

**HARAPAN
MELANGKAUI
GEMBAR-GEMBUR**

KISAH SEL INDUK DARIPADA PENEMUAN SEHINGGA TERAPI

'HARAPAN MELANGKAUI GEMBAR-GEMBUR: KISAH SEL INDUK DARIPADA PENEMUAN SEHINGGA TERAPI' ADALAH © OPTISTEM, JAMIE HALL, KEN MACLEOD, EDWARD ROSS DAN CATHY SOUTHWORTH, 2012.

SEBUAH KOMIK YANG DITULIS OLEH KEN MACLEOD, BERSAMA DENGAN JAMIE HALL, EDWARD ROSS DAN CATHY SOUTHWORTH. DIILUSTRASI DAN DIREKA OLEH EDWARD ROSS.

DITERJEMAHKAN KE BAHASA MELAYU OLEH DR MOHAMMAD FIRDAUS BIN ABDUL AZIZ, NURFARHANA FERDAOS.

HASIL KARYA INI DILESENKAN DI BAWAH **CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION-NONCOMMERCIAL-NODERIVS 3.0 UNPORTED LICENSE**. UNTUK MELIHAT SALINAN LESEN INI, SILA LAWATI [HTTP://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)

INI BERMAKNA ANDA BEBAS UNTUK MENYALIN, MENGEDAR DAN MENGELUARKAN KARYA INI, DENGAN SYARAT DI MANA ANDA MESTI ATRIBUT HASIL KARYA INI KEPADA PEMILIK HAK CIPTA YANG DINYATAKAN DI ATAS, YANG MANA ANDA TIDAK BOLEH MENGGUNAKAN KARYA INI UNTUK TUJUAN KOMERSIL, DAN ANDA TIDAK BOLEH MEMINDA, MENGUBAHSUAI ATAU MEMBUAT PENAMBAHAN KE ATAS KARYA INI.

HAK CIPTA TERPELIHARA.

DITERBITKAN OLEH OPTISTEM: OPTISTEM COMMUNICATIONS, SCOTTISH CENTRE FOR REGENERATIVE MEDICINE, THE UNIVERSITY OF EDINBURGH, 5, LITTLE FRANCE DRIVE, EDINBURGH. EH16 4UU

DICETAK DI UK

OPTISTEM ADALAH PROJEK PENYELIDIKAN YANG DIBIYAI OLEH EC, UNTUK MENYATUKAN AHLI-AHLI BIOLOGI SEL INDUK DAN PAKAR-PAKAR KLINIKAL DARI SELURUH EROPAH YANG MENYIASAT SEL INDUK DALAM OTOT RANGKA DAN EPITHELIA. PROJEK INI BERMULA PADA 1 MAC 2009 DAN AKAN BERLANGSUNG SELAMA LIMA TAHUN.

KOMIK INI DAN TERJEMAHANNYA DISOKONG OLEH PEMBIAYAAN DARI DUA PROJEK PROGRAM KERANGKA KETUJUH KOMISI EROPAH (FP7): OPTISTEM DAN EUROSTEMCELL. UNTUK MAKLUMAT LANJUT MENGENAI PROJEK-PROJEK INI, SILA LAWATI:

WWW.OPTISTEM.ORG

WWW.EUROSTEMCELL.ORG



HARAPAN MELANGKAUI GEMBAR-GEMBUR

DITULIS OLEH KEN MACLEOD, BERSAMA DENGAN JAMIE HALL, EDWARD ROSS DAN CATHY
SOUTHWORTH. DIILUSTRASI OLEH EDWARD ROSS



**PENEMUAN YANG PALING PELIK BOLEH
MENYELAMATKAN NYAWA.**

HEI, TENGOK NI!

**INSTITUT TEKNOLOGI
MASSACHUSETTS, 1974.**

SEPERTI PENEMUAN KULIT BOLEH
HIDUP DALAM PIRING PETRI.

IA DARI SALAH SEEKOR TIKUS
SAYA. IA TUMBUH HANYA DARI
BEBERAPA SEL.

