

Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

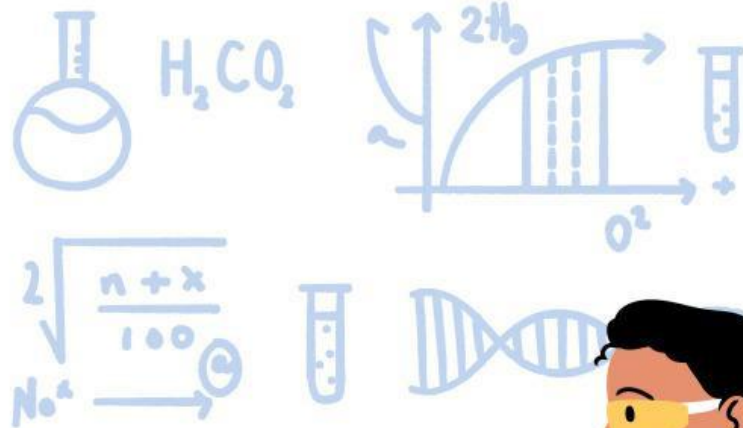
BAB: GENETIKA

MATERI: REKAYASA GENETIKA

NAMA :

KELAS :

KELOMPOK :



PENDAHULUAN

A. Apersepsi

Pertanyaan	Jawaban
Apakah yang kamu ketahui tentang genetik?	
Apakah kamu tahu dan pernah menggunakan SMS?	
Apakah kamu tahu dan pernah menggunakan NCBI	
Penyakit-penyakit genetik apa yang kamu ketahui?	
Apa yang kamu ketahui tentang penyakit obesitas?	
Bagaimana peran bioteknologi dalam pengembangan obat?	

Tontonlah video berikut

a) Genetika

https://youtu.be/8rbMQwzmQrk?si=A1_AuTa2CTlmMoDO



b) Gen Obesitas

https://youtu.be/jufMNsJxD-4?si=fw_y7cOnXVMqyrlk



c) Bioteknologi Pengembangan Obat

https://youtu.be/PN_laYMtTdU?si=IqmbOEDc7wP7AGCu



INVESTIGASI

Obesitas atau kegemukan berlebih adalah masalah kesehatan besar di seluruh dunia. Tidak hanya membuat orang merasa tidak nyaman, tapi juga meningkatkan risiko terkena penyakit serius seperti diabetes, jantung, dan kanker. Selain pola makan dan gaya hidup, para ilmuwan juga menemukan bahwa gen (faktor keturunan) ikut berperan dalam menyebabkan obesitas. Artinya, ada orang yang memang lebih mudah gemuk karena faktor genetik.

Obesitas adalah masalah global yang terus meningkat dan berkontribusi terhadap berbagai penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, gangguan kardiovaskular, dan kanker. Faktor genetik diketahui berperan signifikan dalam kecenderungan terhadap obesitas, namun masih banyak gen yang belum ter karakterisasi secara tuntas.

a. Identifikasi dan Eksplorasi Gen Obesitas

1. Melakukan identifikasi gen FTO, PPARG, ADRB3, dan FABP2 yang berperan dalam obesitas dengan mencari informasi mengenai lokasi gen, fungsi, serta kaitannya dengan penyakit metabolik.
2. Mengunduh sekuens gen FTO, PPARG, ADRB3, dan FABP2 dalam format FASTA, baik berupa sekuens DNA maupun protein.

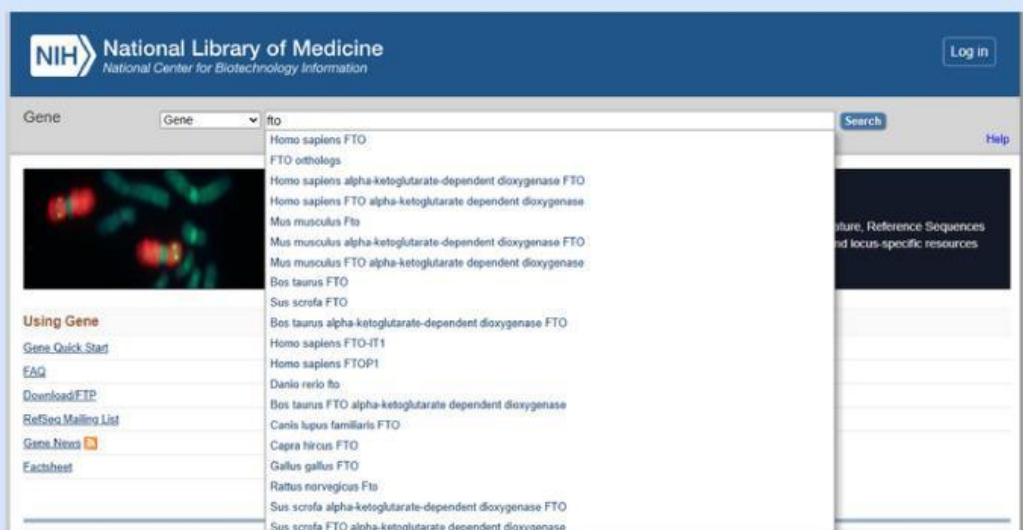
Berikut merupakan data mengenai masing-masing gen obesitas pada manusia

