



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201937473, 9 April 2019

Pencipta

Nama : **Ruth Chrisnasari, STP., MP, Kestrilia Rega Prilianti, M.Si, , dkk**
Alamat : Jl. Tambak Medokan Ayu VI D/41 RT 8 RW2, Surabaya, Jawa Timur, 60295
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Universitas Surabaya**
Alamat : Jl. Ngagel Jaya Selatan No. 169, Surabaya, Jawa Timur, 60284
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Program Komputer**
Judul Ciptaan : **Tutorial Pembelajaran Interaktif Elektroforesis**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 3 April 2019, di Surabaya
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan : 000139781

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001



LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Ruth Chrisnasari, STP., MP	Jl. Tambak Medokan Ayu VI D/41 RT 8 RW2
2	Kestrialia Rega Prilianti, M.Si	Jl. Danau Limboto Timur A5 M-14 RT 4 RW14
3	Drs. Heru Arwoko, M.Si	Jl. H.Syukur V RT 25, RW 11



Judul ciptaan: Tutorial Pembelajaran Interaktif Elektroforesis

Deskripsi:

Tutorial Pembelajaran Interaktif Elektroforesis adalah program computer berupa flash yang merupakan media pembelajaran interaktif yang berisi teknik dasar elektroforesis DNA. Tutorial pembelajaran ini mendukung beberapa matakuliah seperti matakuliah Analisis DNA, Biologi Molekuler dan Biokimia. Tutorial ini berisi definisi elektroforesis dan tahapan-tahapan dalam analisis elektroforesis baik dalam bentuk gambar maupun video. Pengenalan proses elektroforesis dilakukan secara interaktif, di mana pengguna tutorial diajak meng-klik opsi-opsi tertentu untuk mengaktifkan alat dan melihat proses yang terjadi ketika suatu tahapan dilakukan. Animasi yang diberikan akan memudahkan pengguna memahami proses elektroforesis baik secara konseptual maupun secara praktis. Pada bagian akhir tutorial disertai dengan latihan soal untuk membantu mengevaluasi sejauh mana pemahaman terhadap materi yang ada.

Jenis ciptaan: Program Komputer

Tempat diumumkan: Surabaya

Tanggal diumumkan: 3 April 2019



UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA

Panduan Penggunaan Tutorial Pembelajaran Interaktif Elektroforesis

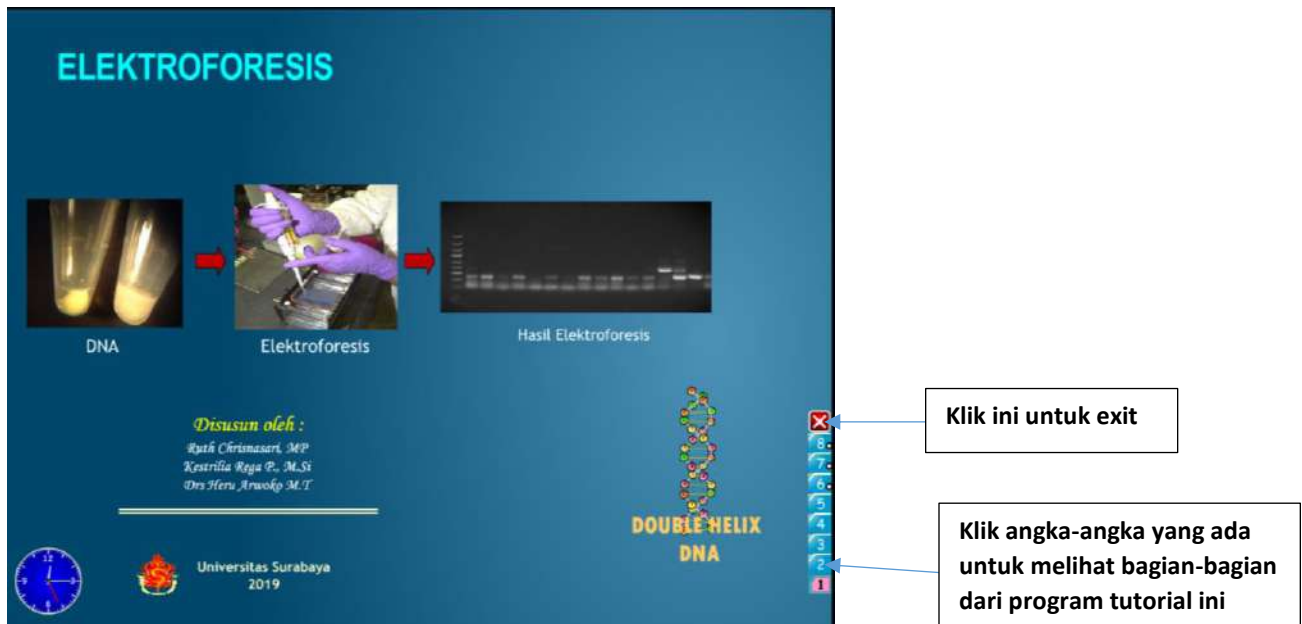
Ruth Chrisnasari, Kestrilia Rega Prilianti, Heru Arwoko