AWAK BOLEH
MENGANGKATNYA
DENGAN PENYEPIT...

KALAU KITA BOLEH BUAT NI DENGAN KULIT
MANUSIA, KITA BOLEH BUAT GRAF KULIT
UNTUK PESAKIT... FIKIRKAN SEGALA
KEMUNGKINANNYA!

AWAK TAU, IA NAMPAK SAMA
MACAM KULIT YANG BENAR!

IA PERLU BERHASIL. BAGI DUA BUDAK
LELAKI, **PENEMUAN TERSEBUT**
ADALAH SEBAGAI BUKTI UNTUK
MENYELAMATKAN NYAWA.

**BOSTON, 1983. API YANG MARAK TELAH
MEMUSNAHKAN RUMAH MEREKA.**

HAMPIR KESELURUHAN BADAN
MEREKA TERBAKAR. MEREKA
AKAN MATI DALAM MASA
BEBERAPA MINGGU...

BURNS UNIT

SAYA DENGAR ANDA
SEDANG MERINTIS
TEKNIK BARU...

SECEBIS KULIT YANG MASIH ELOK DIAMBIL DARIPADA
BUDAK-BUDAK LELAKI TERSEBUT, **DISEDIAKAN DAN
DILETAKKAN DI DALAM KULTUR.**

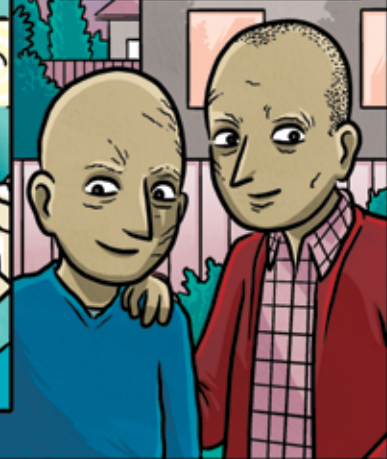


KEMUDIAN KULIT TERSEBUT MULA TUMBUH...

PARA SAINTIS BEKERJA TERUS-MENERUS. MAKMAL
INI TELAH MENJADI SEBUAH KILANG KULIT.



DAN MEREKA TERSELAMAT.



KULIT YANG DIAMBIL DARIPADA BUDAK-BUDAK LELAKI
INI TELAH DIGRAFKAN SEMULA PADA BADAN MEREKA.

KEPUTUSAN INI SUNGGUH
MENGAGUMKAN.



TETAPI IA AKAN MEMERLUKAN
LEBIH BANYAK KAJIAN SAINTIFIK
UNTUK MEMAHAMI
SEPENUHNYA APA YANG
TELAH BERLAKU.

PARA SAINTIS DARI SELURUH DUNIA PERLAHAN-LAHAN MENEMUI
BAHAWA KULIT, DARAH, DAN BAHAGIAN-BAHAGIAN BADAN YANG LAIN,
MAMPU TUMBUH DAN DIPERBAHARUI KERANA SEL INDUK.



SATU CABANG BARU ILMU SAINS TERBUKA LUAS.
PENYELIDIKAN SEL INDUK BERKEMBANG.

DENGAN MEMANFAATKAN KEUPAYAAN INI DI DALAM
KLINIK, KITA BOLEH MENGGUNAKAN **SEL INDUK** UNTUK
MENANGANI SEGALA JENIS PENYAKIT.



DARI KENCING MANIS DAN PENYAKIT
JANTUNG HINGGA KE DISTROFI OTOT
DAN PENYAKIT SARAF,

SEL INDUK MUNGKIN
DAPAT MEMBANTU
KITA Mencari
PENYELESAIAN.

SEMENTARA PENYELIDIKAN TERUS
DIJALANKAN. SEMAKIN BANYAK YANG DITEMUI
MENGENAI SEL INDUK PADA SETIAP SAAT.

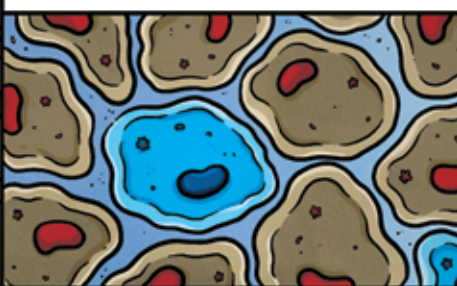


HEI! TENGOK NI...

