



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 : EC00201937471, 9 April 2019

Pencipta

Nama : **Ruth Chrisnasari, STP, MP, Kestrlia Rega Prilianti, M.Si, , dkk**

Alamat : Jl. Tambak Medokan Ayu VI D/41 RT 8 RW 2, 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 Polymerase Chain Reaction (PCR)**

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 : 000139785

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 RW 2
2	Kestrialia Rega Prilianti, M.Si	Jl. Danau Limboto Timur A5 M-14 RT4 RW 14
3	Drs. Heru Arwoko, M.Si	JL. H. Syukur V RT 25 RW 11



Judul ciptaan: Tutorial Pembelajaran Interaktif Polymerase Chain Reaction (PCR)

Deskripsi:

Tutorial Pembelajaran Interaktif Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah program computer berupa flash yang merupakan media pembelajaran interaktif yang berisi teknik dasar PCR. Tutorial pembelajaran ini mendukung beberapa matakuliah seperti matakuliah Analisis DNA, Biologi Molekuler dan Biokimia. Tutorial ini berisi deskripsi dan tahapan-tahapan dalam analisis PCR mulai dari tahap denaturasi, primer annealing dan elongasi baik dalam bentuk gambar maupun video. Pengenalan tahapan PCR dilakukan secara interaktif, di mana pengguna tutorial diajak meng-klik opsi-opsi tertentu untuk mengaktifkan simulasi perhitungan jumlah ampikon dan melihat proses yang terjadi ketika suatu tahapan dilakukan. Animasi yang diberikan akan memudahkan pengguna memahami proses PCR 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 Polymerase Chain Reaction (PCR)

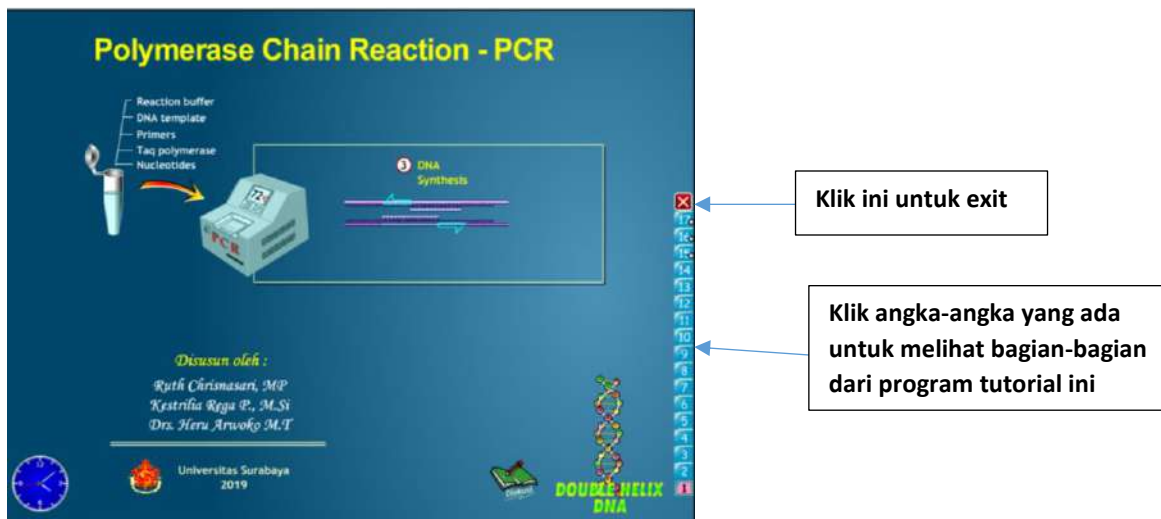
Ruth Chrisnasari, Kestrelia Rega Prilianti, Heru Arwoko

PENDAHULUAN

Tutorial Pembelajaran Interaktif Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah media pembelajaran interaktif berupa flash yang berisi teknik dasar PCR. Pengguna dapat mengcopy 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.

