

URL : <https://news.amdi.usm.my/fullnews.php?id=SStjdVp1dFNrMDczRmt6aVJ3d3Bxdz09>

## **AMDI Magazine**

e-issn 2735-041X, Volume 3, Issue 1 (2022)

Expert Column

# **Dua Jenis DNA Dalam Badan Manusia**

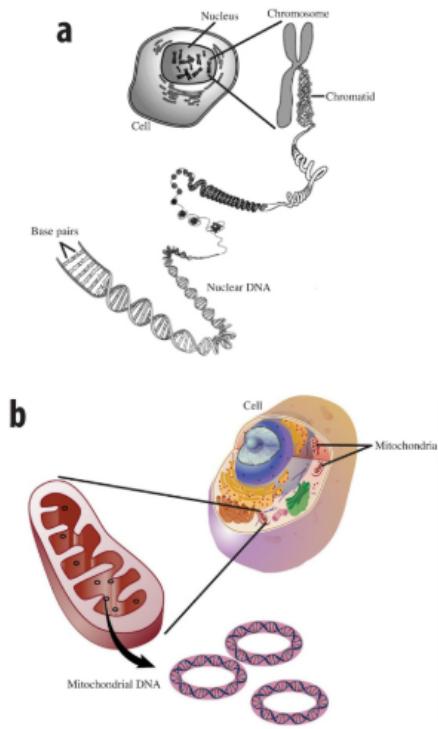
HANIS NABILAH MOHD. NAZMAN, AHZAD HADI AHMAD

[\*\*f Share on Facebook\*\*](#)   [\*\*tweet Tweet on Twitter\*\*](#)   [\*\*Whatsapp \(Mobile Only\)\*\*](#)

PUBLISHED : 09 JUNE 2022



Hanis Nabilah Mohd. Nazman / Dr. Ahzad Hadi Ahmad  
Makmal Diagnostik Termaju (ADL), Institut Perubatan dan Pergigian Termaju, Universiti  
Sains Malaysia, Bertam, 13200 Kepala Batas, Pulau Pinang



Rajah 1.0 menunjukkan dua jenis DNA yang terdapat dalam sel badan manusia: (a) DNA nuklear dalam sel nukleus (b) DNA mitokondria dalam sel mitokondria. Sumber: Heintzman, P.D. 2013. Patterns in palaeontology: an introduction to ancient DNA 3: 3(10),1-10.

### **DNA mitokondria, mtDNA**

Mitokondria adalah struktur dalam sel (organel) yang menukar tenaga kimia dari makanan kepada bentuk yang boleh digunakan oleh sel iaitu adenosina trifosfat (ATP). Setiap sel di dalam tubuh badan mengandungi ratusan hingga ribuan mitokondria. Keberadaan mitokondrian boleh dijumpai dalam cecair yang mengelilingi nukleus (sitoplasma). Kebanyakan DNA dibungkus dalam kromosom yang berada di dalam nukleus, namun mitokondria mempunyai sejumlah kecil DNA mereka tersendiri. Bahan genetik ini dikenali sebagai DNA mitokondria atau mtDNA. Dalam sel manusia, saiz DNA mitokondria merangkumi kira-kira 16,569 blok binaan DNA (pasangan bes, 'base pair'), mewakili sebahagian kecil daripada jumlah DNA dalam sel. Struktur mtDNA terdiri daripada molekul DNA bertali dua, bulat, yang disusun menjadi satu kromosom. Penghasilan mtDNA adalah secara bebas daripada DNA nuklear dan bergantung pada keperluan sel untuk tenaga.

DNA mitokondria mengandungi 37 gen ('gene'), dimana semuanya penting untuk fungsi mitokondria yang normal. Tiga belas daripada gen ini menyediakan arahan untuk membuat enzim yang terlibat dalam proses fosforilasi oksidatif. Fosforilasi oksidatif adalah proses yang menggunakan oksigen dan gula ringkas untuk mencipta adenosina trifosfat (ATP), sumber tenaga utama sel. Selain itu, 22 gen yang tinggal berfungsi dalam menyediakan arahan untuk membuat molekul yang dipanggil RNA pemindahan (tRNA) dan dua gen RNA ribosom (rRNA), yang berkait rapat dengan kimia DNA (ribosom). Jenis-jenis RNA ini membantu dalam penghasilan protein (asid amino) yang menjadi protein yang berfungsi.

