

# PEMISAHAN DENGAN MEMBRAN

Oleh:

Susila K

**Kompetensi Dasar:**

Mahasiswa dapat memahami proses pemisahan dengan membran dan dapat mengaplikasikan metode pemisahan ini pada pemisahan analit suatu sampel

---

Proses pemisahan relatif baru

Aplikasi I di Jerman (pemisahan bakteri) dg membran mikrofiltrasi

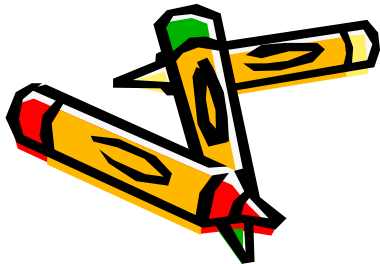
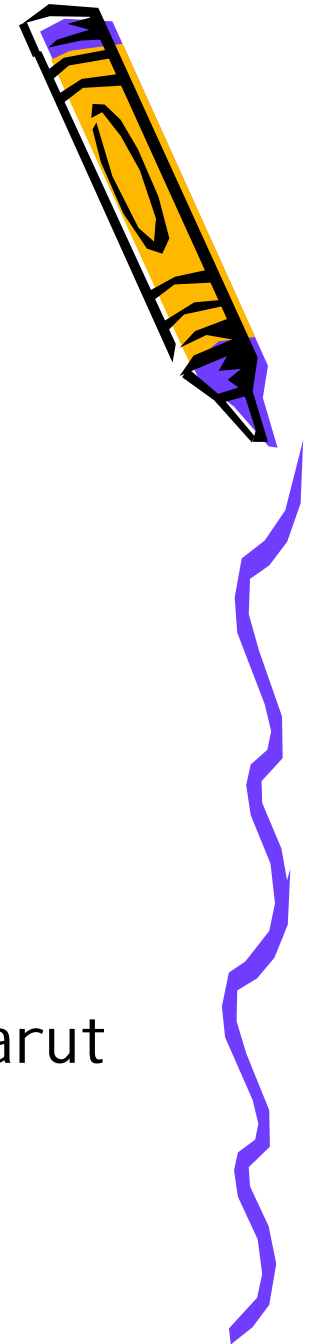
Skala Industri: desalinasi air laut (membran elektrolisis)

# KEUNTUNGAN

- Pemisahan secara kontinyu
- Mudah dikombinasi dg proses lain
- Terjadi pada kondisi biasa
- Sifat membran bervariasi, dapat diatur
- Tidak perlu zat tambahan

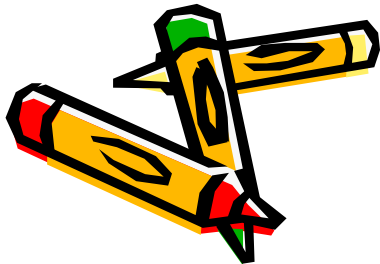
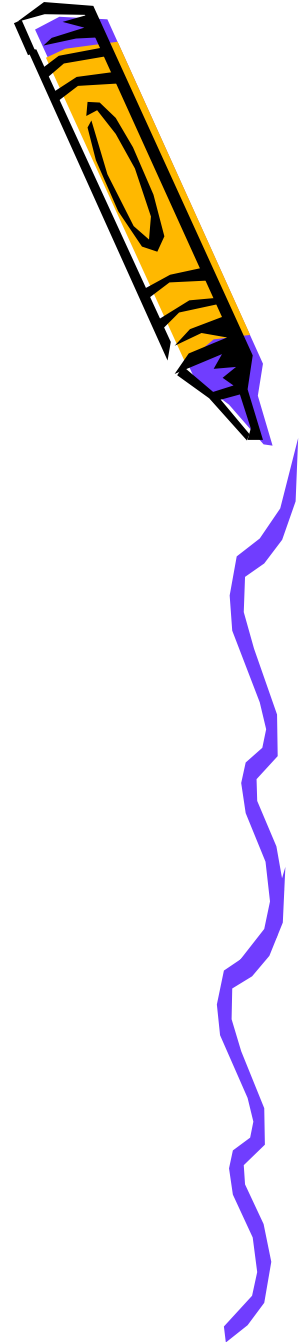
# PERKEMBANGAN

