

TEKNIK FERMENTASI

Firat Meiyasa



Department of Aquatic Products Technology
Faculty of Science and Technology
Christian University Wirawacana Sumba

Dasar-dasar Fermentasi

❖ **Fermentasi**: suatu cara pengolahan melalui proses memanfaatkan penguraian senyawa dari bahan-bahan protein kompleks.

❖ **Protein kompleks**; terdapat dalam tubuh ikan yang diubah menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana dengan bantuan enzim dari tubuh ikan atau MO serta berlangsung dalam keadaan yang terkontrol atau diatur.

Cara fermentasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

- Proses fermentasi yang mampu menghasilkan suatu produk dengan bentuk dan sifat yang sama sekali berbeda (berubah) dari keadaan awalnya. Misalnya terasi, kecap ikan
- Proses fermentasi yang menghasilkan senyawa-senyawa, memiliki kemampuan atau daya awet dalam produk yang diolah tersebut, misalnya dalam pembuatan ikan peda.

- Proses fermentasi yang terjadi pada ikan merupakan proses penguraian secara biologis atau semibiologis terhadap senyawa-senyawa kompleks terutama protein menjadi senyawa senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan terkontrol.
- Selama proses fermentasi, protein ikan akan terhidrolisis menjadi asam-asam amino dan peptida, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan **cita rasa produk**.

Proses fermentasi ikan secara biologis atau semibiologis dibedakan atas empat golongan, yaitu:

- ✓ Fermentasi menggunakan kadar garam tinggi, misalnya dalam pembuatan peda, kecap ikan, terasi dan **bekasem**.
- ✓ Fermentasi menggunakan asam-asam organik, misalnya dalam pembuatan **silase ikan** dengan cara menambahkan asam-asam propionat dan format.

- ✓ Fermentasi menggunakan asam-asam mineral, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam-asam kuat.
- ✓ Fermentasi menggunakan bakteri, misalnya dalam pembuatan bekasem dan chao teri.

1. Fermentasi Garam

Fermentasi garam dapat dibedakan dengan dua cara, yaitu :

- a. Fermentasi dengan cara penggaraman kering, biasanya pada ikan yang kandungan lemak rendah.
- b. Fermentasi dengan cara penggaraman basah, yaitu merendam di dalam larutan Garam, pada ikan berlemak tinggi.

Penambahan garam dalam fermentasi ikan mempunyai beberapa fungsi antara lain :

- a. Meningkatkan rasa ikan
- b. Membentuk tekstur yang diinginkan
- c. Mengotrol MO, yaitu merangsang pertumbuhan MO yang diinginkan berperan dalam fermentasi, dan menghambat pertumbuhan MO pembusuk dan patogen.

2. Fermentasi Laktat

Fermentasi asam laktat dapat terjadi sebagai akibat aktivitas bakteri asam laktat yaitu:

1. Bakteri asam laktat **homofermentatif**, mengubah glukosa atau heksosa lainnya menjadi asam laktat.
2. Bakteri asam laktat **heterofermentatif**, mengubah glukosa dan heksosa menjadi asam laktat, etanol, asam asetat, asam format dan CO₂

Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi

- ✓ Proses fermentasi bahan makanan sebagai hasil kegiatan beberapa jenis MO: diantara beribu-ribu jenis bakteri, khamir dan kapang.

Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Proses Fermentasi

Beberapa faktor utama yang mempengaruhi proses fermentasi meliputi

- suhu,
- oksigen,
- air
- substrat.

a. Suhu

Beberapa hal sehubungan dengan suhu untuk setiap mikroorganisme dapat digolongkan sebagai berikut :

- Suhu minimum, di bawah suhu itu pertumbuhan mikroorganisme tidak terjadi lagi.

