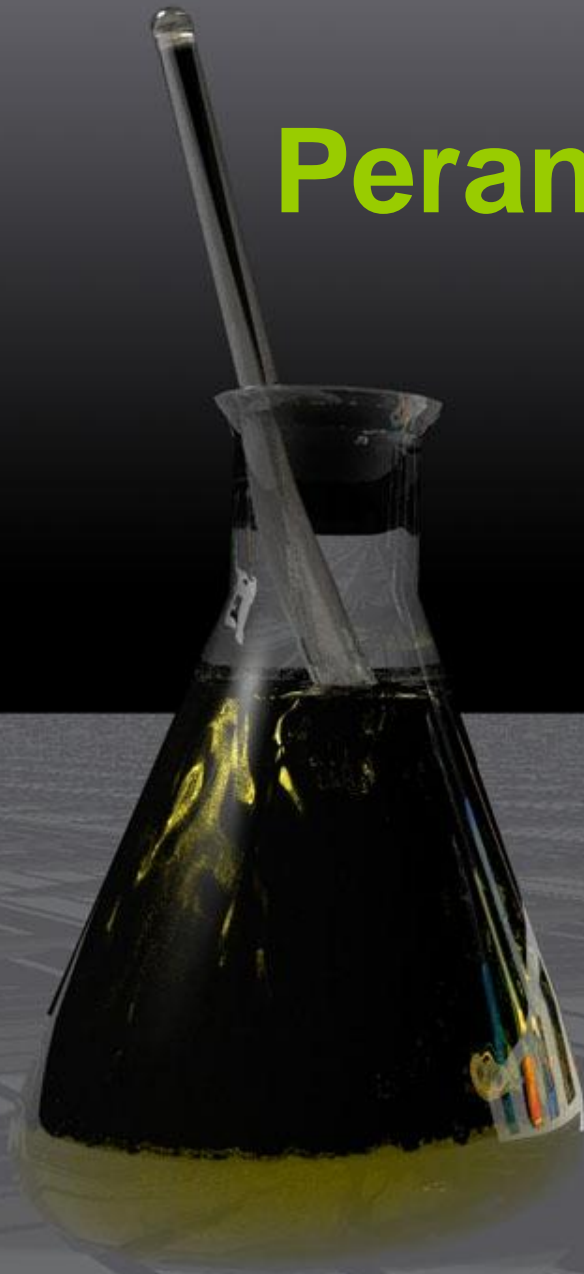


Perancangan bioproses



By: KUSNADI,MSI.

RANCANGAN BIOPROSES

1. Skala laboratorium: tahapan penyeleksian mikroba atau deskripsi kinerja enzim : fermentor 1-5 liter
2. Skala pilot-plan: optimalisasi kondisi-kondisi/variabel bioproses: fermentor 5 – 500 Liter
3. Skala industri: mempertimbangkan perhitungan ekonomi : fermentor 500 – 5000 liter



Perlunya perancangan Bioproses

- Transfer proses dari laboratorium ke bioreaktor skala industri, beberapa tahapan proses yang harus diperhatikan :
- Tahap percobaan di laboratorium: menunjukkan indikasi fermentasi menarik untuk diaplikasikan ke industri.
- Percobaan tahap awal di laboratorium untuk optimasi pertumbuhan dan aktivitas mikrobia peningkatan proses, menggunakan fermentor gelas (1-5 liter). Percobaan di laboratoirum, meliputi menguji berbagai macam media, temperatur, pH, dan sebagainya semurah mungkin
- Tahap percobaan lapangan (pilot plant stage) biasanya menggunakan bioreaktor 300 – 3.000 liter. Pada tahap ini kondisi mendekati dengan skala industri.
- Tahap komersial atau industri, menggunakan fermentor 10.000 – 400.000 liter.



Peningkatan kinerja fermentor/bioreaktor (Scale-up)

- Beberapa aspek penting dalam bioproses adalah perpindahan dari skala laboratorium ke skala industri. Prosedur ini disebut peningkatan proses (scale-up)
- Mengapa scale up itu sangat penting ...?
- Karena aktivitas masing-masing mikrobia pada fermentor skala laboratorium itu sama
- Mengapa proses mikrobia berbeda antara skala industri dengan skala laboratoirum?
- Mengapa pengetahuan scale up sangat esensial?
- Pengadukan dan oksigen lebih mudah ditangani pada fermenter kecil.



