

Pencampuran

Satuan Operasi dan Proses

TIP – FTP – UB

- Pencampuran adalah penyebaran satu komponen ke komponen lain.
- Beberapa aspek pencampuran dapat dihitung, sehingga dpt membantu menyusun proses pencampuran.
- Pencampuran yang sempurna, jika besar proporsi dari masing-masing komponen, **sama**.
- Penyebaran mewakili proses pencampuran, maksudnya seberapa baik penyebaran menunjukkan seberapa baik proses pencampuran dilakukan.

Pengukuran pencampuran

Contoh :

Garam dapur mengandung 1 % magnesium karbonat, artinya:

- Penambahan 10 kg Mg CO₂ pada 990 kg garam → dianggap memenuhi persyaratan
- Bila dijual dengan kemasan 2 kg → akan terkandung 1/50 kg Mg CO₂ (dengan toleransi khusus)
- Besarnya ukuran contoh dari pencampuran tsb (antara 10 kg Mg CO₂ dengan 990 kg garam) adalah 2 kg.
- Dari contoh tsb , komposisinya akan mengarah ke 99 % garam & 1 % Mg CO₂

Ukuran Proses Pencampuran terlihat dari deviasi (penyimpangan) komposisi ukuran contoh thd komposisi rata-rata seluruh campuran.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \{ (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 \}}$$

keterangan:

- s = standar deviasi
- n = jumlah sampel yang diambil
- $x_1, x_2 \dots x_n$ = fraksi komposisi komponen x dalam contoh
- \bar{x} = fraksi rata-rata komposisi komponen x dalam seluruh contoh

Contoh :

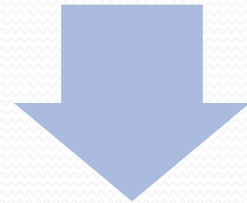
Setelah proses pencampuran antara 10 kg Mg CO₂ dengan 990 kg garam, diambil 10 contoh (@ 2 kg), setelah dianalisis Mg CO₂ sbb (dlm ... g) : 23,0 ; 17,2 ; 16,3 ; 17,3 ; 21,0 ; 13,2 ; 23,2 ; 22,0 ; 21,0 & 21,3 .
Hitunglah standard deviasi.

Jawab :

- fraksi komposisi Mg CO₂ dalam contoh :
- 23,0 → 23/2000 = 0,0115, & seterusnya : 0,0086 ; 0,0082
- fraksi rata² komposisi Mg CO₂ : → 10/1000 = 0,01
- deviasi contoh dari rata²nya : (0,01 - 0,0115) ; (0,01 - 0,0086) ; (0,01 - 0,0082)
- $s = \sqrt{[1/n \{(0,01 - 0,0115)^2 + (0,01 - 0,0086)^2 + (0,01 - 0,0082)^2 + \dots\}]} \Rightarrow 1,6 \times 10^{-3}$

**Standar deviasi komposisi contoh dari komposisi rata² adalah $1,6 \times 10^{-3}$,
 $\Rightarrow s$ terbaik = 0**

Secara umum, persamaan bentuk, ukuran & densitas masing-masing komponen yang menyusun suatu campuran akan dapat menghasilkan suatu campuran yang lebih baik.



Keseragaman produk akhir yang dihasilkan tergantung pada titik equilibrium yang tercapai antara mekanisme pencampuran, yang berhubungan dengan tipe mixer, kondisi operasi dan komponen makanan yang bersangkutan.

Ukuran partikel, bentuk, densitas dari masing² komponen

Efisiensi pencampuran dari komponen tersebut

Kecenderungan partikel untuk membentuk agregat

Komposisi campuran, sifat permukaan campuran, & sifat aliran komponen

PENCAMPURAN DENGAN JUMLAH YANG SANGAT BERBEDA

- Pada kasus, satu komponen dengan jumlah sangat kecil harus dicampur secara merata pada komponen lain dengan jumlah yang jauh lebih besar, pencampuran sebaiknya dipecah dalam beberapa tahapan, menjaga agar proporsi tidak terlalu jauh berbeda pada setiap tahapan.
- Sebagai contoh, jika diperlukan untuk menambahkan suatu komponen dengan proporsi akhir 50 ppm (part per million / bagian per juta), ini menjadi tidak mungkin untuk mencampur dalam sekali tahapan. Metode yang mungkin digunakan adalah dengan pencampuran empat kali tahapan, pada setiap tahapan dengan proporsi sekitar 30:1.

Contoh soal

1. Diperlukan untuk mencampur bubuk vitamin pada tingkat 10^{-3} % ke 1 ton bubuk sereal. Dua blender telah disiapkan, yang satu (L) dengan kapasitas 100 sampai 500 kg dan satunya lagi (S) dengan kapasitas 10 sampai 50 kg. keduanya akan bercampur selama 10 menit, selama bagian minor tidak kurang dari 10%. Sarankan prosedur untuk pencampuran.

