hanya mempunyai masa yang sangat terhad** untuk pergi ke tempat perlindungan.

## INFO

- Angin kencang ribut petir yang berputar secara ganas** dari udara dan mencecah daratan. Ini terbentuk apabila angin panas, lembap bertembung dengan udara sejuk dan kering.
- Musim bermula pada awal musim bunga di **kawasan sepanjang Teluk Mexico**.
- Tempoh puting beliung yang turut diringi ribut taufan, angin kencang dan hujan batu boleh berlanjutan beberapa saat hingga lebih sejam. **Kebanyakannya tidak sampai 10 minit**.
- Kira-kira 1,300 puting beliung** menyerang Amerika setiap tahun.
- Kebanyakan puting beliung bergerak dari **barat daya ke timur laut, atau barat ke timur**. Sebahagiannya menukar arah atau berpatah balik.
- Satu atau dua hari sebelum, pakar kaji cuaca melihat suhu dan aliran tiupan angin yang boleh menyebabkan kelembapan mencukupi dan **ketidakstabilan untuk menentukan kehadiran puting beliung**.

# KERATAN AKHBAR

## BERITA HARIAN (NASIONAL) : MUKA SURAT 18

### TARIKH : 26 OKTOBER 2014 (AHAD)

#### KEJADIAN PUTING BELIUNG DUNIA

- ⊙ **Puting beliung Natchez (7 Mei 1840)** - Fenomena berlaku meliputi daerah Concordia, Parish, Louisiana, Adams County dan Mississippi, Amerika Syarikat (AS). Walaupun angka **kematian rasmi seramai 269 orang**, pihak penyelamat menganggarkan jumlah kematian jauh lebih tinggi.
- ⊙ **Puting beliung St Louis (27 Mei 1896)** - Malapetaka

yang meragut **sekurang-kurangnya 137 orang**. Bandar St Louis, Amerika Syarikat dilaporkan terjejas teruk. Kompleks beli-belah, rumah, kedai dan kaki lima, hospital, kereta api dan gereja digambarkan hilang dalam tempoh begitu singkat.

- ⊙ **Puting beliung Tri-State (18 Mac 1925)** - Sekitar tempoh lebih tiga jam, puting beliung ini telah

**mengorbankan 700 nyawa** dan menghancurkan lebih daripada 15000 kediaman di wilayah Illinois, Indiana dan Missouri, Amerika Syarikat.

- ⊙ **Puting beliung The Tupelo (5 April 1936)** - Sebuah kompleks beli-belah terpaksa dijadikan hospital sementara dan pusat perlindungan. **Sebanyak 233 nyawa terkorban, 150 kabin** sementara dibina untuk dijadikan rumah perlindungan

tambahan sementara.

- ⊙ **Puting beliung The Gainesville (6 April 1936)** - Puting beliung ini melalui bandar Gainesville, Georgia (AS). Sebanyak 750 buah rumah hancur dan ranap. **Seramai 203 orang terbunuh, 40 orang** dilaporkan hilang. Kematian terbesar dalam peristiwa puting beliung ini membabitkan sebuah gedung beli-belah terkemuka di sana.

- ⊙ **Puting beliung Joplin (21 Mei 2011)** - Berlaku di bandar Joplin, Missouri, AS. Disifatkan bencana puting beliung paling teruk yang pernah melanda dalam tempoh setengah abad. **142 nyawa dilaporkan terkorban**. Saiz puting beliung dianggarkan 10 kilometer panjang ke atas dan 1.2 meter lebar (diameter radius). Dianggap satu saiz puting beliung yang pelik jauh daripada jangkaan pakar.

#### SKALA FUJITA

- ⊙ Skala Fujita digunakan sebagai **penentu skala kekuatan puting beliung**. Masalah yang sering dialami dalam pengukuran kekuatan puting beliung adalah hancurnya peralatan pengukur kerana selalu diterbangkan dan dirosakkan oleh angin puting beliung.