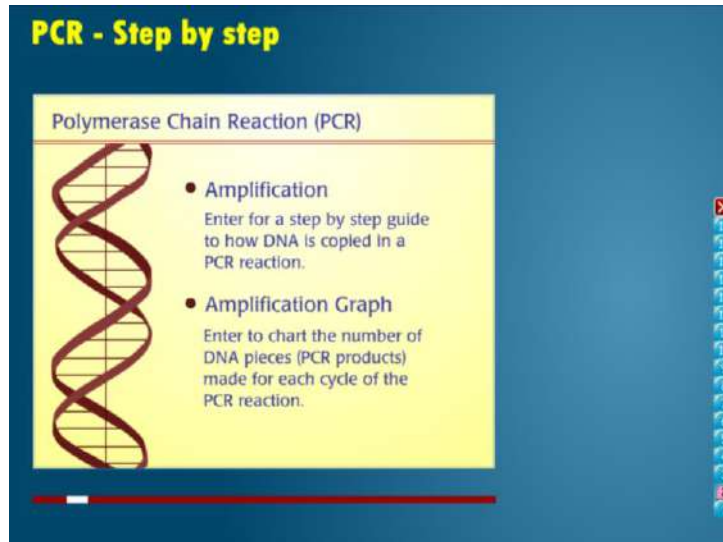


Gambar 1. Bagian 1 Cover Tutorial Pembelajaran Polymerase Chain Reaction (PCR)

Isi dari **Tutorial Pembelajaran Interaktif Polymerase Chain Reaction (PCR)** meliputi:

1. **Video tentang Deskripsi dan Tahapan PCR**

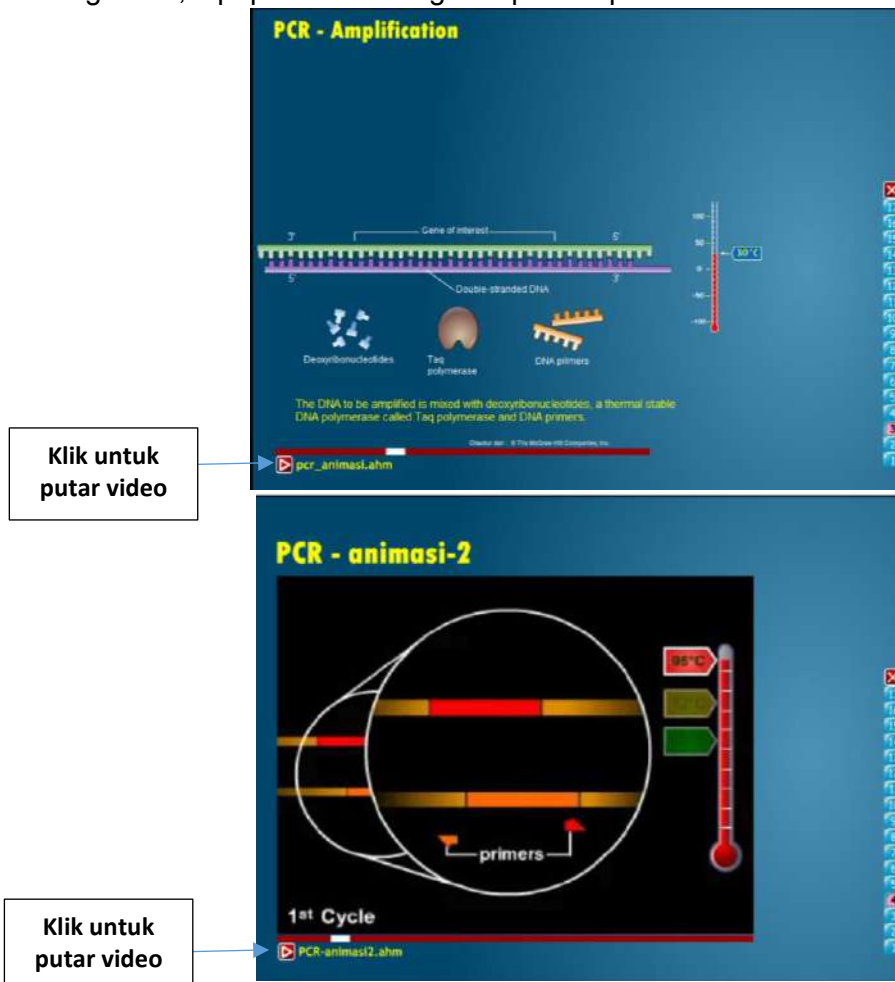
Pada bagian pertama tutorial ini terdapat deskripsi dan tahapan-tahapan dalam analisis PCR.