TUBUH BADAN MANUSIA MEMPUYAI **BERJUTA-JUTA SEL**.
SETIAP HARI SEL-SEL BARU DIPERLUKAN KETIKA SEL-SEL
TUA HAUS, LUKA SEMBUH DAN OTOT BERKEMBANG.

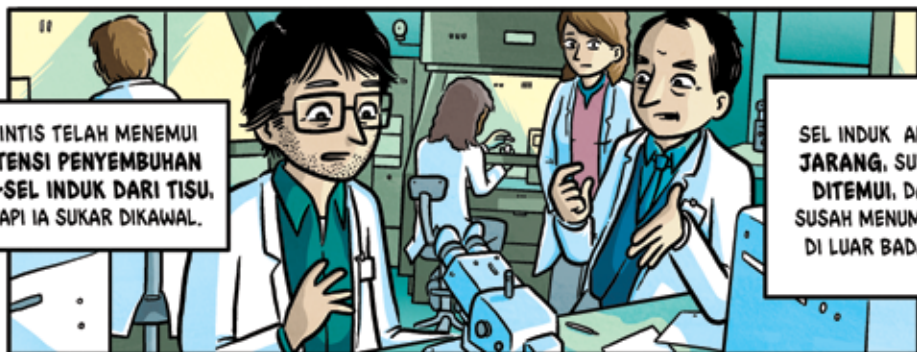


OLEH KERANA **KEBANYAKAN SEL TIDAK**
MAMPU MEMBAHAGI, IA ADALAH
TUGAS **SEL INDUK** UNTUK
MENGHASILKAN SEL-SEL BARU.



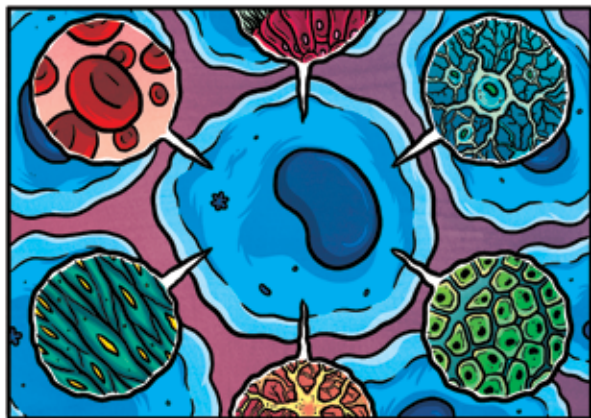
SEL INDUK BOLEH DITEMUI DI SELURUH
BADAN, DENGAN PELBAGAI JENIS
SEL INDUK YANG MENGHASILKAN
TISU-TISU YANG BERBEZA.

SAINTIS TELAH MENEMUI
POTENSI PENYEMBUHAN
SEL-SEL INDUK DARI TISU.
TETAPI IA SUKAR DIKAWAL.



SEL INDUK AMAT
JARANG, SUKAR
DITEMUI, DAN
SUSAH MENUMBUH
DI LUAR BADAN.

SEMENTARA ITU, **SEL-SEL YANG DIPEROLEHI DARI EMBRIO**, WALAU HANYA
BEBERAPA HARI USIANYA, TETAPI, MAMPU MENAWARKAN PENGETAHUAN
LANJUT. **SEL-SEL YANG LUAR BIASA INI MEMPUNYAI KEUPAYAAN UNTUK**
BERKEMBANG MENJADI PELBAGAI JENIS SEL BADAN MANUSIA.