**175**  
KILOMETER  
SEJAM  
PURATA KELAJUAN  
PUTING BELIUNG

**100**  
KILOMETER  
ANGGARAN PERGERAKAN  
PUTING BELIUNG

#### KIRANA SKALA FUJITA

- ⊙ **F0, angin berkelajuan 105-137 kilometer/jam** - Kerosakan ringan. Beberapa kerosakan kepada serombong asap, pokok patah dan papan tanda rosak.
- ⊙ **F1, angin berkelajuan 138-177 kilometer/jam** - Kerosakan sederhana. Atap tercabut dan rumah kayu rosak.
- ⊙ **F2, angin berkelajuan 178-217 kilometer/jam** - Kerugian besar. Bumbung

- terangkat dan gerai kayu boleh diterbangkan, pokok besar tumbang dan kereta terangkat dan tanah.
- ⊙ **F3, angin berkelajuan 218-266 kilometer/jam** - Kerosakan teruk. Bumbung dan dinding beberapa rumah rosak, kereta terbalik, pokok tercabut dan kereta berat terangkat dari tanah dan dibuang.
- ⊙ **F4, angin berkelajuan 267-322 kilometer/jam**

- Kerosakan yang dahsyat. Rumah akan menjadi rata, struktur dengan asas yang lemah diterbangkan jauh dan kereta diterbangkan.
- ⊙ **F5, angin berkelajuan lebih dari 322 kilometer/jam** - Kerosakan luar biasa dan fenomena yang sangat luar biasa berlaku. Kawasan yang dibina rumah dan bangunan akan menjadi rata kerana diterbangkan angin



#### KEJADIAN PUTING BELIUNG DI MALAYSIA

- ⊙ **Puting beliung Kota Damansara (13 Jun 2010)** - Puting beliung yang amat dahsyat melanda Kota Damansara. Kawasan paling teruk menerima kesan ribut ialah perumahan Program Perumahan Rakyat (PPR) Seksyen 8 Kota Damansara. Lebih 30 gerai penjaja musnah. Ada juga gerai yang terangkat terus dan dilemparkan beberapa meter jauh oleh ribut. Selain itu, dianggarkan sebanyak 120 pokok besar tumbang, kira-kira 30 buah motosikal di tempat letak kenderaan terbalik, gerai-gerai roboh dan hampir 29 buah kereta rosak dihempap pokok dan lori turut terbalik.
- ⊙ **Puting beliung Perlis (28 Oktober 2010)** - Berlaku di sekitar kawasan Jejawi. Lebih 50 rumah, kedai makan dan bengkel membaiki kenderaan di sekitar Jejawi rosak akibat angin kuat.
- ⊙ **Puting beliung Pulau Pinang (15 November 2010)** - Berlaku di kawasan Gurney, kira-kira pukul 6.30 petang.
- ⊙ **Puting beliung di Pendang, Kedah (14 Oktober 2014)** - Berlaku di Kampung Alor Besar mengakibatkan 10 rumah dan sebuah sekolah rendah mengalami kerosakan.

BERITA ONLINE  
BERNAMA.COM  
TARIKH: 26 OKTOBER 2014 (AHAD)



## Amaran Ribut Petir Di Perairan Kedah, Pulau Pinang Dan Selat Melaka Utara

KUALA LUMPUR, 26 Okt (Bernama) -- [Jabatan Meteorologi Malaysia](#) pada Ahad malam mengeluarkan amaran ribut petir di perairan Kedah dan Pulau Pinang yang dijangka berterusan sehingga awal pagi Isnin.

Dalam kenyataan yang dikeluarkan jabatan itu, keadaan yang sama dijangka berlaku di perairan Selat Melaka Utara sehingga awal pagi Isnin.

Keadaan ini boleh menyebabkan angin kencang dengan kelajuan sehingga 50 kilometer sejam dan laut bergelora dengan ombak mencapai ketinggian 3.5 meter yang berbahaya kepada bot-bot kecil.