- Mikrofiltrasi (penyaring bakteri)
- Ultrafiltrasi (penyaring makromolekul)
- Hemodialisis (ginjal buatan)
- Elektrodialisis (desalinasi)
- Hiperfiltrasi (desalinasi air laut)
- Ultrafiltrasi (pemekatan air laut)
- Pemisahan gas (Perolehan kembali gas H<sub>2</sub>)
- Membran distilasi (Pemekatan larutan dlm pelarut air)



# APLIKASI PRAKTIS

- Pembuatan air minum dari air laut
- Pemisahan campuran azeotrop (alkohol-air)
- Recovery H<sub>2</sub> dari natural gas
- Releasing SO<sub>2</sub> dari chimney
- Elektroda ion selektif

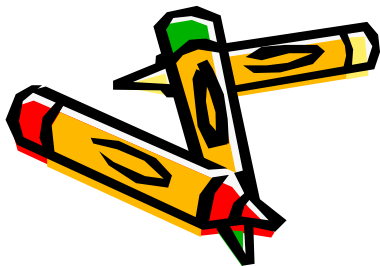
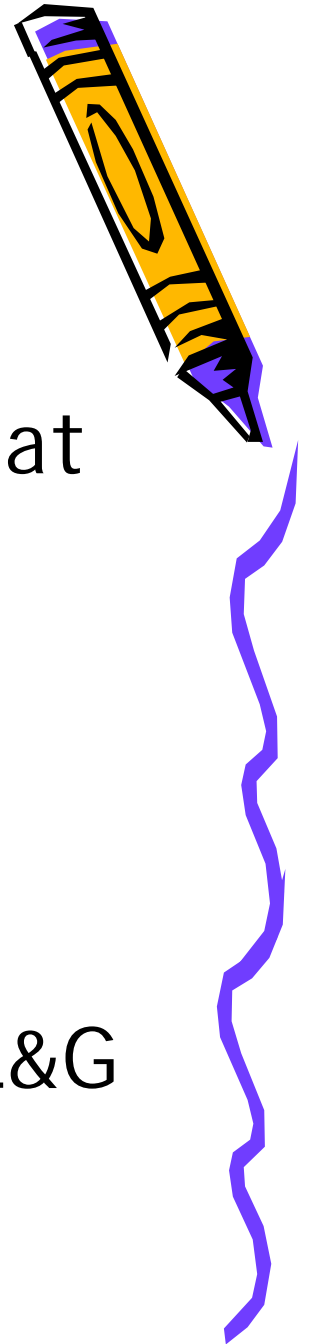


# Bagaimana mekanisme pemisahan?

- Fs pakan (feed)  $\longrightarrow$  membran Fs permiat

Gaya pengendali  
 $\Delta C, \Delta P, \Delta T, \Delta E$

- Fs pakan & permiat dapat berupa L&G



# Bagaimana efektifitas pemisahan?

---

- Efisiensi
- selektivitas (R)
- laju alir/fluks
- Faktor retensi



# Faktor retensi (R)

---

- $R = (C_p - C_f) / C_p = 1 - C_f / C_p$
  - R, 100%-0%
  - R=100% ( $C_f=0$ ): Retensi sempurna dari zat terlarut oleh membran)
  - R=0% ( $C_p=C_f$ ): Tidak terjadi Retensi zat terlarut oleh membran/lolos semua)
  - $C_p$ =pakan  $C_f$ = permiat
-

# TUGAS!

---

- Tunjukkan perbedaan pemisahan Mikrofiltrasi, Ultrafiltrasi, dan Hiperfiltrasi (Osmosis Balik) jika ditinjau dari aspek:
    - a. jenis membran
    - b. ukuran pori
    - c. gaya pengendali
    - d. prinsip pemisahan
    - e. bahan membran
-



# EMULSI MEMBRAN CAIR

---

- ❑ Emulsi: suatu koloid yg tdr dr zat terdispersi dan pendispersi (keduanya cairan)
  - ❑ Membran semipermeable antara 2 fasa yg membatasi gerakan molekul yg bersilangan melalui suatu cara yg spesifik
  - ❑ Merupakan contoh membran cair
-