Jawab

Total berat vitamin yang diperlukan

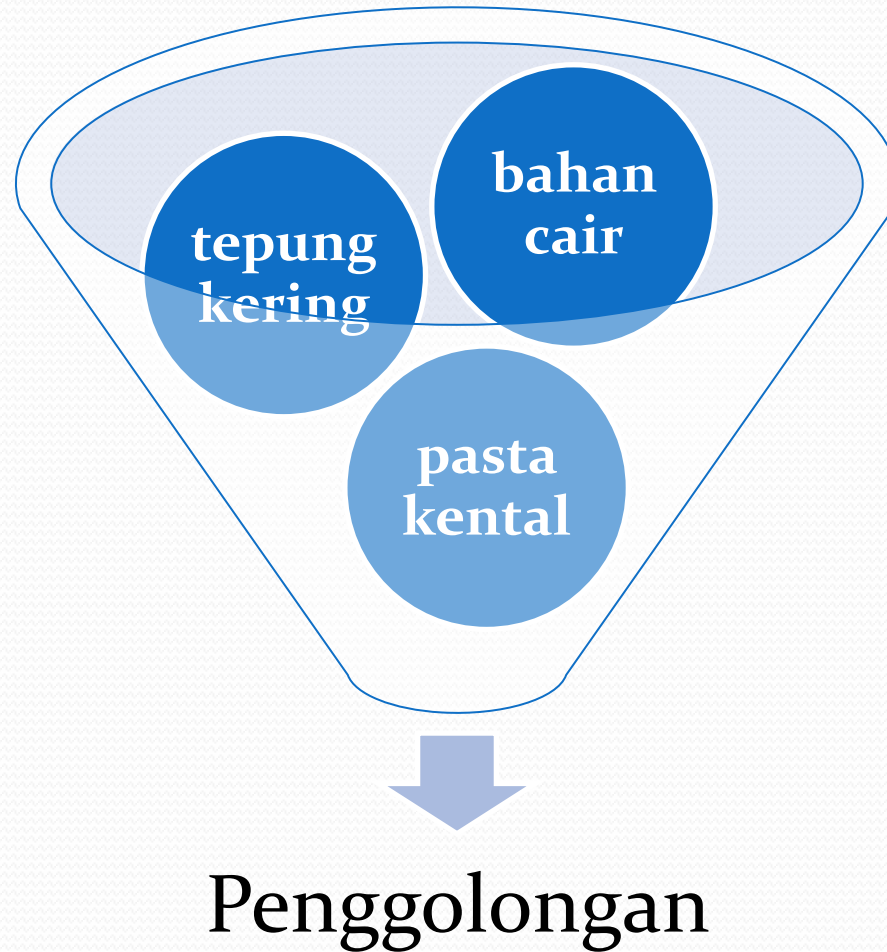
$$= 10^{-5} \times 1.000 \text{ kg} = 10 \text{ gram}$$

Jadi, dibagi dua, $2 \times 5 \text{ g}$ karena dua batch 500 kg diperlukan.

Kemudian:

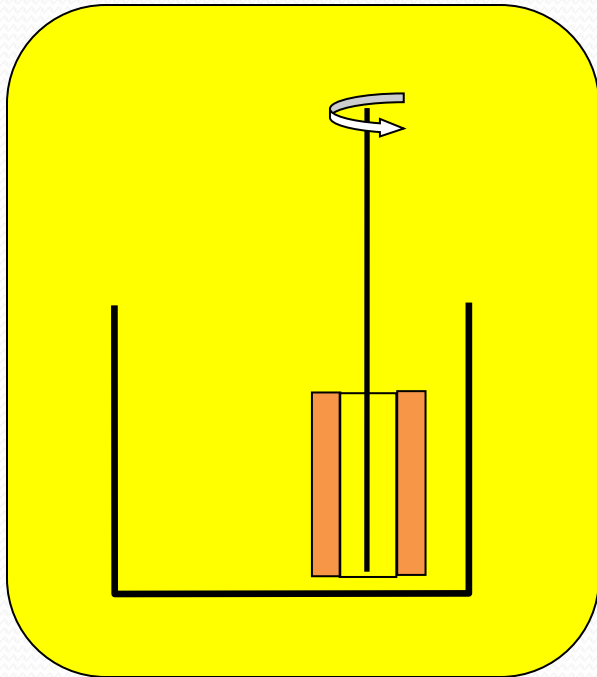
1. Mencampur 5 g dan 50 g -> campuran (1), kemudian (1) dan 945 g sereal -> campuran (2). Disini, mungkin perlu analisa untuk membuat prosedur pencampuran yang cocok.
2. Ambil (2) + 9 kg sereal dan campur dalam (S) -> campuran (3).
3. Ambil (3) + 90 kg sereal dan campur dalam (L) -> campuran (4).
4. Ambil (4) + 400 kg sereal dan campur dalam (L) -> campuran (5) -> produk.
5. Ulangi tahap 1 sampai 4 dengan 5 g vitamin dan 500 kg sereal.

PERALATAN PENCAMPURAN



Pencampuran bahan cair

- Yang umum digunakan dengan hasil yang cukup memuaskan adalah pencampur jenis baling-baling.
- Menghindari pola aliran yang tetap (proses pencampurannya tidak terjadi).