-- BERNAMA



## Jabatan Meteorologi Nafi Sebar Amaran Puting Beliong

KUALA LUMPUR, 26 Okt (Bernama) -- [Jabatan Meteorologi Malaysia \(MetMalaysia\)](#) malam ini menafikan ia mengeluarkan amaran puting beliung dijangka berlaku di sekitar Kuala Lumpur dan Putrajaya pada Isnin.

[Timbalan Ketua Pengarah \(Cuaca dan Iklim\) jabatan itu Alui Bahari](#) berkata pihaknya tidak pernah mengeluarkan maklumat itu, yang kini tersebar dalam Whatsapp.

"Ia maklumat palsu...hentikan penyebaran maklumat itu," katanya kepada Bernama ketika dihubungi di sini.

Maklumat itu mendakwa kononnya ribut petir selaju 80 hingga 100 kilometer sejam (km/j) akan melanda Kuala Lumpur dan Putrajaya dari 27 hingga 30 Okt, yang dijangka boleh menyebabkan fenomena puting beliung di kawasan berkenaan.

-- BERNAMA

UTUSAN MALAYSIA  
*Mega*

MESIN  
PECAH  
AIS CARA  
MUDAH »12

Zull Design Autotronic telah mencipta mesin penghancur kiub ais yang boleh meringankan beban pengguna ketika menghancurkan ais.



Kejayaan Institut Sel Fuel UKM membangunkan kenderaan mesra alam dan jimat tenaga

**KENDERAAN  
CEKAP TENAGA**

*Agro*  
acmil

KEJAYAAN  
PROGRAM DPP  
DUTCH LADY »6



*Gajet*

BLACKBERRY  
TAMPIL  
PASSPORT »8

*Hits*

DEMI  
MARIAH  
CAREY »24





sains

SEL  
FUEL

Peranti elektrokimia yang mengubah secara langsung tenaga daripada tindak balas kimia gas hidrogen dan oksigen kepada tenaga elektrik dengan hasil sampingan haba dan air.



DR. Abu Bakar Mohamed menunjukkan antara penyelidikan Institut Sel Fuel, UKM.

## Pemangkin mahal

KETIKA ditanya mengapa belum ada kenderaan sel fuel yang dikomersialkan sebagai sumber tenaga, Prof. Dr. Abu Bakar Mohamed berkata, masalah utama yang dihadapi pada masa ini adalah harga pemangkin platinum yang masih terlalu mahalnya digunakan. Pemangkin digunakan dalam sel fuel untuk mempercepat tindak balas gas hidrogen dan oksigen dalam menghasilkan tenaga dan masalah ketahanan sel fuel jangka panjang.

Sasaran kita untuk ketahanan sel fuel ialah 5,000 jam bagi kereta dan 10,000 jam hingga 40,000 jam bagi lori," katanya.

Satu lagi masalah ialah perlunya sistem penambahan gas di mana-mana lokasi strategik, sama seperti kenderaan biasa yang memerlukan stesen minyak.

Dalam pada itu beliau berkata, penghasilan satu prototaip kenderaan sel fuel agak tinggi sehingga boleh mencecah antara RM3 hingga RM9 juta pada masa ini.

Walhal, ramai pihak telah menyedari, sekiranya kenderaan seperti ini dapat dikomersialkan, ia bakal menjadi fenomena baru suatu hari nanti yang akan bersaing dengan teknologi enjin pembakaran dalaman (*internal combustion engine*) sedia ada.

Dalam pada itu juga, institut tersebut juga telah terbahit dengan beberapa inovasi berasaskan teknologi sel fuel sejak penubuhannya dan sejak dipimpin oleh pengasasnya, Prof. Datuk Ir. Dr. Wan Ramli Wan Daud.