Simbol	Nama	Lokasi	Jaringan/Ekspresi	Fungsi	Patologi Penyakit
FTO	FTO α -ketoglutarate dependent dioxygenase	16q12.2	Otak, kelenjar adrenal, dan 25 jaringan lainnya	Membalikkan kerusakan DNA dan RNA terakumulasi oleh demetilasi oksidatif	Hubungan yang kuat dengan BMI, risiko obesitas dan T2DM
PPARG	peroxisome proliferator activated receptor γ	3p25.2	Ekspresi bias pada lemak, kandung kemih, usus besar, lambung, dan sembilan jaringan lainnya	Membantu dalam mengatur transkripsi berbagai gen; pengatur diferensiasi adiposit	obesitas, DM, aterosklerosis, kanker
ADRB3	adrenergic receptor β 3	8p11.23	Ovarium, kandung kemih, plasenta, dan dua jaringan lainnya	Memediasi aktivasi adenilat siklase yang diinduksi katekolamin melalui aksi protein G; terlibat dalam regulasi lipolisis dan termogenesis	obesitas dan gangguan terkait berat badan
FABP2	fatty acid-binding protein 2	4q26	Usus halus, usus dua belas jari, usus besar	Protein pengikat asam lemak, penyerapan, metabolisme intraseluler, pengangkutan asam lemak rantai panjang; dapat bertindak sebagai sensor lipid untuk mempertahankan homeostasis energi	obesitas, penyakit ginjal, gangguan metabolisme

b. Tahapan- tahapan untuk mengunduh gen obesitas (FTO, PPARG, ADRB3, dan FABP2) dalam format fasta pada NCBI

1. Buka situs NCBI melalui peramban Google Chrome atau akses langsung melalui tautan berikut: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene>.
2. Pada kolom pencarian (search bar), ketik nama gen yang berkaitan dengan obesitas, misalnya "FTO".
3. Setelah hasil pencarian ditampilkan, pilih gen FTO yang berasal dari Homo sapiens.
4. Gulir halaman ke bawah hingga Anda menemukan bagian berlabel "FASTA", kemudian klik pada tautan tersebut.
5. Setelah halaman FASTA terbuka, klik tombol "Send to" yang biasanya terletak di bagian kanan atas.
6. Pilih opsi "Gene Features" dari menu yang tersedia.
7. Terakhir, klik tombol "Create File" untuk mengunduh file dalam format FASTA.