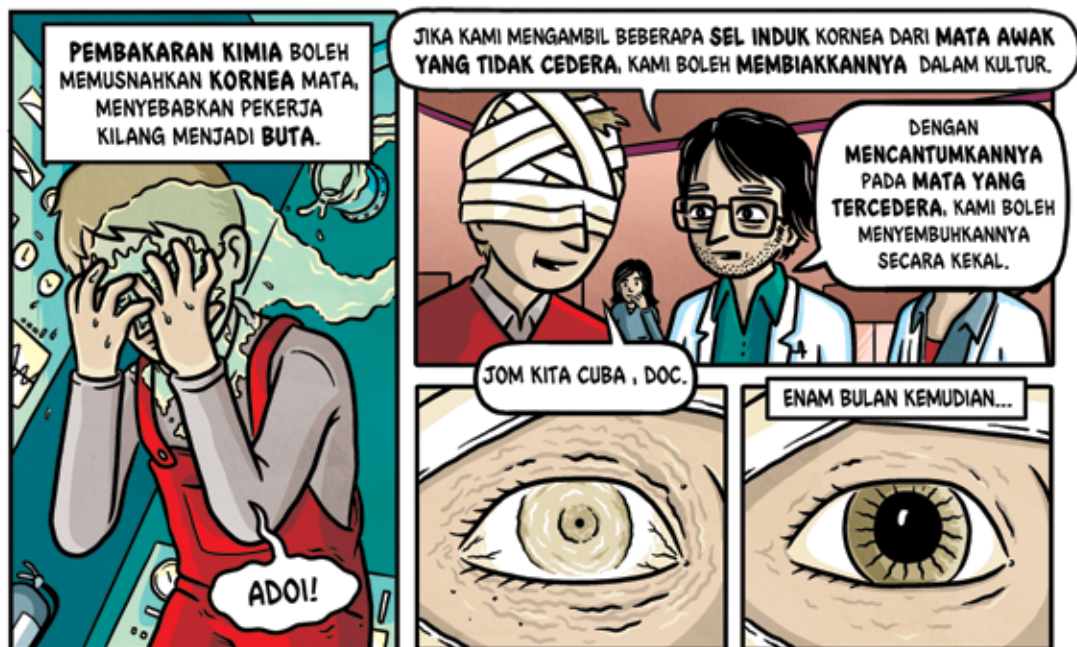
DI DALAM MAKMAL, **SEL INDUK EMBRIO** DIGUNAKAN UNTUK
MEMAHAMI BAGAIMANA TUBUH BERKEMBANG DAN MENYEMBUH,
DAN BAGAIMANA SEL INDUK BERFUNGSI.

DENGAN MENYIASAT KEDUA-DUA **SEL**
INDUK TISU DAN SEL INDUK
EMBRIO, PARA SAINTIS KIAN DAPAT
MENGGAHBARKAN BAGAIMANA
BADAN KITA BERKEMBANG DAN
DIPERBAHARUI.