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

2. Animasi tentang Tahapan Amplifikasi PCR

Pada bagian ini, dipaparkan tentang tahapan amplifikasi PCR dalam bentuk animasi.



Gambar 3. Bagian 3-4 Tutorial: Ilustrasi proses amplifikasi PCR

3. Penjelasan tentang siklus PCR

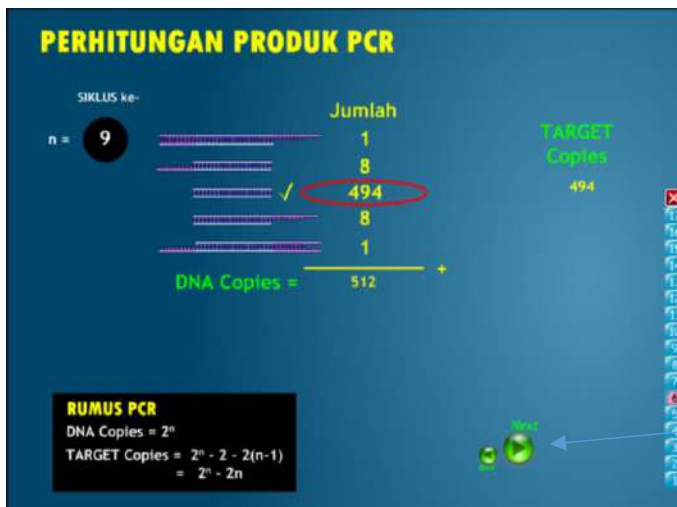
Pada bagian keempat tutorial ini berisi juga tentang siklus PCR.



Gambar 4. Bagian 5 Tutorial: Penjelasan Siklus PCR

4. Simulasi Perhitungan Produk PCR

Pada bagian ini, pengguna diajak untuk menghitung produk PCR pada setiap siklus PCR dengan persamaan matematis.




Klik untuk melihat jumlah produk PCR setiap siklus

Gambar 5. Bagian 6 Tutorial: Perhitungan Produk PCR

5. Prosedur dalam Analisis PCR

Pada bagian ini dijelaskan secara mendetail setiap tahapan prosedur dalam melakukan teknik analisis PCR.

PROSEDUR PCR



- ➔ Menyiapkan bahan-bahan PCR dalam PCR tray
- ➔ Mengatur alat PCR (thermal cycler)
- ➔ Verifikasi hasil PCR dengan elektroforesis


I. Bahan-Bahan PCR

1. DNA Template

- Berisi target sekuens yang akan diamplifikasi.

2. Buffer Reaksi :

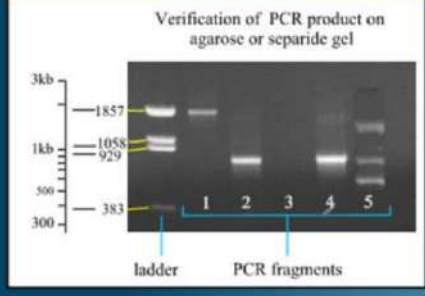
- Tris, ion amonium, ion potasium, ion magnesium, bovine serum albumin.
- ➔ Fungsi : Menjaga pH dan kekuatan ionik pada larutan agar sesuai dengan kondisi optimum bagi aktivitas enzim.