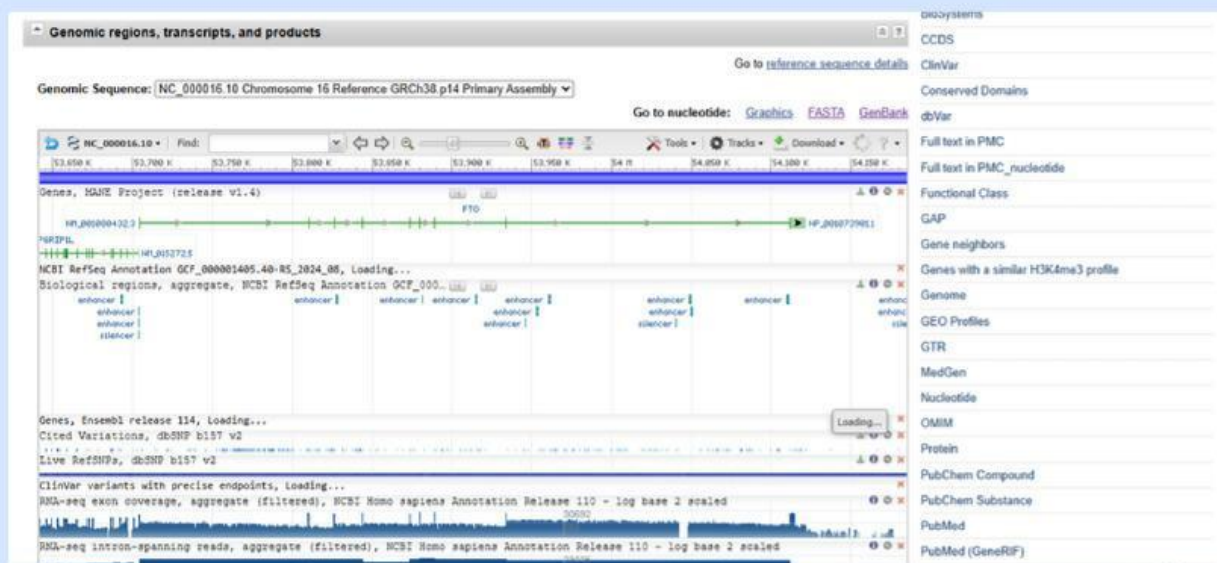
Langkah 2



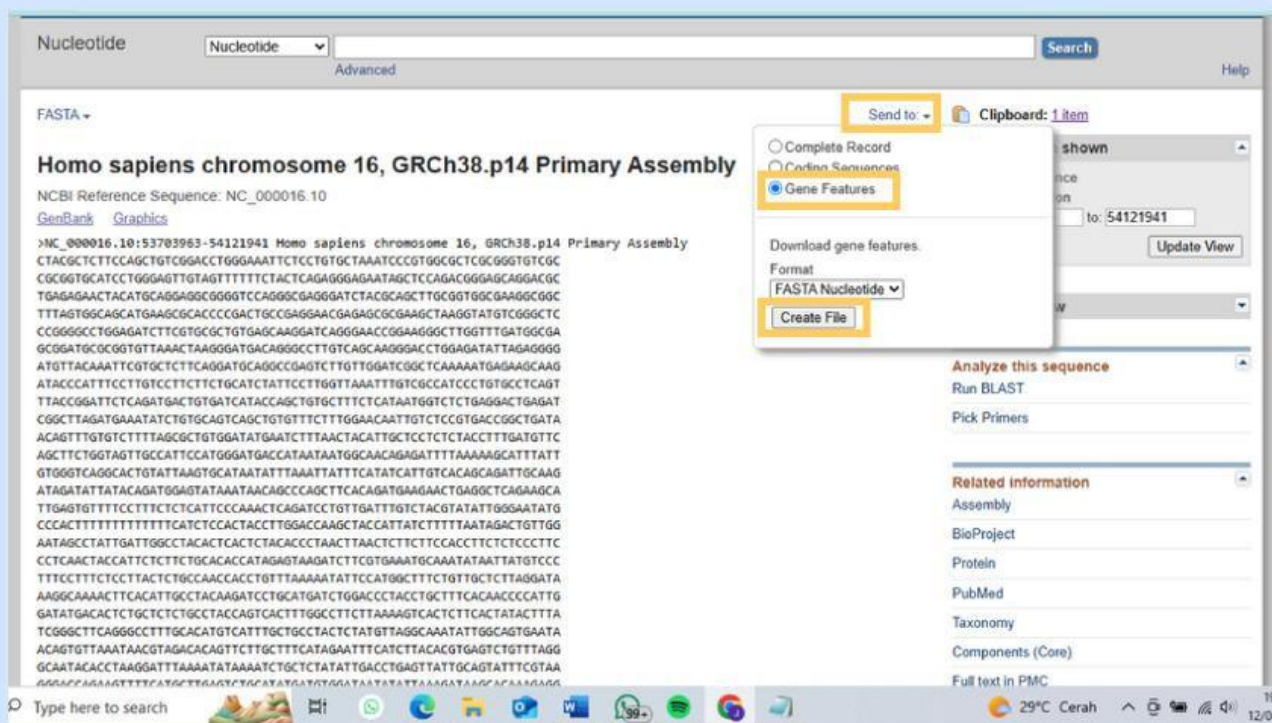
Langkah 3



Langkah 4