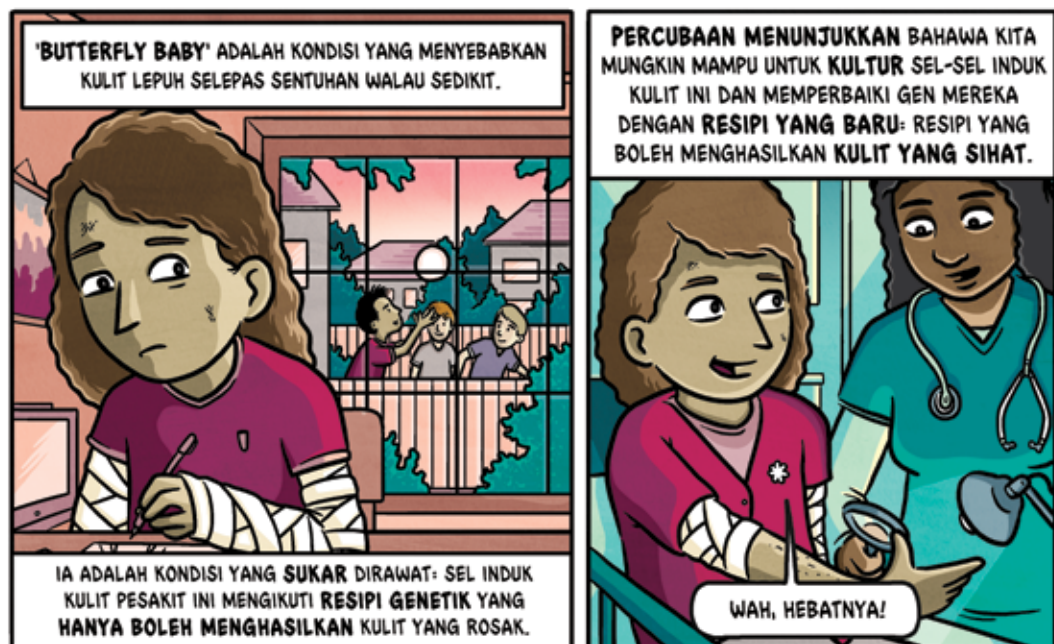


MUNGKIN DENGAN INI, KITA DAPAT
MEMANFAATKAN KEUPAYAAN BADAN
YANG PALING BERKUASA: IAITU
MEMBAIKI DIRI SENDIRI.

SETAKAT INI, BEBERAPA KEJAYAAN YANG MENARIK TELAH DICAPAI. DALAM SESETENGAH KES, IANYA SEMUDAH MEMINDAHKAN SEL-SEL INDUK YANG SIHAT KE BAHAGIAN BADAN YANG ROSAK...



DALAM KONDISI TERTENTU, SEL-SEL INDUK ITU SENDIRI BERMASALAH.



INI MEMBERI KEMUNGKINAN YANG MENGUJAKAN UNTUK MENYEMBUH PENYAKIT GENETIK YANG LAIN SEPerti DISTROFI OTOT DAN SINDROM WISKOTT-ALDRICH.

SALAH SATU MASALAH DALAM PERANCANGAN UNTUK MENCIPTA TERAPI ADALAH SAINTIS SEL INDUK TIDAK DAPAT TAHU TERLEBIH DAHULU HALA TUJU PENYELIDIKAN MERKA.



APABILA SAINTIS MEMBUAT PENYELIDIKAN ASAS, MERKA SEDANG Mencari JAWAPAN BAGI SEBARANG PERSOALAN BERKENAAN SEL-SEL INDUK, TANPA BERISAU SAMA ADA PENEMUAN MERKA SEGERA MEMPUYAI APLIKASI.



DENGAN BERUSAHA UNTUK MEMAHAMI BIOLOGI ASAS SEL-SEL INDUK, KITA MEMBINA ASAS UNTUK TERAPI MASA DEPAN.



PENYELIDIKAN ASAS ADALAH LEBIH SUKAR DARI YANG DISANGKA. SESETENGAH PERSOALAN MENGHASILKAN KEBUNTUAN, SEMENTARA YANG LAIN PULA MENIMBULKAN PERSOALAN BARU YANG TIDAK DIJANGKA.



WALAUPUN KEPUTUSAN AWAL ADALAH MENGGALAKKAN, TAPI KEPUTUSAN TABUNG UJI TIDAK MUNGKIN SAMA DENGAN KEPUTUSAN DI DALAM TUBUH BADAN PESAKIT.

SEBELUM DIPASTIKAN SELAMAT, RAWATAN YANG BERPOTENSI BOLEH MENJADI PERANGKAP MAUT.



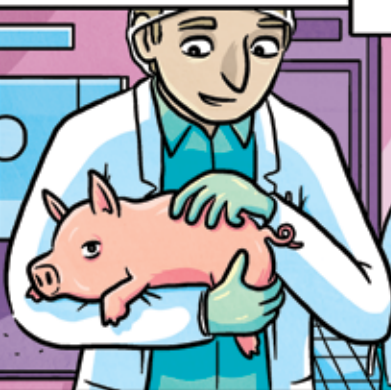
PERUNDANGAN PENCEGAHAN DAPAT MEMBANTU UNTUK MENCEGAH PERKARA SEDEMIKIAN, UNTUK MEMASTIKAN BAHAWA PROSEDUR YANG SELAMAT DIPATUHI DALAM SETIAP LANGKAH.