PENDAHULUAN

Tutorial Pembelajaran Interaktif Elektroforesis adalah media pembelajaran interaktif berupa flash yang berisi teknik dasar elektroforesis DNA. Pengguna dapat mengkopy file tutorial ini pada flasdisk/hardisk eksternal ataupun internal. Program dapat dijalankan dengan klik pada symbol Flash.



Tutorial pembelajaran ini mendukung beberapa matakuliah seperti matakuliah Analisis DNA, Biologi Molekuler dan Biokimia. Tampilan depan program ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Bagian 1 Cover Tutorial Pembelajaran Elektroforesis

Tutorial Pembelajaran Interaktif Elektroforesis terdiri dari 8 bagian yang dapat di klik di bagian kanan software. Bagian-bagian itu meliputi:

1. **Definisi dan Tahapan dalam Elektroforesis DNA**

Pada bagian pertama tutorial ini terdapat definisi elektroforesis dan tahapan-tahapan dalam analisis elektroforesis. Tiap-tiap bagian terdapat penjelasan dan gambar yang mendukung. Untuk bergeser ke tahapan selanjutnya cukup klik di bagian tahapan tersebut. Di bagian bawah masing-masing tahapan juga terdapat tombol diskusi yang dapat di klik untuk mendapatkan penjelasan lebih lanjut tentang tahapan tersebut.

ELEKTROFORESIS

ELEKTROFORESIS DNA adalah pemisahan fragment DNA berdasarkan ukurannya, melalui pergerakannya pada medium gel dengan menggunakan medan listrik.

PROSEDURE ELEKTROFORESIS

①

Pembuatan gel

Gel dibuat dengan memasukkan agarose (±0,4g; bubuk putih) ke dalam TAE buffer (40ml; bening) (dalam Erlenmeyer 100ml). Larutan gel kemudian dipanaskan dengan microwave sampai seluruh agarose larut (larutan bening).



ELEKTROFORESIS

ELEKTROFORESIS DNA adalah pemisahan fragment DNA berdasarkan ukurannya, melalui pergerakannya pada medium gel dengan menggunakan medan listrik.

①

Pembuatan gel

Gel dibuat dengan memasukkan agarose (±0,4g; bubuk putih) ke dalam TAE buffer (40ml; bening) (dalam Erlenmeyer 100ml). Larutan gel kemudian dipanaskan dengan microwave sampai seluruh agarose larut (larutan bening).



ELEKTROFORESIS

ELEKTROFORESIS DNA adalah pemisahan fragment DNA berdasarkan ukurannya, melalui pergerakannya pada medium gel dengan menggunakan medan listrik.