Langkah 5



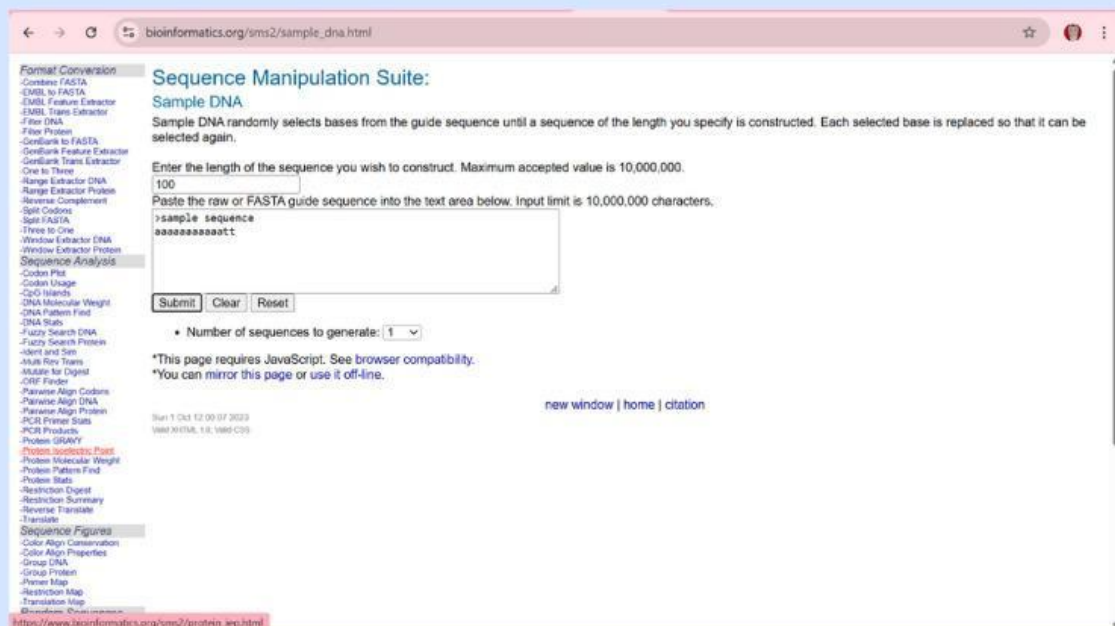
c. Tahapan-tahapan menggunakan SMS (Sequence Manipulate Suite)