PERTAMANYA, PARA PENYELIDIK MESTI MENYIASAT SAMADA RAWATAN MEREKA MEMBERI HASIL YANG SAMA PADA HAIWAN YANG DAPAT MENDEPAHAKAN KOMPLIKASI-KOMPLIKASI YANG TIDAK DAPAT DIKETAHUI MELALUI TABUNG UJI.



MEREKA JUGA PERLU MENYELIDIK CARA PENGURUSAN RAWATAN DAN BAGAIMANA MENCEGAH TUBUH BADAN DARI PADA MENOLAK SEL-SEL TERSEBUT.

PARA SAINTIS PERLU MEMASTIKAN BAHAWA HAIWAN YANG DIGUNAKAN TIDAK TERSEKSA TANPA SEBAB. PENYELIDIKAN HAIWAN DIKAWAL KETAT, DAN MEMERLUKAN LESEN DAN LATIHAN KHUSUS.



SEKIRANYA PENYELIDIK MEMPEROLEH KEPUTUSAN YANG BAIK DENGAN MENGGUNAKAN HAIWAN KECIL, MEREKA BOLEH MENGGUNAKAN HAIWAN YANG LEBIH BESAR.

TETAPI INI BOLEH MENIMBULKAN LEBIH BANYAK PERSOALAN YANG MANA AKAN MEMERLUKAN LEBIH BANYAK MASA DAN WANG UNTUK MENDAPATKAN JAWAPAN.



AKHIRNYA PARA PENYELIDIK BOLEH MENERBITKAN KEPUTUSAN MEREKA UNTUK KEGUNAAN DAN PENILAIAN OLEH SAINTIS.



JIKA TERDAPAT MASALAH, KEMBALILAH KE MAKMAL... ATAU PUN PERPUSTAKAAN...

SELEPAS ITU, MEREKA **SEDIA** UNTUK MENCUBA RAWATAN TERSEBUT KE ATAS MANUSIA.

DI SINILAH DI MANA IANYA BENAR-BENAR **MEMAKAN MASA**, RUMIT DAN MAHAL.

TERDAPAT **TIGA FASA UJIAN**. **SETIAP FASA** MEMERLUKAN LEBIH BANYAK **PEMBIAYAAN** DAN **PERALATAN**, **PAKAR** DAN **SUKARELAWAN** TERLATIH, DAN PENGLIBATAN **SYARIKAT BIOTEKNOLOGI**.

FASA I: ADAKAH IANYA SELAMAT?

FASA II: ADAKAH IANYA BERKESAN?

FASA III: ADAKAH IANYA LEBIH BAIK DARIPADA RAWATAN SEBELUMNYA?

SEKIRANYA TERDAPAT **MASALAH** DI **MANA-MANA** PERINGKAT, SEMUA USAHA INI MUNGKIN PERLU DIMULAKAN SEKALI LAGI.

SEMENTARA ITU, TERDAPAT JUGA PENYELIDIKAN LAIN YANG SEDANG DIJALANKAN, YANG AKAN MENIMBULKAN **PERSOALAN-PERSOALAN** BAHARU DAN MUNGKIN JUGA MEMBERI JAMINAN PENYELESAIAN YANG **LEBIH BAIK** DARIPADA **SEGALA KERJA** YANG TELAH DIUSAHAKAN SEUMUR HIDUP SEBELUM INI.

PADA DASARNYA, IANYA LEBIH **RUMIT**. TIAP-TIAP FASA MERUPAKAN KOMITMEN YANG MEMERLUKAN MASA **BERTAHUN-TAHUN**. TETAPI SETIAP FASA YANG TELAH SELESAI JUGA MEMBAWA KITA **SELANGKAH** LEBIH DEKAT KEPADA **TERAPI** YANG BERKESAN.

HMMM...
MENARIK!