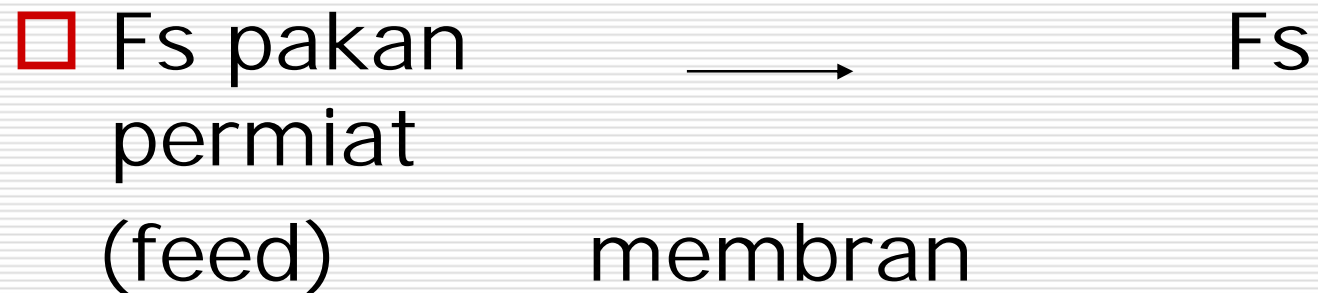
# Pembuatan EMC

---

- Mendispersikan fase penerima dalam fase membran cair ke dalam bentuk emulsi (w/o/w dan o/w/o).
  - Sistem w/o/w (air dalam minyak dalam air)  
Fs air bertindak sbg fs diskontinyu (zat terdispersi)  
Fs org (zat pendispersi) yaitu minyak yg memisahkan 2 fs air dalam membran cair
-

# Bagaimana mekanisme pemisahan?

---



Gaya pengendali

$\Delta C, \Delta P, \Delta T, \Delta E$

- Fs pakan & permiat dapat berupa L&G
-

# Bagaimana dg sistem o/w/o?

---

- ❑ Fasa air memisahkan 2 fasa minyak dalam membran cair
  - ❑ Pada ekstraksi terbentuk kompleks berpasangan anion/kation yang berasosiasi dg kation/anion lain, sehingga tidak bermuatan
  - ❑ Kation/anion terdistribusi dlm fs organik & fs air
-



# Bgm menstabilkan emulsi?

---

Pemantap/pengemulsi/surfaktan/emulgator

Fungsi:

Membungkus butir-butir cairan terdispersi dg suatu lapisan tipis, sehingga tidak dapat bergabung menjadi fase kontinyu

---

# Bagaimana caranya?

---

- Menurunkan tegangan antarmuka (termodinamika)
  - Membentuk film antarmuka yg kaku (mekanik)
  - Membentuk lapisan ganda listrik
-

# Keuntungan EMC

---

1. Pemisahan sempurna (mekanisme transport)
  2. Pemisahan dapat diatur (sesuai objek)
  3. Kec. transfer massa lebih tinggi dibandingkan membran polimer
  4. Selektivitas tinggi pd fasa yg berbeda (sifat alami)
  5. Terjadi 2 proses sekaligus (Ekstraksi & stripping)
  6. Perbedaan fs membran & eksternal sangat tinggi (1:40) shg butuh pelarut sedikit
-



# Kelemahan EMC

---

1. Stabilitas emulsi : pecahnya tetesan & gelombang osmotik, membran cair lebih encer
  2. Demulsifikasi: penggabungan tetesan terdispersi ke dalam tetesan yg lebih besar dg fasa pemisahan berikutnya
-

# Parameter EMC

---

1. Ketebalan membran
  2. Suhu
  3. Kec.pengadukan
  4. pH fasa eksternal
  5. Konsentrasi lar.feed
  6. Perbandingan volume emulsi dg fs eksternal
  7. Konsentrasi pereaksi stripping internal
  8. Fraksi volume fasa internal
-