②

Mencetak gel

Larutan agarose kemudian ditambahkan EtBr (2 µl; coklat kemerahan), aduk hingga homogen. Tuangkan larutan gel ke cetakan/chamber dan pasang cetakan sisir



Isolasi dan sisir dilepas kemudian cetakan dimasukkan ke dalam chamber



ELEKTROFORESIS

ELEKTROFORESIS DNA adalah pemisahan fragment DNA berdasarkan ukurannya, melalui pergerakannya pada medium gel dengan menggunakan medan listrik.

③

Menambahkan running buffer

Running buffer ke dalam chamber ditambahkan sampai 2-3 mm menutupi gel.



ELEKTROFORESIS

ELEKTROFORESIS DNA adalah pemisahan fragment DNA berdasarkan ukurannya, melalui pergerakannya pada medium gel dengan menggunakan medan listrik.

④

Mencampurkan DNA dengan loading dye

Sebelum dimasukkan ke lubang sumuran, DNA terlebih dahulu dicampur dengan loading dye untuk memberi warna pada sampel sehingga pergerakan sampel dapat dilihat dengan kasat mata. Loading dye bergerak lebih cepat dari molekul DNA sehingga dapat dijadikan indikator untuk mengakhiri proses elektroforesis. Selain itu, loading dye akan memberi berat pada sampel sehingga saat dimasukkan ke sumuran sampel bisa masuk sampai ke dasar sumuran dan tidak menyebar ke running buffer.

Menyalapkan 3 µl loading dye pada parafilm dan campurkan dengan 7 µl sampel DNA



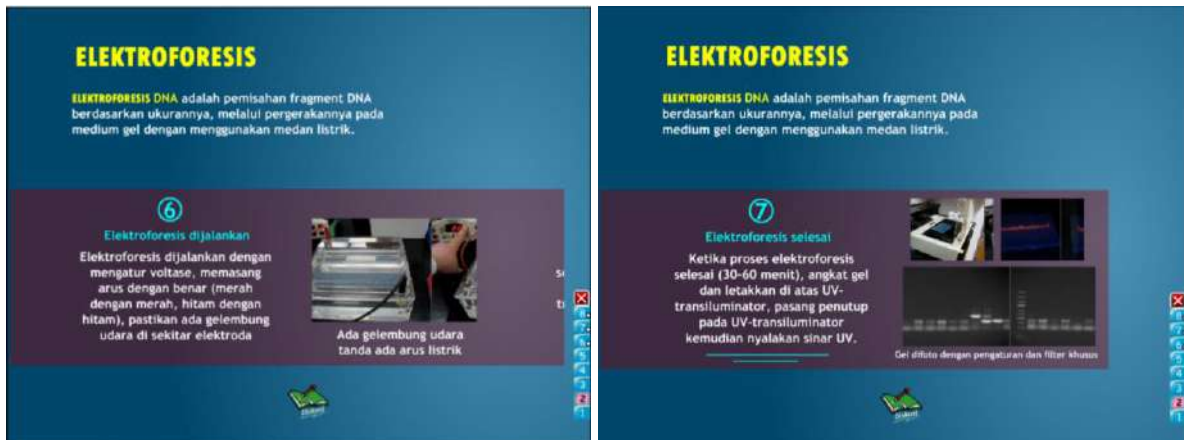
ELEKTROFORESIS

ELEKTROFORESIS DNA adalah pemisahan fragment DNA berdasarkan ukurannya, melalui pergerakannya pada medium gel dengan menggunakan medan listrik.