**PERATURAN DAN KEUTAMAAN KESELAMATAN
MEMERLUKAN BANYAK MASA DAN USAHA,
MENYEBABKAN PROSES PENYELIDIKAN MENJADI PERLAHAN.**



**TETAPI IANYA PENTING AGAR SAINS DIPANDU
OLEH ETIKA - PERSOALAN MENGENAI APA
YANG BETUL DAN SALAH.**



TRAGEDI DI KLINIK SEL INDUK SWASTA

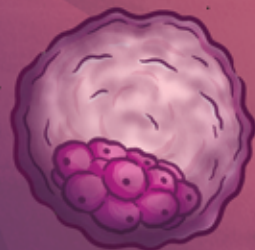
**PESAKIT PERLU DILINDUNGI DARIPADA
SAINS YANG TIDAK TULUS. SEMENTARA
SAINTIS INGIN MERINGANKAN PENDERITAAN,
BUKANNYA MENJADI PENYEBAB.**

**SAINS SEL INDUK ADALAH BIDANG YANG AGAK
BARU. OLEH ITU TERDAPAT BEBERAPA PERSOALAN
BARU DAN MENCABAR YANG MENYEBABKAN
PERBEZAAN DALAM PENDAPAT AWAM.**



**SEBAGAI INDIVIDU, KITA PERLU MEMBUAT
KEPUTUSAN TENTANG PENDIRIAN KITA, DAN
BERTOLAK ANSUR SEBAGAI MASYARAKAT.**

**PERATURAN DAN UNDANG-UNDANG
ADALAH BERDASARKAN PERSEPAKATAN
INI, DAN IA MEMBIMBING
PENYELIDIKAN KE ARAH YANG LEBIH
SELAMAT, BERETIKA DAN DEMOKRATIK.**



**SEPERTI SEBARANG KOMPROMI, TIDAK
SEMUA AKAN BERSETUJU DENGAN
KEPUTUSAN YANG DIBUAT.**

INYA SATU PERJALANAN YANG PANJANG, DARIPADA PENEMUAN DI BANGKU MAKMAL KE TERAPI YANG BERKESAN...



DAN USAHA-USAHA KECIL SERING DIGAMBARKAN SEBAGAI KEJAYAAN YANG BESAR.

SAINTIS YANG MEMOHON GERAN PERLU MENYATAKAN POTENSI PERUBATAN, JAUH SEBELUM IA MUNGKIN MENJADI REALITI.

UNIVERSITI-UNIVERSITI DAN SYARIKAT DI MANA PARA SAINTIS BEKERJA AKAN MEMBUATKAN PENYELIDIKAN MEREKA NAMPAKNYA MENARIK UNTUK MENCETUSKAN MINAT DAN MENDAPAT PENDEDAHAN.

DAN MEDIA PERLU MENJUAL IDEA-IDEA YANG KOMPLEKS INI KEPADA PENONTON MEREKA UNTUK MEMASTIKAN MEREKA TERMAKLUM DAN TERHIBUR!

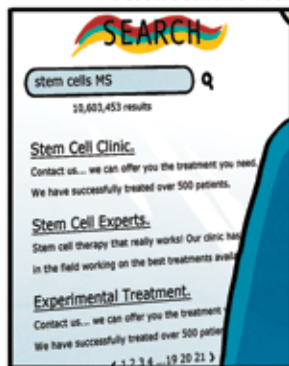


...berpotensi untuk merawat penyakit sistem saraf ...



KEMUDIAN, APABILA IA KELUAR DI INTERNET, SEGALANYA BOLEH BERLAKU KERANA IA MUDAH DITERIMA.

INI MENYEBABKAN JURANG YANG BESAR DI ANTARA APA YANG DIJANGKAKAN DENGAN APA YANG DAPAT DILAKSANAKAN.



INI ADALAH MASA YANG MENGUJAKAN UNTUK PEMELAJARI TENTANG SEL INDUK. KITA HANYA DI PERINGKAT PERMULAAN UNTUK MEMAHAMI POTENSINYA UNTUK MENYEMBUH DAN MERAWAT.

DI SEBALIK GEMBAR-GEMBUR INI, IA MASIH DI PERINGKAT AWAL. MASIH BANYAK LAGI YANG PERLU DIFAHAMI.

DALAM PADA ITU, MASYARAKAT AKAN MENGHADAPI ISU-ISU ETIKA YANG KOMPLEKS, DAN SISTEM PERUNDANGAN HANYA DAPAT MENGIKUTI PERKEMBANGAN INI DENGAN PERLAHAN.

