



Kurikulum
Merdeka

E-LKPD

Bioteknologi

Pembuatan Teh Kombucha



Nama :

Kelas :

Kelompok :

XII

SMA

E-LKPD



Petunjuk Pengerjaan E-LKPD

1. Bacalah tujuan pembelajaran yang akan dicapai
2. Pahami materi pembelajaran yang telah tersedia
3. Perhatikan seluruh langkah kegiatan secara detail
4. Bekerja sama dengan anggota kelompok
5. Jika ada yang kurang dipahami silahkan bertanya

Kompetensi Dasar

- 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan metode ilmiah

Indikator Pembelajaran

- 4.10.1 Peserta didik dapat membuat produk bioteknologi konvensional
- 4.10.2 Peserta didik dapat menyajikan laporan hasil pembuatan produk bioteknologi konvensional

Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran, peserta didik mampu menyajikan produk bioteknologi konvensional dan memaparkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan tepat



Materi



Ananda tentu pernah memakan tempe, roti, atau keju, bukan? Bagaimana dengan kombucha, apakah Ananda mengenalnya? Jika jawaban Ananda adalah "ya", berarti Ananda telah menggunakan beberapa produk hasil bioteknologi.

Bloteknologi menggunakan makhluk hidup. pada umumnya berupa mikroorganisme (bakteri dan jamur), untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi manusia. Walaupun terdengar sebagai sesuatu yang sangat baru, bioteknologi sebenarnya sudah digunakan dalam berbagai proses pada zaman dahulu. Misalnya, penggunaan ragi untuk mengembangkan dan membuat adonan roti serta pembuatan keju dan minuman beralkohol. Sungguh luas ilmu yang Yang Maha Menguasai.



A. Pengertian Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari bahasa latin, yaitu bio (hidup), tehnos (teknologi-penerapan) dan logos (ilmu) yang berarti ilmu yang menerapkan prinsip-prinsip biologi. Jadi, sebenarnya bioteknologi bukan suatu disiplin ilmu, melainkan suatu ilmu terapan.

Menurut Amien (1985) bioteknologi dapat diartikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa.

Menurut Sardjoko (1991) bioteknologi adalah proses-proses biologi oleh mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Bioteknologi bisa diartikan suatu pemanfaatan makhluk hidup atau rekayasa organisme sistem atau proses biologis untuk menghasilkan suatu produk yang bermanfaat bagi manusia yang menghasilkan suatu barang, atau dapat dikatakan pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah dengan menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk bagi kepentingan manusia.



Materi

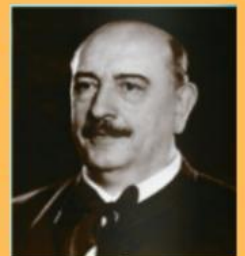


Bioteknologi berhubungan dengan mikrobiologi yang mempelajari semua makhluk hidup yang berukuran sangat kecil, biokimia yang mempelajari organisme dari aspek kimianya, biologi sel yang mempelajari tentang sel dan juga genetika yang mempelajari tentang hal-hal yang berhubungan dengan pewarisan sifat. Sehingga bioteknologi bukanlah satu cabang ilmu khusus, namun merupakan suatu cabang ilmu yang terintegrasi dengan cabang ilmu yang lain atau bisa dikatakan juga bahwa bioteknologi merupakan salah satu ilmu terapan.

Ada beberapa ciri dari suatu proses bioteknologi. Ciri-ciri tersebut sebagai berikut:

1. Adanya agen biologi yang dipergunakan. Agen biologi yang dipergunakan ini tidak hanya dalam bentuk fisik yang dipanen, namun juga termasuk di dalamnya adalah hasil metabolit sekunder atau enzim yang dihasilkan.
2. Penggunaan agen biologi dilakukan dengan suatu cara atau metode tertentu.
3. Adanya produk turunan atau jasa yang dipakai dari proses penggunaan agen biologi tersebut.

Bioteknologi pertama kali dikemukakan oleh Karl Ereky, seorang insinyur Hongaria pada tahun 1917 untuk mendeskripsikan produksi babi dalam skala besar dengan menggunakan bit skala gula sebagai sumber



Materi



B. Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi konvensional merupakan proses bioteknologi yang mengandalkan jasa mikroba untuk menghasilkan produk yang dibutuhkan manusia melalui proses fermentasi. Bioteknologi konvensional tidak melakukan manipulasi organisme atau rekayasa, tetapi menciptakan kondisi dan bahan makanan yang cocok bagi mikroba untuk berkembang secara optimal. Bioteknologi ini mempunyai beberapa manfaat, yaitu:

1. Meningkatkan nilai gizi dari produk-produk makanan dan minuman.
2. Menciptakan sumber makanan baru, misalnya dari air kelapa dapat diciptakan makanan baru yaitu Nata de coco.
3. Dapat membuat makanan yang tahan lama, misalnya asinan.
4. Secara tidak langsung dapat meningkatkan perekonomian rakyat, karena bioteknologi sederhana tidak banyak membutuhkan biaya, sehingga masyarakat kecil bisa melakukannya dan menjual hasilnya untuk keperluan hidup sehari-hari. Contohnya: tempe dan tape.