⑤

Memasukkan sampel DNA yang sudah dicampur loading dye pada lubang sumuran

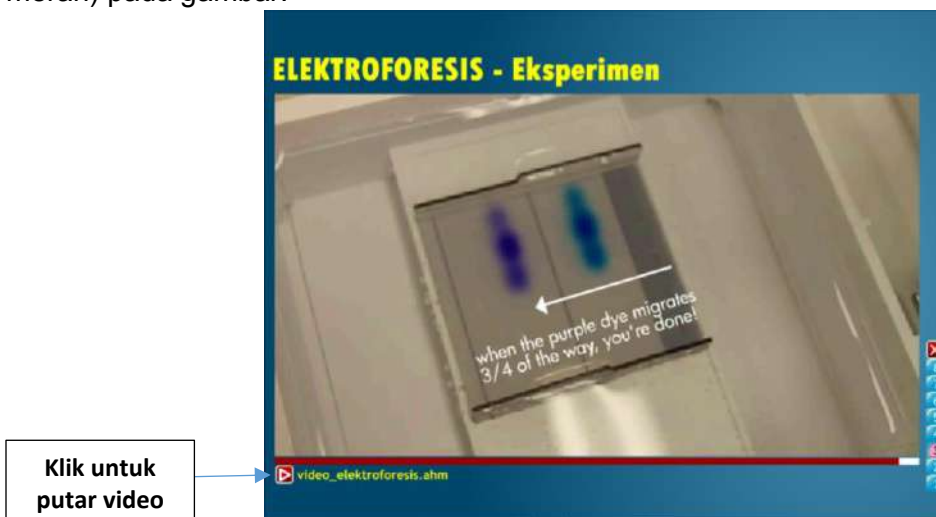




Gambar 2. Bagian 2 Tutorial: Tahapan-tahapan dalam elektroforesis

2. Video Tentang Proses Analisis Elektroforesis

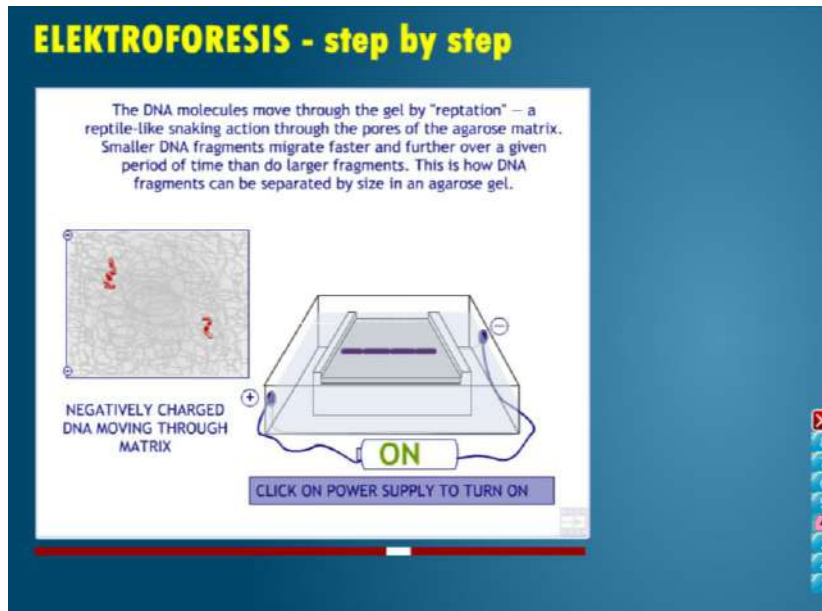
Pada bagian ketiga tutorial ini, dipaparkan tentang tahapan-tahapan dalam proses elektroforesis dalam bentuk video. Video dapat diputar dengan klik tombol play (warna merah) pada gambar.