YANG PALING PENTING ADALAH KITA PERLU MENDIDIK DIRI SENDIRI, BUKAN HANYA MENGENAI SAINS SEL INDUK, TETAPI JUGA DALAM ISU-ISU POLITIK DAN ETIKA YANG TERLIBAT.



TIADA APA YANG BERUPAYA UNTUK MENINGKATKAN PROSPEK BIDANG PERUBATAN BARU INI, SELAIN DARIPADA SEBUAH MASYARAKAT YANG TERMAKLUM.

BAGI KITA YANG TERLIBAT SECARA LANGSUNG SEBAGAI PESAKIT ATAU PENJAGA, MENJADI LEBIH BERMAKLUM ADALAH LEBIH UTAMA.

BUKAN SAHAJA UNTUK MENGELAKKAN HARAPAN PALSU, TETAPI JUGA SEBAGAI SEBAHAGIAN DARIPADA USAHA UNTUK MENJALANI KEHIDUPAN YANG SEBAIK MUNGKIN...

WALAUPUN MENENTANG KEMUNGKINAN, DAN DENGAN HARAPAN YANG SEBENAR.

UNTUK MAKLUMAT LANJUT, DAN VERSI MUAT TURUN
DAN INTERAKTIF KOMIK INI:



WWW.EUROSTEMCELL.ORG/HOPEBEYONDHYPE

ATAU HUBUNGI: CATHY.SOUTHWORTH@ED.AC.UK

KOMIK INI BOLEH DIDAPATI DALAM LIMA BELAS BAHASA: BAHASA INGGERIS, PERANCIS, JERMAN, ITALI, POLAND, SEPANYOL, ARAB, CATALAN, CINA, CZECH, BELANDA, YUNANI, PORTUGIS, SWEDEN, DAN MELAYU.

INFO LANJUT DARIPADA PEREKA TERDAPAT DI LAMAN WEB DAN TWITTER MEREKA:

WWW.KENMACLEOD.BLOGSPOT.CO.UK

[@AMENDLOCKE](https://twitter.com/AMENDLOCKE)

WWW.EDWARDROSS.CO.UK

[@JPJHALL](https://twitter.com/JPJHALL)

[@EDWARD_ROSS](https://twitter.com/EDWARD_ROSS)

PEREKA-PEREKA INGIN MEMBERIKAN PENGHARGAAN KEPADA INDIVIDU-INDIVIDU YANG BERIKUT ATAS BANTUAN MEREKA DALAM MENGHASILKAN KOMIK INI:

PROFESOR GIULIO COSSU DAN PROFESOR MICHELE DE LUCA YANG TELAH BERKONGSI KISAH KERJA SAINTIFIK MEREKA DARI BANGKU MAKMAL SEHINGGA KE APLIKASI DI HOSPITAL.

PROFESOR CLARE BLACKBURN ATAS SUMBANGANNYA DALAM MENYUNTING KOMIK INI. DR JAN BARFOOT, INGRID HEERSCHÉ DAN EMMA KEMP UNTUK KERJA PENYUNTINGAN DAN SOKONGAN MEREKA. KATE DOHERTY UNTUK KERJANYA DALAM MEMBINA WEB BAGI KOMIK INI DAN MENJADIKANNYA INTERAKTIF.

DARI BANGKU MAKMAL SEHINGGA KE KATIL HOSPITAL

Sel induk boleh ditemui di seluruh badan kita.
Sel-sel ini adalah kunci maklumat mengenai
proses pertumbuhan dan penyembuhan badan
manusia. Di dalam makmal, para saintis sedang
cuba mencari rahsia sel-sel ini dan
meggunakannya untuk merawat penyakit.

Cerita ini mengikuti perjalanan saintifik dari
bangku makmal sehingga ke katil hospital.



Ditulis oleh Ken MacLeod, bersama dengan Jamie Hall, Edward Ross
dan Cathy Southworth. Diilustrasi oleh Edward Ross.