Antaranya ialah UPS atau Bekalan kuasa Tanpa Gangguan, kenderaan cepak tenaga seperti motosikal dan buggy.

Institut itu juga terbahit dengan menjalankan penyelidikan mengenai sel fuel menggunakan metanol secara terus (DMFC) yang diketuai oleh Prof. Dr. Siti Kartom Kamarudin.

Sasaran utama kumpulan penyelidik tersebut ialah menghasilkan atau meningkatkan teknologi sel bahan berasaskan alkohol.

# Tenaga mesra alam

Teknologi sel fuel sebagai ganti sumber tenaga fosil

Oleh LAUPA JUNUS  
laupa.junus@utusan.com.my



SEKALI pandang, kenderaan yang dipandu oleh wanita comel ini, biasa kelihatan di kelab golf yang dikenali sebagai buggy. Kenderaan tersebut pada asasnya digerakkan oleh kuasa bateri dan boleh bergerak perlahan di sekitar kawasan permainan golf.

Bagaimanapun usaha oleh sekumpulan penyelidik dari Institut Sel Fuel, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) mentransformasikan penggunaan bahan bakar mesra alam beraja menggantikan bateri tersebut dengan sel fuel (*fuel cell*).

Penyelidikan sejak dua tahun lepas itu membuktikan kumpulan penyelidik berkenaan membuktikan, pakar tempatan telah bersedia melakukan transformasi penggunaan tenaga pada kenderaan menggantikan bahan api fosil kepada yang lebih mesra alam dan boleh dijana semula termasuk sel fuel.

Apakah yang dimaksudkan dengan sel fuel atau sel bahan api kerana teknologi tersebut masih agak asing dalam kalangan kita.

Sel fuel adalah peranti elektrokimia yang mengubah secara langsung tenaga daripada tindak balas kimia gas hidrogen dan oksigen kepada tenaga elektrik dengan hasil sampingan haba dan air melalui tindak balas berikut:  
 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{haba}$

Tenaga elektrik sel fuel dihasilkan daripada tindak balas gas oksigen dan gas hidrogen pada ketulenan tinggi.

Gas hidrogen adalah sumber tenaga sekunder yang boleh dihasilkan daripada bahan bakar yang lain.

Gas hidrogen boleh dihasilkan daripada pelbagai sumber tenaga seperti bahan bakar fosil atau hasil sampingan tindak balas kimia dalam industri kimia tenaga nuklear dan RE atau tenaga keterbaharuan.

Antara RE lain termasuklah melalui tenaga hidro, solar, biomas, angin dan ombak.

Menyadari pentingnya teknologi sel fuel khususnya untuk kenderaan, UKM telah menubuhkan institut khusus untuk menjalankan penyelidikan berkaitan sebagai bukti kesungguhan universiti terbahit untuk mempromosi dan memperkenalkan teknologi tersebut pada masa akan datang.

Institut berkenaan ditubuhkan pada 2007 selepas diluluskan oleh Kementerian Pendidikan pada Julai 2006 dengan nama asalanya Institut Teknologi Bahan Api.

Penubuhan institut penting bagi menggerakkan dan memantapkan penyelidikan mengenai sel fuel dan tenaga

hidrogen selain RE di negara ini.

Pada awal penubuhannya itu, kumpulan penyelidik tenaga hidrogen dan sel fuel UKM dan Universiti Teknologi Malaysia (UTM) telah berjaya menerima geran penyelidikan IRPA (Tumpuan Penyelidikan Dalam Bidang Keutamaan) sebanyak RM30 juta dari Kementerian Sains, Teknologi dan Alam sekitar (MOSTE) serta beberapa dana yang seterusnya selepas bagi pelbagai penyelidikan yang berkaitan dengan perkembangan sel fuel.

Ketika itu, penyelidikan tenaga boleh dianggap baharu di negara ini, sedangkan di luar negara, banyak penyelidikan mengenainya telah dilaksanakan.