MtDNA diwariskan dari satu generasi kepada generasi seterusnya adalah melalui pewarisan keturunan ibu. Setiap anak akan mendapat mtDNA daripada ibu namun hanya mtDNA anak perempuan sahaja yang akan diwariskan ke generasi seterusnya. Oleh itu, penyakit yang berkaitan dengan mtDNA diperoleh melalui pewarisan ibu. MtDNA lebih mudah terdedah kepada mutasi jika dibandingkan dengan DNA nuklear. Mutasi salah erti dalam mtDNA dimana satu daripada pasangan bes DNA berubah yang akan menghasilkan protein yang berbeza daripada yang asal. Sebagai contoh, mutasi mtDNA ini boleh menyebabkan penyakit Leber's hereditary optic neuropathy (LHON) dimana pesakit akan mengalami kehilangan penglihatan secara tiba-tiba. Selain itu, pemansuhan besar ('deletion') dalam mtDNA menyebabkan sindrom Kearns-Sayre dan ophthalmoplegia yang menyebabkan kelumpuhan otot ekstraokular yang mengawal pergerakan mata.

### **DNA nuklear, nDNA**

Asid deoksiribonukleik (DNA) merupakan molekul utama dalam sel hidup. Maklumat DNA merupakan bahan pewarisan/keturunan dalam manusia dan kebanyakan organisma. Setiap sel dalam badan seseorang mempunyai DNA yang sama. Kebanyakan DNA dijumpai di dalam nukleus iaitu DNA nuclear (nDNA). Namun, terdapat juga DNA yang dijumpai di dalam mitokondria iaitu DNA mitokondria (mtDNA).

Tubuh manusia yang normal terdiri daripada 46 kromosom individu termasuk kromosom jantina ('sex chromosome'). nDNA dalam manusia wujud dalam beberapa salinan. Bilangan salinan nDNA dalam genom diterangkan dengan istilah ploidy. Sel somatik manusia adalah diploid ( $2n$ ), mengandungi dua salinan nDNA, yang

dipanggil kromosom homolog. Gamet ('sperm' pada lelaki dan 'ovum' pada wanita) didapati haploid ( $n$ ) pada manusia.

Saiz genom manusia ialah 3.3 bilion pasangan bes. nDNA manusia terdiri daripada 20,000 hingga 25,000 gen, termasuk gen yang terdapat dalam mtDNA. Gen-gen ini dikodkan untuk hampir semua ciri-ciri yang dipamerkan oleh organisme. Mereka membawa maklumat untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pembiakan. Gen diekspresikan ke dalam protein mengikut kod genetik universal melalui transkripsi dan terjemahan. nDNA hanya direplikasi semasa fasa S kitaran sel.

Cara perwarisan nDNA adalah melalui kedua ibu bapa. Genom manusia terdiri daripada dua salinan ( $2n$ ) dimana satu salinan ( $n$ ) daripada ibu dan satu salinan lagi ( $n$ ) daripada bapa. nDNA mengandungi variasi besar ciri-ciri yang dipamerkan kerana kehadiran pelbagai alel bagi setiap gen tertentu. Oleh itu, nDNA digunakan dalam ujian paterniti untuk mengetahui samada seseorang itu bapa kepada anaknya. Selain itu, penyakit juga merupakan ciri-ciri yang diwariskan kepada ibu bapa. nDNA kurang terdedah kepada mutasi berbanding mtDNA. Contoh gangguan genetik dalam genom manusia ialah talasemia, anemia sel sabit, hemochromatosis yang menyebabkan tubuh badan menyerap terlalu banyak zat besi daripada makanan dan penyakit Huntington.

## REFERENCES

1. Taylor RW, Turnbull DM. Mitochondrial DNA mutations in human disease (2005). *Nat Rev Genet.* 6(5):389-402. doi: 10.1038/nrg1606.

### Penulis Artikel

#### Nama penulis:

Hanis Nabilah binti Mohd. Nazman dan Dr Ahzad Hadi Ahmad

#### Afiliasi:

Makmal Diagnostik Termaju (ADL), Institut Perubatan dan Pergigian Termaju, Universiti Sains Malaysia, Bertam, 13200 Kepala Batas, Pulau Pinang.

#### Bidang kepakaran:

Pelajar latihan industri, Ijazah Sarjana Muda Sains (Genetik)

PDF