Gambar 3. Bagian 3 Tutorial: Video Proses Elektroforesis DNA

3. Simulasi tentang Proses Elektroforesis secara Interaktif

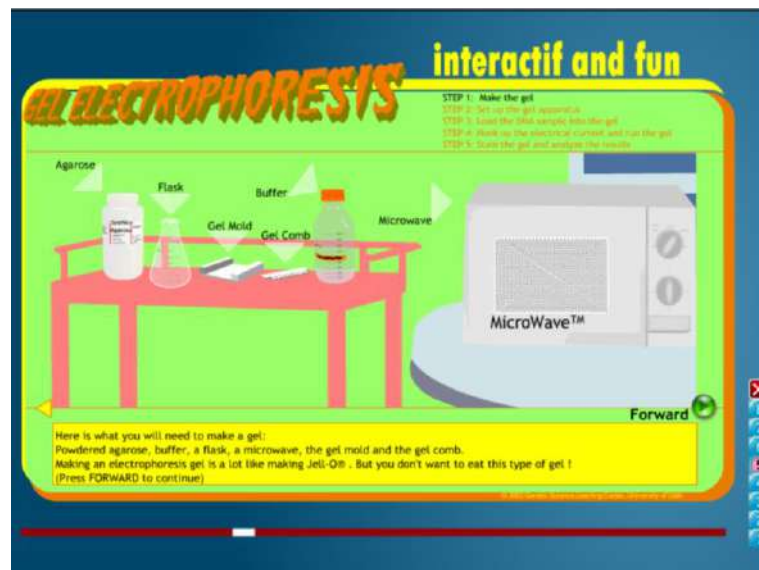
Pada bagian ini dijelaskan tentang proses elektroforesis, di mana pengguna tutorial diajak melakukan bagian interaktif dengan meng-klik opsi-opsi tertentu untuk mengaktifkan alat dan melihat proses yang terjadi secara konseptual.



Gambar 4. Bagian 4 Tutorial: Ilustrasi Proses Elektroforesis DNA

4. Simulasi tentang Proses Elektroforesis secara Interaktif

Pada bagian keempat tutorial ini berisi juga tentang proses elektroforesis yang disajikan secara interaktif. Berbeda dengan bagian sebelumnya, pada bagian ini lebih dititik beratkan pada hal-hal teknis pelaksanaan elektroforesis.



Gambar 5. Bagian 5 Tutorial: Proses Elektroforesis Interaktif

5. Latihan Soal

Bagian ini berisi latihan soal beserta kunci jawaban dari setiap soal

SOAL

1. Elektroforesis adalah metode memisahkan DNA berdasarkan ...

- a. Ukurannya melalui pergerakannya dalam medan listrik
- b. Ukurannya melalui ketahanannya pada medan listrik
- c. Berat molekulnya melalui gaya sentrifugal
- d. Nisatanya pada medan listrik
- e. Jemlunya melalui gel agarosa

2. Berikut ini merupakan pernyataan yang benar tentang loading dye, kecuali :

- a. Memberi warna pada sampel sehingga dapat dilihat pergerakannya selama proses elektroforesis
- b. Penanda/indikator berakhirnya proses elektroforesis
- c. Memberi berat pada sampel agar saat dimasukkan ke lubang sumuran sampel bisa masuk sampai dasar lubang
- d. Berikatan dengan molekul DNA sehingga DNA dapat berpindah saat terkena sinar UV
- e. Dapat bergerak lebih cepat dibandingkan dengan DNA

3. Berikut ini pernyataan yang benar tentang EtBr adalah

- a. Penanda berakhirnya proses elektroforesis
- b. Berikatan dengan molekul DNA sehingga DNA dapat berpindah saat terkena sinar UV
- c. EtBr tidak dipengaruhi medan listrik
- d. Arah pergerakan EtBr searah dengan pergerakan DNA
- e. Memberi berat pada sampel agar saat dimasukkan ke lubang sumuran sampel bisa masuk sampai dasar lubang

4. Berikut ini faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan migrasi DNA pada gel elektroforesis ...

- a. Ukuran DNA
- b. Konsentrasi agarosa
- c. Tegangan arus listrik yang digunakan
- d. Arah medan listrik
- e. Semua Benar

5. Running Buffer berfungsi untuk ...

- a. Menjaga kekuatan lonik selama proses elektroforesis
- b. Memasahi gel agar tidak kering
- c. Menjaga agar DNA tidak rusak
- d. Melindungi agar proses elektroforesis tetap steril
- e. Semua jawaban salah

Klik untuk melihat jawaban yang benar

Fontanyal, Agri. Latihan soal untuk persiapan Ujian akhir

Gambar 6. Bagian 6-8 Tutorial: Latihan Soal