Menurut Dr. Abu Bakar, berdasarkan sejarah, penyelidikan mengenai sel fuel itu telah pun bermula pada awal 1800 apabila seorang saintis Barat, Humphry Davy menunjukkan prinsip asas mengenai teknologi tersebut.

Beberapa saintis berikutnya



Pakar tempatan telah bersedia melakukan transformasi penggunaan tenaga pada kenderaan menggantikan bahan api fosil kepada yang lebih mesra alam."

seperti William Groove membangunkan teknologi bateri gas atau dikenali sebagai *fuel cell* yang pertama pada 1839 manakala Charles Langer Ludwig Mond pada 1889 telah berjaya membangunkan reka cipta Groove terbahit dan menamakannya sebagai fuel sel sebelum disusuli oleh Francis Bacon yang membangunkan sel fuel alkali berkuasa lima kilowatt pada 1959.

Pada tahun 1950 General Motor membangunkan membran penukaran proton sel fuel.

Agensi Pentadbiran dan Aeronautik Kebangsaan (NASA) Amerika Syarikat mula mengguna sel fuel yang pertama untuk misinya pada 1960 manakala tentera laut Amerika menggunakannya sebagai tenaga pada kapal selam pada 1980-an.

Pada 1990 sebuah stesen sel bahan api telah dibangunkan di kawasan industri dan komersial manakala pada 2007 ia mula dikomersialkan dan dijual sebagai APU untuk sumber tenaga sokongan.



KUMPULAN penyelidik Institut Sel Fuel, UKM menunjukkan kenderaan yang berjaya dihasilkan.

# KERATAN AKHBAR UTUSAN MALAYSIA (MEGA SAINS) : MUKA SURAT 3 TARIKH : 27 OKTOBER 2014 (ISNIN)

**SASARAN KETAHANAN** ➤

5,000 jam  
bagi kereta.



10,000 - 40,000  
jam bagi lori.



*sains*



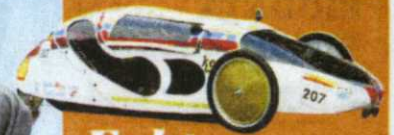
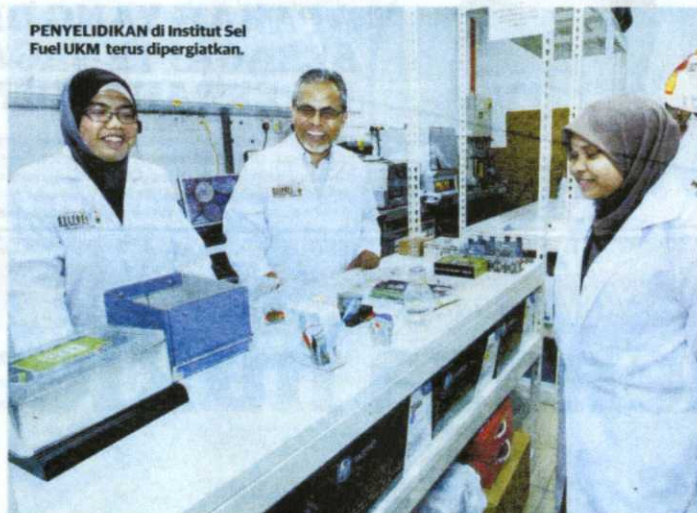
PAPAN pemuka kenderaan sel fuel.

Bagaimanapun, penyelidikan sel fuel pada kenderaan hanya mula diperkenalkan pada 1990 yang melibatkan syarikat besar khususnya di Amerika dan beberapa negara Barat lain. Menurut Abu Bakar, ketika ini syarikat pengeluar kereta sedang berlumba-lumba untuk mengeluarkan kenderaan seumpama itu. Dilaporkan bahawa pada tahun hadapan sebagai kemuncak kepada usaha syarikat terbabit memperkenalkan kereta yang digerakkan dengan kuasa sel fuel atau gabungan (hibrid) dengan sumber kuasa lain seperti bateri atau elektrik.