• **seringkali pencampuran dilakukan dengan :**

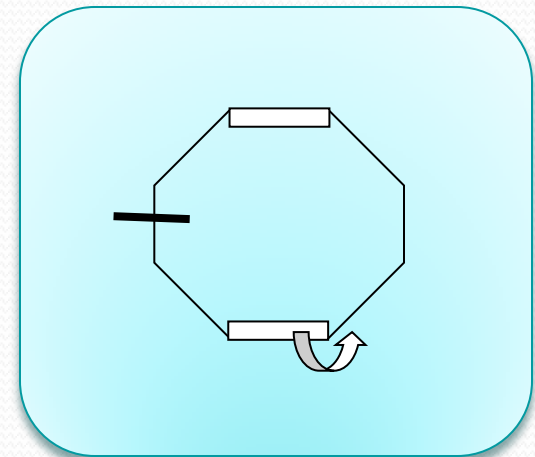
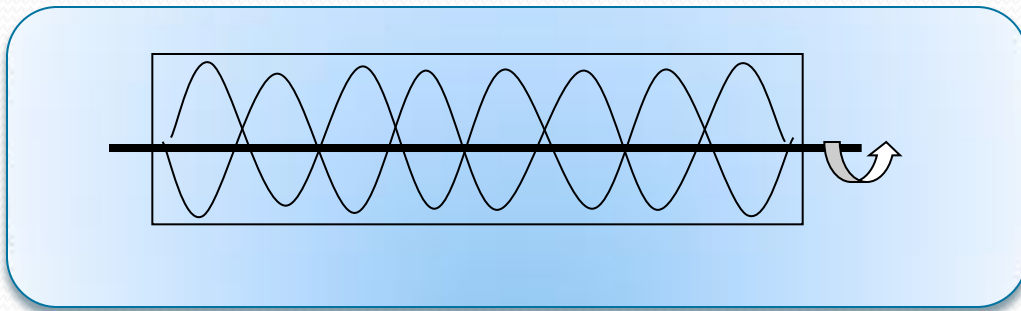
- mengalirkannya melalui pompa
- membentuk aliran turbulen dalam pipa

kadang pencampuran dilakukan selama proses pengangkutan bahan melalui pipa (tentunya dengan aliran turbulen).



Pencampuran tepung (butiran)

- Prinsip pencampurannya adalah : menukar bagian-bagian campuran dari yang satu kebagian yang lainnya
- Peralatan yang umum dipakai adalah pencampur : jenis pita & jenis kerucut ganda (molen)





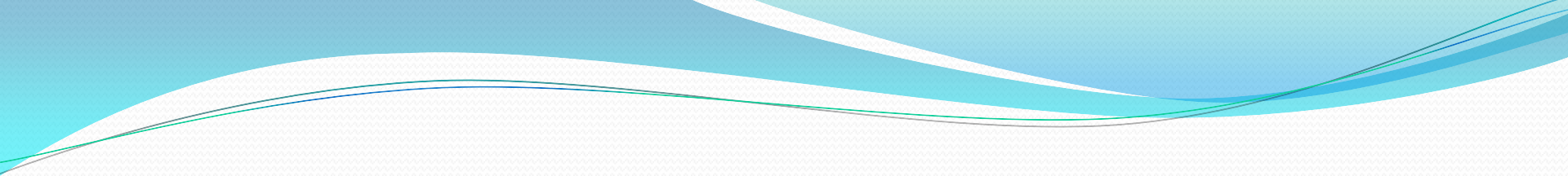
Pencampur pita

- terdiri sebuah selokan yang di dalamnya terdapat dua baling-baling berbentuk spiral.

Pencampur kerucut ganda

- terdiri 2 “kerucut” berhadapan berputar terhadap sumbunya.





Pencampuran Adonan & Pasta

- Menggunakan daya yang relatif besar (dibandingkan kedua pencampuran tersebut diatas)
- Daya yang besar harus dapat seefektif mungkin digunakan, bila banyak tenaga yang hilang & berubah jadi panas → memanaskan bahan (tidak diinginkan)
- sering kali ditambahkan air pendinginan di sistem ini.
- yang biasa digunakan adalah jenis persemas yang menggunakan 2 “tangan” berbentuk khusus (seperti sigma) berputar berlawanan (dengan kecep. berbeda, $\pm 3 : 2$) yang melipat & memotong bahan melalui pusat (dasar) pencampur.



UNIQUE MIXERS & FURNACES PVT. LTD.

PARESH ENGINEERING & CONSTRUCTION SERVICES

<http://www.pareshenggco.com>

1. Setelah proses pencampuran antara 1 kg yeast dengan 99 kg tepung, diambil 10 sampel (@ 0,2 kg), setelah dianalisis yeast sbb (dlm ... g) : 2,3 ; 1,7 ; 1,6 ; 1,7 ; 2,1 ; 1,3 ; 2,3 ; 2,2 ; 2,1 & 2,1 . Hitunglah deviasi akar kwadrat rata².
2. Apa yang dimaksud dengan pencampuran?
3. Jelaskan peralatan pencampuran berdasar bahan yang akan dicampur!