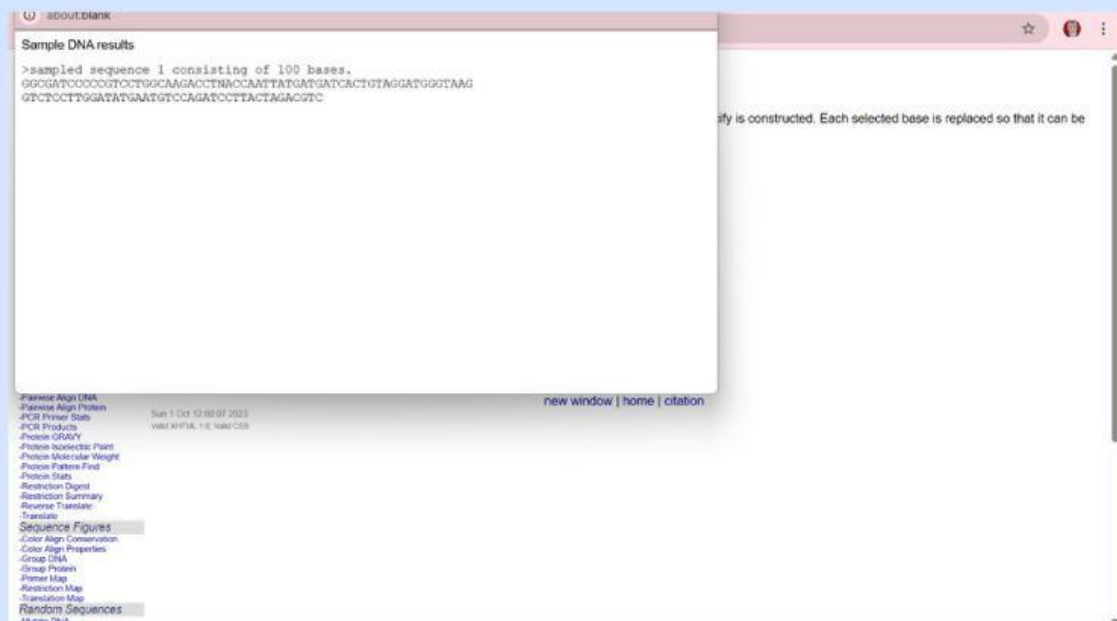
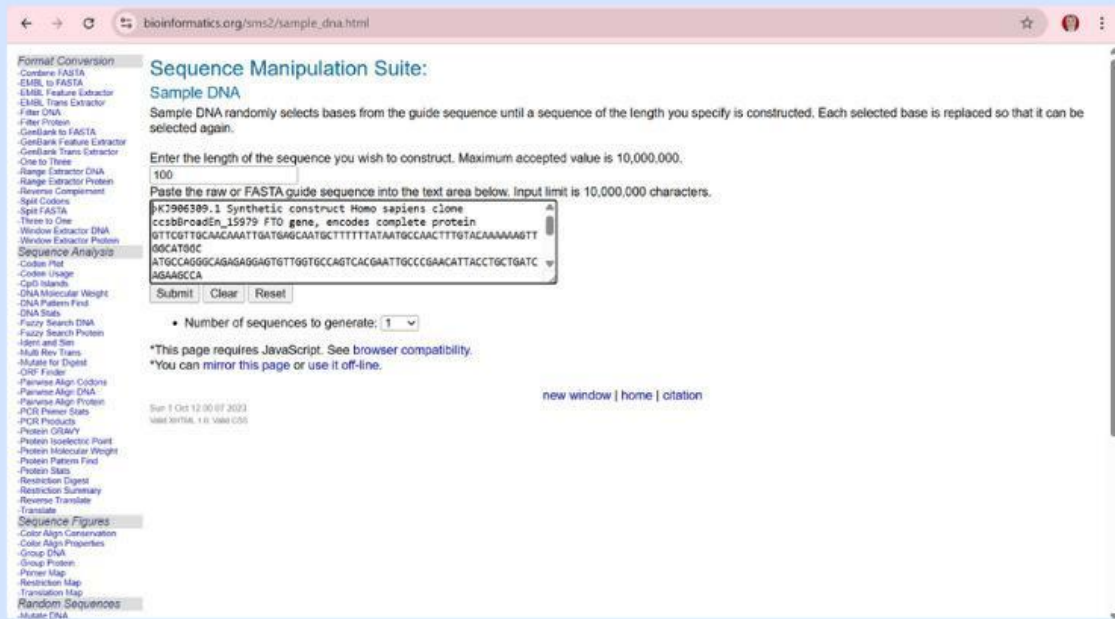
1. Klik link untuk mengakses website SMS (Sequence Manipulate Suite)

<https://www.bioinformatics.org/sms2/>



2. Selanjutnya, klik Sample DNA





6. Translate → Menerjemahkan sekuens DNA menjadi protein.

- Reverse Complement → Untuk memahami orientasi rantai DNA.
- ORF Finder → Menemukan kerangka baca terbuka (Open Reading Frames) pada gen target.
- GC Content → Menilai kestabilan gen berdasarkan kadar GC.
- Protein Stats → Mengetahui berat molekul, komposisi asam amino.

Tujuan: Menyaring kandidat target dan menyiapkan data untuk docking molekul obat.

7. Desain dan Pemodelan Molekul Obat Awal (Konseptual)

- Berdasarkan protein target dari FTO, PPARG, ADRB3, dan FABP2, sekuens protein yang telah dianalisis dapat dijadikan dasar desain obat.
- Senyawa bisa dipilih berdasarkan literatur atau basis data obat seperti DrugBank (langkah ini di luar NCBI/SMS, tapi bersifat tambahan).

JAWABAN:

Harap jawab pertanyaan berikut lagi.

Pertanyaan	Jawaban
Apakah yang kamu ketahui tentang genetik?	
Apakah kamu tahu dan pernah menggunakan SMS?	
Apakah kamu tahu dan pernah menggunakan NCBI	
Penyakit-penyakit genetik apa yang kamu ketahui?	
Apa yang kamu ketahui tentang penyakit obesitas?	
Bagaimana peran bioteknologi dalam pengembangan obat?	

Mari kita lihat kembali jawaban Anda sebelum dan sesudah kegiatan ini. Jika jawaban Anda kini lebih lengkap dan jelas, selamat! Artinya pemahaman Anda meningkat.

Namun jika belum ada perubahan, jangan khawatir. Itu tandanya masih ada ruang untuk belajar. Silakan pelajari kembali materinya dan jangan ragu untuk berdiskusi dengan guru atau teman. Terus semangat, karena pemahaman akan datang seiring usaha!