Gambar JEFFRI IRAN  
Rekabentuk NORASHIKIN ABU BAKAR



PENYELIDIKAN di Institut Sel Fuel UKM terus dipergiatkan.



## Fakta

Antara kelebihan sel fuel

- Kecekapan secara relatifnya tinggi (lebih 45 peratus).
- Tidak ada atau rendah pencemaran (*zero/low emission*).
- Aplikasinya luas.
- Bahan bakar fleksibel.
- Perubahan tenaga secara langsung (tidak ada proses pembakaran).
- Tiada bahagian dalam sel fuel yang bergerak secara mekanik.
- Tiada bunyi yang dihasilkan ketika proses tindak balas.
- Ukuran sel fuel yang fleksibel.
- Enjin sel fuel lebih efisien dan kuasa yang dihasilkan antara 40 dan 60 peratus.
- Kenderaan sel fuel lebih kurang tiga kali ganda lebih cekap berbanding engine pembakaran dalaman (*internal combustion engine*).
- Kecekapan alat penjana elektrik sel fuel mencapai antara 40 dan 50 peratus (bahan bakar kepada elektrik).
- Jika haba yang dihasilkan sel fuel digunakan, maka kecekapannya menjadi lebih daripada 85 peratus.

## Cabaran teknologi sel fuel

DALAM pada itu, teknologi tersebut juga berdepan dengan cabaran yang tidak kurang hebatnya kerana pembiayaan pembuatan sel fuel harus dikurangkan supaya mampu bersaing dengan teknologi konvensional kenderaan.

Sebagai contoh, teknologi enjin pembakaran dalaman (*internal combustion engine*) memerlukan kos antara RM75 dan RM103/kW, manakala sel fuel memerlukan RM9030/kW untuk menjadi kompetitif.

Pada masa sama, pengurangan kos stek sel fuel adalah perlu dengan meningkatkan kecekapan pemamkin tindak balas dan komponen stek lainnya. Stek merupakan himpunan satu sel atau lebih terdiri daripada elektrod yang diapit dengan plat karbon grafit.

Cabaran lain yang tidak kurang pentingnya ialah mengoptimalkan penggunaan bahan elektrod dan sel untuk meningkatkan ketumpatan kuasa,

ketahanan (*durability*) dan daya tahan sel fuel.

Daya tahan tersebut, misalnya, penjana elektrik (40,000 jam), kenderaan (5,000 jam) dan bas (20,000 jam).

Perkara lain termasuk mengembangkan sistem dan bahan untuk pengeluaran hidrogen yang lebih murah serta mengembangkan sistem penyimpanan hidrogen yang selamat, kompak dan menjimatkan.

Sekiranya cabaran tersebut boleh diselesaikan, maka penggunaan sel fuel memang sesuai dalam konteks keperluan kita mencari dan mengembangkansistem yang menggunakan tenaga daripada sumber alternatif untuk menggantikan sistem konvensional.

Sesungguhnya sel fuel memiliki ciri-ciri sebagai sistem alternatif yang dapat menggantikan sistem konvensional dalam menghasilkan tenaga elektrik.



ANTARA inovasi hasil penyelidikan Institut Sel Fuel UKM.



● Penjana elektrik sel fuel menghasilkan kurang daripada 30 gram pencemar per 1,000 kWh elektrik yang dihasilkan.

● Sistem pembakaran konvensional menghasilkan 710 gram bahan pencemar untuk elektrik yang sama.



MOTOSIKAL sel fuel.

PANCAROBA

# FADILAH TABAH LALUI SAAT HITAM

Tipu jika saya kata saya tidak pernah kemurungan. Malah saya akui yang saya lambat bertemu doktor selepas mengesan ada benjolan pada payudara saya kerana rasa takut dan turut kemurungan selama enam bulan...