Peningkatan skala bioproses

- Peningkatan skala (scale-up) :
 - peningkatan sistem baru yang lebih besar
 - perancangan dan penyusunan sistem yang lebih besar berdasarkan hasil percobaan dengan menggunakan model yang berukuran lebih kecil



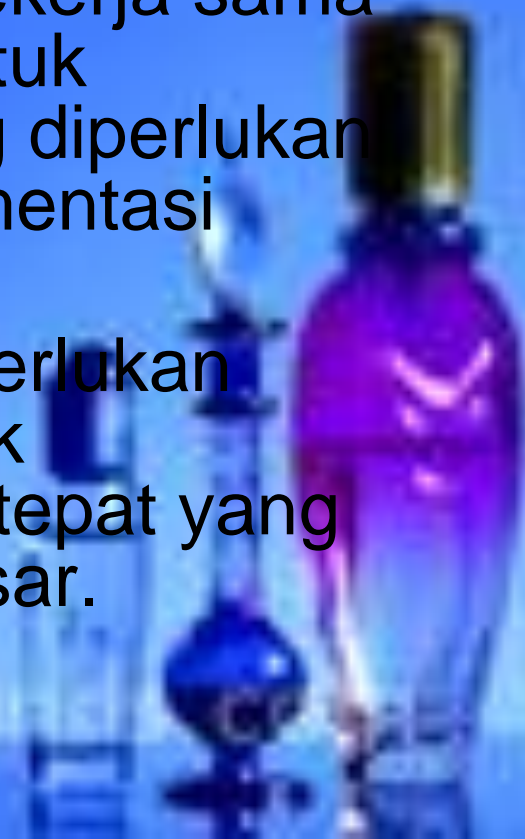
Pertimbangan proses Scale-up

- Kalau ukuran fermentor melalui scale-up:
- Maka perbandingan antara permukaan/volume berubah.
- Tipe Bioreaktor besar maka volume meningkat, memberikan area permukaan yang meluas.
- Transfer oksigen kemungkinan lebih sukar terjadi.
- Hampir semua bioreaktor pada umumnya aerobik maka transfer oksigen yang efektif sangat diperlukan.
- Perlu media yang kaya sehingga terjadi peningkatan biomassa yang perlu oksigen lebih besar.



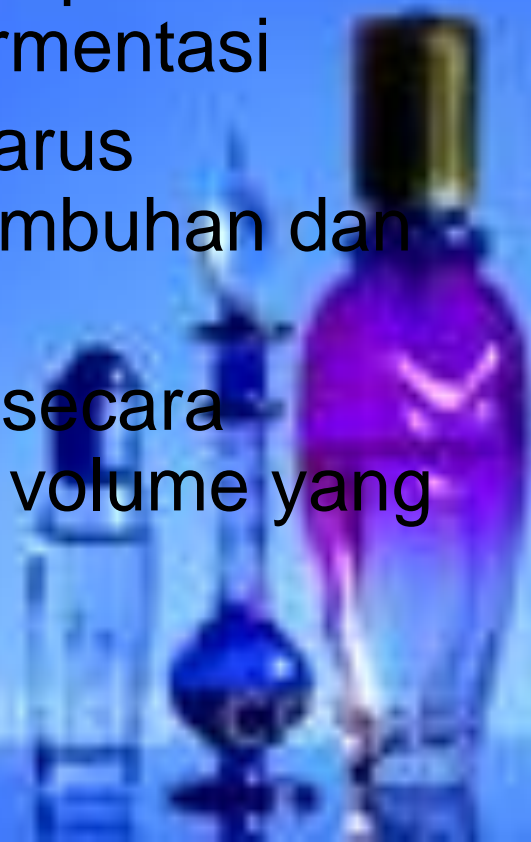
Kajian yang diperlukan dalam Scale up

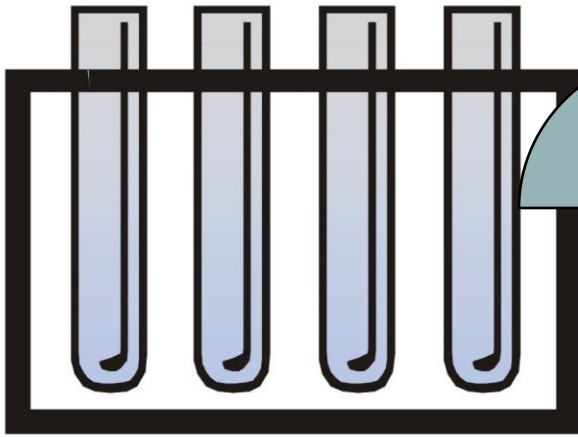
- Scale up proses industri merupakan tanggung jawab insinyur biokimia karena mereka ahli dalam transfer oksigen, dinamika cairan, pengadukan dan termodinamika, bekerja sama dengan ahli mikrobiologi industri untuk memastikan semua parameter yang diperlukan sehingga menghasilkan proses fermentasi berlangsung dengan baik.
- Ahli mikrobiologi industri sangat diperlukan dalam scale-up yaitu berperan untuk meningkatkan strain mikrobia yang tepat yang diaplikasikan pada proses skala besar.



