

TEKNOLOGI FERMENTASI

Kuliah ke-1

Dr. oec. troph. Ir. Krishna Purnawan Candra, M.S.
Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

PS Teknologi Hasil Pertanian

September 2011

TEKNOLOGI FERMENTASI

• Sejarah dan perkembangan fermentasi dan teknologi fermentasi

• Prinsip fermentasi

• Peranan teknologi fermentasi

• Metabolisme agen biologi dalam fermentasi

• Perbaikan sifat genetika agen biologi

• Inokulum Fermentasi

- Inokulum sel khamir - inokulum bakteri
- Inokulum kapang - inokulum dalam fermentasi makanan

• Mengenal Fermentor

- Pencapaian dan mempertahankan kondisi aseptik
- Struktur dan tipe fermentor

• Instrumen dan Kontrol Proses

- Parameter fisik dan kimia
- Sistem kontrol

• Pemanenan dan Pemurnian Hasil

• Aplikasi Teknologi Fermentasi

- Asam-asam organik - Keju - asam amino
- Produk beralkohol - Biogas - Jamur pangan
- Produk gula cair

Dr. Krishna P. Candra / 2011

TEKNOLOGI FERMENTASI

• Pustaka:

1. Rachman A (1989) Pengantar Teknologi Fermentasi. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
2. Stanbury PF, Whitaker A (1984) Principles of Fermentation Technology. Pergamon Press, Oxford.
3. McNeil B, Harvey LM (1990) Fermentation a practical approach. IRL Press, Oxford University Press, Oxford.

Dr.Krishna P. Candra / 2011

FERMENTASI

Perkembangan pengertian fermentasi:

“Peristiwa perubahan sari buah (gula) menjadi minuman beralkohol”

“Publikasi pertama tentang fermentasi alkohol (Theodore Schwan, 1837) fermentasi asam laktat (Louis Pasteur, 1858)”

“Proses pembentukan alkohol dari gula oleh khamir dalam suasana anaerob (Louis Pasteur, 1861)”

“Proses pembentukan alkohol dari gula oleh ekstrak khamir / tanpa sel hidup (Büchner, 1897)”

“Aktifitas mikroorganisme untuk memperoleh energi yang diperlukan untuk metabolisme dan pertumbuhan melalui pemecahan senyawa organik secara anaerob (pengertian dari segi biokimia)”

“Aktifitas metabolisme mikroorganisme baik secara aerobik maupun anaerobik dimana terjadi perubahan kimiawi dari substrat organik (pengertian sekarang)”

Dr.Krishna P. Candra / 2011

FERMENTASI

Industri Fermentasi: Industri yang memanfaatkan kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan produk. Perkembangannya sejalan dengan perkembangan mikrobiologi industri.

Sejarah Fermentasi:

“Peristiwa perubahan sari buah (gula) menjadi minuman beralkohol”

- 6000 sM penduduk Babilon menghasilkan bir
- 4000 sM penduduk Mesir membuat adonan roti menggunakan khamir
- Abad ke 14 penyulingan alkohol dari fermentasi biji-bijian di Cina dan Timur Tengah

“Laporan Anthony van Leewenhooek (abad ke 17) tentang bakteri pada yoghurt, kraut, dan cuka “

Dr.Krishna P. Candra / 2011

FERMENTASI

Sejarah Fermentasi:

“Penelitian-penelitian awal tentang fermentasi

- ❖ Fermentasi gula menjadi alkohol menghasilkan etanol dan CO₂ dengan khamir sebagai agen biologi (Gay Lussac, 1810; Theodore Schwan, 1837; Cagniard-Latour, 1838)
- ❖ Pendapat berlawanan dikemukakan Justus-Liebig (1839), fermentasi merupakan proses kimia fisika biasa
- ❖ Fermentasi asam laktat (Louis Pasteur, 1858)

“Proses pembentukan alkohol dari gula oleh khamir dalam suasana anaerob (Louis Pasteur, 1861)”

“Terdapat berbagai tipe fermentasi tergantung jenis sel/agen biologi yang terlibat (Louis Pasteur)”

“Proses pembentukan alkohol dari gula oleh ekstrak khamir / tanpa sel hidup (Büchner, 1897)”

“Penerapan fermentasi dalam skala industri dengan menggunakan teknologi mulai berkembang pada PD 1, industri gliserol di Jerman dan industri aseton-butanol di Inggris”

Dr.Krishna P. Candra / 2011

TEKNOLOGI FERMENTASI

Teknologi Fermentasi: Ilmu teknik terapan yang mendasari industri melalui pemanfaatan terpadu dari cabang mikrobiologi, biokimia, kimia, keteknikan, dan rekayasa genetika untuk menghasilkan pangan terfermentasi, enzim, asam amino, vitamin, asam organik, antibiotika, bioenergi, dan pengolahan limbah.

Perkembangan Industri Teknologi Fermentasi:

“Dimulai dengan industri gliserol di Jerman dan industri aseton-butanol di Inggris pada PD I”

“Perkembangan yang pesat ketika makin berkembangnya teknik isolasi, penggunaan galur murni, teknik pengaturan lingkungan fermentasi (sterilisasi, pengaturan pH, busa, pengadukan, sterilisasi, aerasi dan sistem penyaringan)”

Dr.Krishna P. Candra / 2011

TEKNOLOGI FERMENTASI

Tahapan Perkembangan Industri Teknologi Fermentasi (Johnson, 1971):

1. Periode Pasteur, sampai dengan 1860
2. Periode 1860-1900, fermentasi asam laktat dan alkohol (tumbuh industri minuman beralkohol Carlsbergs Brewery yang mengembangkan teknik isolasi, biakan murni dan produksi starter khamir)
3. Periode 1900-1920, lahirnya industri fermentasi (penggunaan teknik manipulasi metabolisme pada industri gliserol, dan teknik fermentasi kontinyu)
4. Periode 1920-1940, penerapan teknik dalam fermentasi menggunakan fermentor yang dilengkapi dengan pengadukan, aerasi serta sterilisasi udara dengan saringan serta

Dr.Krishna P. Candra / 2011

TEKNOLOGI FERMENTASI

Tahapan Perkembangan Industri Teknologi Fermentasi (Johnson, 1971):

5. Periode 1940-1950, produksi penisilin.
6. Periode 1950-1960, produksi asam amino, steroid, antibiotika, penerapan pengaturan pH, pemberian anti buih, serta analisa kimia, oksigen, dan CO₂ secara otomatis.
7. Periode 1960-1979, penggunaan media hidrokarbon untuk produksi protein sel tunggal (PST).
8. Periode setelah 1979, mulai digunakan agen biologi unggul hasil manipulasi genetika melalui mutasi atau rekayasa genetika.

Dr. Krishna P. Candra / 2011