Materi



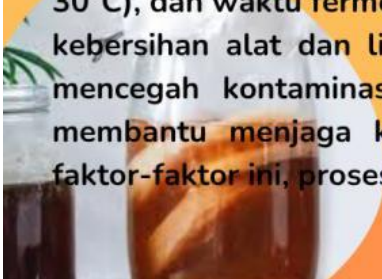
C. Produk Bioteknologi Konvensional

Kombucha adalah minuman fermentasi yang terbuat dari teh manis yang difermentasi menggunakan kultur simbiotik bakteri dan ragi yang dikenal sebagai SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). Kombucha termasuk dalam kategori produk bioteknologi konvensional karena proses pembuatannya melibatkan mikroorganisme yang berperan penting dalam fermentasi. Proses ini dimulai dengan menyeduh teh, menambahkan gula, dan kemudian mencampurkan SCOBY ke dalamnya. Selama fermentasi, mikroorganisme dalam SCOBY mengonsumsi gula, menghasilkan asam, gas, dan alkohol, yang memberikan kombucha rasa asam serta sedikit berkarbonasi.

Kombucha tidak hanya dikenal karena rasanya yang unik, tetapi juga karena berbagai manfaat kesehatan yang ditawarkannya. Minuman ini mengandung probiotik, yang berperan dalam meningkatkan kesehatan pencernaan dengan menjaga keseimbangan mikrobiota usus. Selain itu, kombucha juga kaya akan antioksidan dan asam-asam organik, yang dapat membantu proses detoksifikasi tubuh dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi kombucha secara teratur dapat membantu mengurangi risiko penyakit tertentu dan meningkatkan kesehatan secara keseluruhan.

Dalam proses pembuatan kombucha, terdapat mikroba utama yang berperan, yaitu ragi seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan bakteri asam asetat seperti *Acetobacter xylinum*. Ragi berfungsi memfermentasi gula menjadi alkohol dan karbon dioksida. Selanjutnya, bakteri asam asetat mengubah alkohol yang dihasilkan oleh ragi menjadi asam asetat. Proses ini tidak hanya memberikan rasa asam khas pada kombucha, tetapi juga membantu membentuk lapisan SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast), yaitu lapisan gelatin yang melindungi cairan fermentasi. Kombinasi kerja sama antara ragi dan bakteri inilah yang memungkinkan terjadinya fermentasi dan pembentukan senyawa-senyawa bermanfaat dalam kombucha.

Keberhasilan pembuatan Kombucha dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas bahan baku seperti teh dan gula, SCOBY, suhu ideal fermentasi (antara 20-30°C), dan waktu fermentasi yang tepat, biasanya antara 7 hingga 14 hari. Selain itu, kebersihan alat dan lingkungan selama proses pembuatan sangat penting untuk mencegah kontaminasi, sementara penyimpanan yang baik setelah fermentasi membantu menjaga kesegaran dan kualitas minuman. Dengan memperhatikan faktor-faktor ini, proses pembuatan teh Kombucha dapat dilakukan dengan sukses.



Video Tutorial Pembuatan Kombucha



Langkah Kegiatan



Penentuan Pertanyaan Mendasar

Apa itu kombucha dan bagaimana cara membuatnya?



Mendesain Perencanaan Proyek

- Diskusikan dengan teman kelompok tentang rencana proyek yang akan dilakukan!

Alat:

1. Toples kaca ukuran 3L
2. Sendok 1
3. Saringan 1
4. Serbet 1
5. Karet gelang 2

Bahan:

1. SCOBY 1 lembar
2. Teh 3 kantong
3. Gula 150 gr
4. Air 1500 ml
5. Ekstrak buah 250 gr



Langkah Kegiatan



Prosedur:

1. Pastikan semua peralatan yang digunakan bersih
2. Seduh teh dan gula dengan air panas aduk hingga pekat
3. Saring larutan teh ke dalam wadah
4. Biarkan larutan teh mendingin
5. Setelah mendingin tuanglah teh ke dalam toples kaca
6. Masukkan SCOBY ke dalam toples kaca
7. Tutup mulut toples dengan serbet yang diikat rapat menggunakan karet gelang
8. Simpan toples di tempat yang sejuk, gelap, dan kering, jauh dari sinar matahari langsung
9. Fermentasi selama 7 hari
10. Periksa kombucha secara berkala untuk memastikan tidak ada kontaminasi, jika kombucha sudah mencapai tingkat keasaman dan rasa yang diinginkan kombucha siap dipanen
11. Pisahkan SCOBY dari larutan kombucha
12. Tuang larutan kombucha ke dalam wadah
13. Campurkan ekstrak buah ke dalam wadah yang berisi larutan kombucha
14. Tutup rapat wadah yang digunakan diamkan selama 3 hari
15. Setelah 3 hari kombucha siap diminum



Langkah Kegiatan



Menyusun Jadwal

Buatlah timeline proyek menggunakan tabel berikut!

Aktivitas	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
Pembuatan Kombucha		
Pengamatan dan Analisis		

Memonitor Peserta Didik dan Kemajuan Proyek

Catat aktivitas dan kemajuan dalam pembuatan proyek!

A large, empty, light-orange rounded rectangle with a black border. A black curved arrow points from the left side of the rectangle towards the top-left corner, indicating where to start writing.

Langkah Kegiatan



Menguji Hasil

Analisis kombucha yang dihasilkan berdasarkan rasa, aroma, dan warna!

Indikator	Keterangan
Rasa	
Aroma	
Warna	

Mengevaluasi Pengalaman

→ Buatlah laporan hasil percobaan pembuatan kombucha berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan!