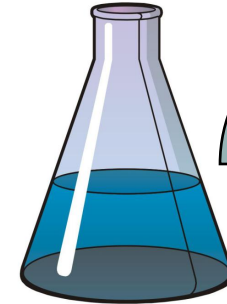
Penyiapan dan aktivasi inokulum

- Inokulum adalah biakan mikroba pemroses yang sudah diketahui karakteristik pertumbuhannya
- Inokulum merupakan biakan yang siap diinokulasikan ke dalam medium fermentasi
- Sebelum diinokulasikan inokulum harus diaktivasi untuk mendapatkan pertumbuhan dan proses fermentasi yang optimum
- Proses aktivasi biasanya dilakukan secara bertingkat dari volume kecil sampai volume yang diinginkan

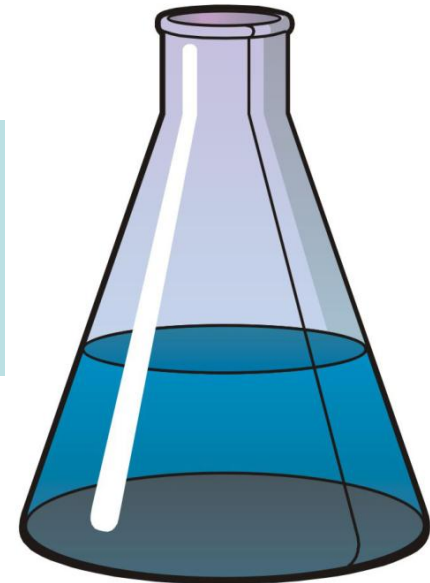




Biakan mikroba
Diambil satu oose



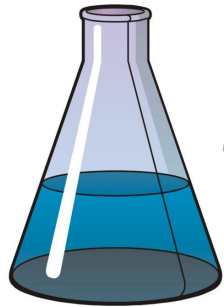
Dimasukan dalam
medium aktivasi
Sebanyak 10 mL
Shaker, 24 jam



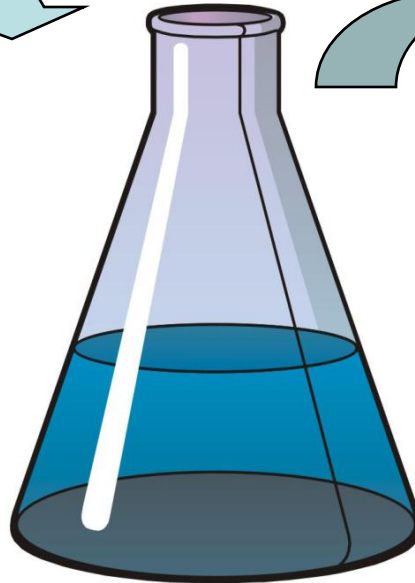
Dimasukan dalam volume
Yg lebih besar: 90 ml
Shaker 24 jam

Dipelajari karakteristik
pertumbuhannya: dibuat
Kurva tumbuh

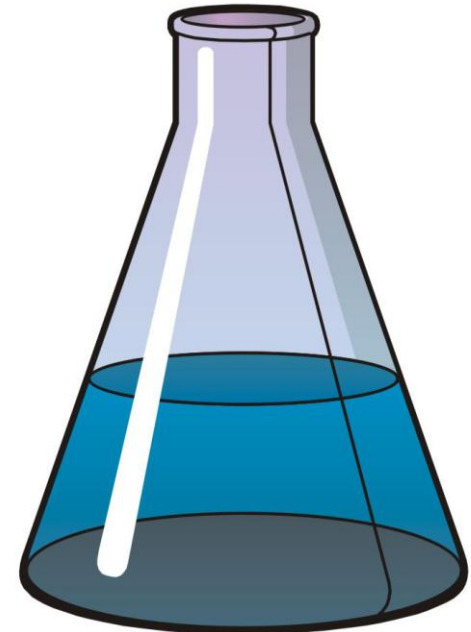
Proses fermentasi scale-up



Optimalisasi
Dalam medium
aktivasi



Optimalisasi dalam
Medium adaptasi



Optimalisasi dalam
Medium fermentasi

Faktor-faktor keberhasilan scale-up

- Faktor-faktor yang perlu diperhatikan selama scale-up diantaranya:
 1. Faktor internal: jenis dan galur mikroba pemroses
 2. Faktor eksternal fermentasi: suhu inkubasi, pH medium, agitasi, aerasi, konsentrasi inokulum, konsentrasi substrat, tipe bioreaktor, pre-treatment substrat dll.

The background of the image is a light beige or tan color with a subtle, repeating pattern of small, brown fish. The fish are arranged in a grid-like fashion, alternating between vertical and horizontal orientations. Each fish is a simple, stylized illustration with a brown body and a slightly darker brown outline for the fins and tail. The overall effect is a textured, wallpaper-like background.

Terima kasih...