Klik untuk melihat tahapan selanjutnya

III. Verifikasi dengan elektroforesis

Verification of PCR product on agarose or sepaside gel



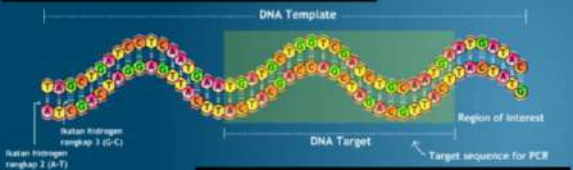
ladder PCR fragments

Gambar 6. Bagian 7 Tutorial: Tahapan dalam Analisis PCR

6. Penjelasan dan animasi tentang DNA template & DNA target

DNA TEMPLATE

DNA Template biasanya berukuran < 1000 bp atau 1 KB. Pada ukuran 100 - 400 bp, hasil amplifikasinya efisien. Kemurnian DNA template sangat penting karena ketidakmurnian suspensi DNA dapat menghambat kerja enzim DNA polimerase.



DNA TARGET

Ukuran DNA target > 100 bp kurang efisien karena produk yang panjang rentan terhadap inhibitor yang mempengaruhi kerja enzim DNA polimerase dan perlu waktu lebih lama. DNA target perlu diperhatikan kestabilan genetik nukleotidanya. Hilangnya sebagian nukleotida berakibat hilangnya reaktivitas.

Gambar 8. Penjelasan tentang DNA Template dan DNA Target

7. Pejelasan dan animasi tentang primers



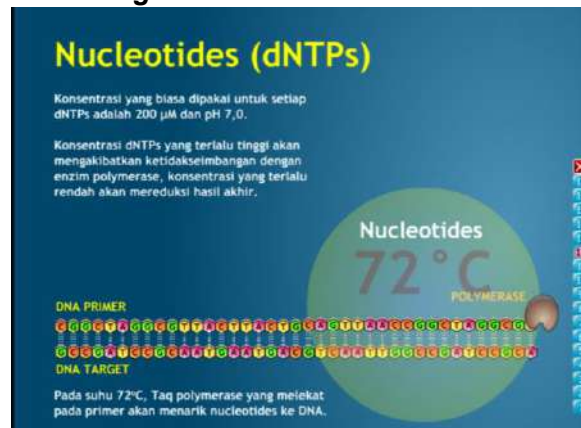
Gambar 9. Penjelasan dan animasi tentang primer

8. Penjelasan dan Animasi tentang cara kerja Taq Polymerase



Gambar 10. Penjelasan dan animasi tentang Taq Polymerase

9. Penjelasan dan Animasi tentang Nucleotida



Gambar 11. Penjelasan dan animasi tentang Nukleotida

10. Penjelasan tentang PCR Buffer dan Peran Mg²⁺

PCR Buffer dan Konsentrasi Ion Mg²⁺

Buffer standar untuk PCR terdiri dari :
KCl, Tris Cl (pH 8,3) dan MgCl₂.

Konsentrasi ion magnesium dalam PCR buffer merupakan faktor yang sangat kritical karena dapat mempengaruhi proses annealing primer, temperatur disosiasi DNA template dan produk PCR.

Ion Mg²⁺ yang terlalu rendah (tidak ada) tidak akan menghasilkan produk PCR.

Bila ion Mg²⁺ terlalu banyak menghasilkan produk PCR yang tidak diinginkan.

Pengaruh Konsentrasi Ion Mg²⁺ pada Produk PCR

Gambar 12. Penjelasan dan animasi tentang Buffer PCR dan Mg²⁺

11. Latihan Soal

Bagian ini berisi latihan soal beserta kunci jawaban dari setiap soal

Klik untuk
mendapatkan jawaban
yang benar

SOAL

- Siklus dalam PCR meliputi ...
 - Denaturation, extension, annealing
 - Denaturation, annealing, extension
 - Annealing, Denaturation, extension
 - Annealing, Extension, denaturation
 - Extension, annealing, denaturation
- Berikut ini merupakan komponen PCR, kecuali ...
 - Enzim Polymerase
 - dNTPs
 - Buffer PCR
 - Primer
 - Target sekuens

Gambar 13. Bagian 16-17 Tutorial: Latihan Soal