Oleh RAJA INTAN  
DIANNA RAJA  
AZAHAM  
dianna.azaham@utusan.com.my



**M**ELIHAT kecekalan dan kekuatan Datuk Fadilah Baharin, 53, menggerakkan Jabatan Standard Malaysia di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi adalah tidak menghairankan beliau dilantik sebagai Ketua Pengarah. Pasti ramai yang tidak menyangka bahawa wanita ini pernah melalui bukan satu malah bersiri saat getir hidup yang dilaluinya dalam satu tempoh.

masa yang sama.

Dia merupakan wanita pertama yang dilantik untuk mewakili Malaysia dalam Majlis Tertinggi International Organization for Standardization (ISO Council) bagi sesi 2013-2015, pencapaian yang membanggakan negara.

Namun kira-kira lapan tahun lalu, anak kelahiran Alor Gajah, Melaka ini menerima berita yang amat mengejutkan. Dia disahkan menghidap kanser payudara pada saat kariernya berada di puncak dan ketika itu dia baru saja meniti usia 45 tahun.

Dalam tempoh yang sama juga, suami tercinta yang sentiasa memberi sokongan tanpa henti pula meninggal dunia secara tiba-tiba sewaktu dia sibuk bertarung nyawa merawat penyakitnya itu.

Tidak cukup dengan itu, kakak kesayangannya turut menemui ajalnya.

Secara mendadak, dia memikul tugas sebagai tunjang keluarga dalam menguruskan anak-anaknya yang masih belajar termasuk lima orang anak kakaknya yang disayangi seperti anak sendiri.

Tempoh hidupnya itu kelihatan begitu tragis. Satu demi satu tragedi menimpanya, namun ibu kepada empat orang anak itu terus kuat menghadapi semua rintangan itu.

Malah dia mendapat tenaga daripada sokongan serta kasih sayang keluarganya terutama anak-anaknya selain sista-sista kemangan dan kekuatan daripada Allahyarham suaminya itu.



FADILAH BAHARIN

"Tipu jika saya kata saya tidak pernah kemurungan. Malah saya akui yang saya lambat bertemu doktor selepas mengesan ada benjolan pada payudara saya kerana rasa takut dan turut kemurungan selama enam bulan selepas suami saya meninggal dunia sehingga meninggalkan semua rawatan pakar.

"Namun, kita kena ingat yang Allah tidak akan menguji kita jika kita tidak mampu untuk melaluinya dan Dia mahu kita berikhtiar," ujarnya ketika ditemui di Persidangan Kemuncak Kesihatan Wanita yang Kedua bersempena Bulan Kesedaran Kanser Payudara anjuran Pantai Hospital Kuala Lumpur (PHKL) di Hotel Pullman Bangsar, Kuala Lumpur, baru-baru ini.

Fadilah merupakan antara panel yang dijemput bagi berkongsi pengalaman serta memberi semangat kepada peserta-peserta yang hadir untuk terus kuat dalam berdepan.



FADILAH Baharin (depan, empat dari kanan) beroleh kekuatan berjuang melawan kanser daripada keluarga besarnya.

Ujar anak ketiga daripada lima beradik ini, ubat-ubat dan rawatan dianggapnya sebagai sokongan untuk pemulihan sahaja kerana baginya apa yang paling

kuat adalah diri kita sendiri dan sokongan keluarga.

"Apa yang penting ialah diri kita sendiri. Jika kita tidak yakin yang kita boleh pulih, maka badan kita

tidak boleh bekerjasama dengan ubat-ubatan dan rawatan kerana sel-sel badan akan membantu kita jika kita berfikir positif," ujarnya. Dia melahirkan rasa syukur

kerana anak-anak banyak memberi sokongan malah kekuatan itu juga datang daripada mereka kerana Fadilah tidak mampu untuk melihat orang-orang yang tersayang turut sama bersehid.

## Pemeriksaan sendiri payudara

Kongsinya, dia pertama kali menyedari ada ketulan di payudara sebelah kiri sewaktu melakukan pemeriksaan sendiri payudara ketika mandi, itupun selepas mendengar kempen kesedaran kanser payudara di dalam radio.

Fadilah mengambil masa sehingga enam bulan untuk bertemu doktor kerana rasa takut yang menguisai dirinya kerana sering dimomokkan kata-kata yang rawatan kanser begitu menyakitkan dan sering berakhir dengan maut.

## Bersyukur pulih daripada kanser

SETELAH disahkan ketumbuhan tersebut merupakan kanser, ujar Fadilah, Tuhan sahaja yang tahu akan luhuhnya rasa hatinya ketika itu walaupun kansernya masih di tahap awal.

Tidak meneruskan rawatan di hospital, Fadilah memilih untuk melakukan rawatan alternatif malah dia dan suaminya sanggup terbang ke luar negara untuk mencari penawar kansernya.

Ini kerana masih wujud rasa takut dengan rawatan doktor terutamanya kemoterapi yang sering dikatakan amat menyakitkan.

Dalam tempoh rawatan alternatif tersebut, Fadilah diuji dengan satu ujian yang begitu berat, suami

tercinta yang sihat tubuh badannya secara tiba-tiba menghembuskan nafas terakhir.

Enam bulan dia kemurungan dan berhenti menjalani semua rawatan, apa lagi bertemu dengan doktor pakar.

Akhirnya dia menemui kembali kekuatan di dalam dirinya kerana mahu melihat anak-anak bahagia dalam hidup selain bersyukur masih diberi peluang untuk terus berjuang walau lama meninggalkan rawatan. Apabila dia bertemu doktor kembali, kansernya sudah berada pada tahap keempat.

"Saya menjalani kemoterapi sebanyak enam kitaran dan melakukan mastektomi pada

payudara kiri saya. Selepas itu saya melalui radioterapi sebanyak 24 kali setiap hari dan ubat untuk rawatan hormon.

"Rasa letih dengan rawatan selain emosi tidak stabil dek kerana rawatan kemoterapi dan radioterapi. Keluargalah yang banyak memberikan semangat dan sokongan kepada saya untuk meneruskannya," ujarnya.

Cerita Fadilah, dia lebih menghargai kehidupan selepas melalui saat hitam itu dan diberi peluang untuk terus bersama keluarganya, terutama dalam melihat anak-anak membesar dan berjaya dalam hidup mereka.

"Selepas pulih, saya lebih rasa

hidup ini begitu berharga dan semakin dekat dengan Allah. Dapat minum air kosong pun saya rasa begitu berharga kerana diberi peluang kedua.

"Ketika dinasihati doktor untuk melakukan mastektomi, pada mulanya saya berasa amat sedih kerana merasakan akan kehilangan kewanitaan saya, sebahagian besar diri saya kerana saya gemar bergaya rapi untuk meningkatkan keyakinan diri.

"Tetapi saya berfikir dengan mendalam, buat apa menyimpan benda yang tidak elok dan memudahkan saya, yang penting ialah kesihatan dan nyawa saya," ujarnya yang sering dijemput untuk berkongsi pengalaman berdepan

kanser payudara.

Selepas bebas daripada kanser, Fadilah berjaya mengerjakan haji dua tahun lalu dan dia menjadi lebih prihatin terhadap pemakanannya demi kesihatan yang berterusan.

Nasihatnya, wanita perlu mengenali badan sendiri. Jika timbul sebarang keraguan, Fadilah menasihatkan supaya terus berjumpa doktor.

Dia sangat menggalakkan rawatan di hospital kerajaan kerana dirinya sendiri mendapatkan rawatan di Hospital Putrajaya.

Tegasnya, hospital kerajaan merupakan yang terbaik kerana di sana terdiri daripada pakar yang terlatih dan staf-stafnya memberikan layanan terbaik.