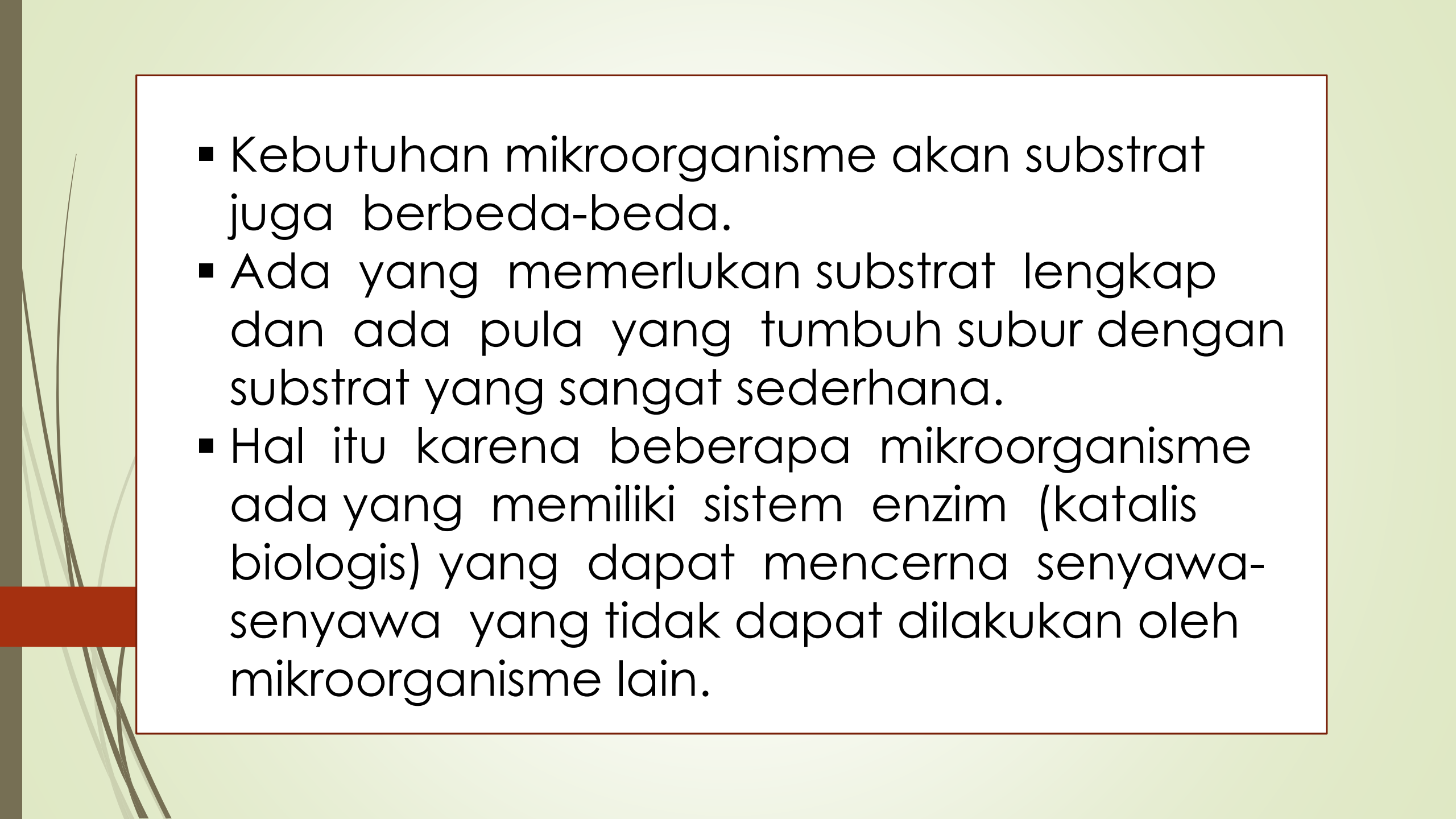
- Suhu optimum, sebagai suhu yang memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme paling cepat
- Suhu maksimum, di atas suhu itu pertumbuhan mikroorganisme tidak mungkin terjadi lagi.

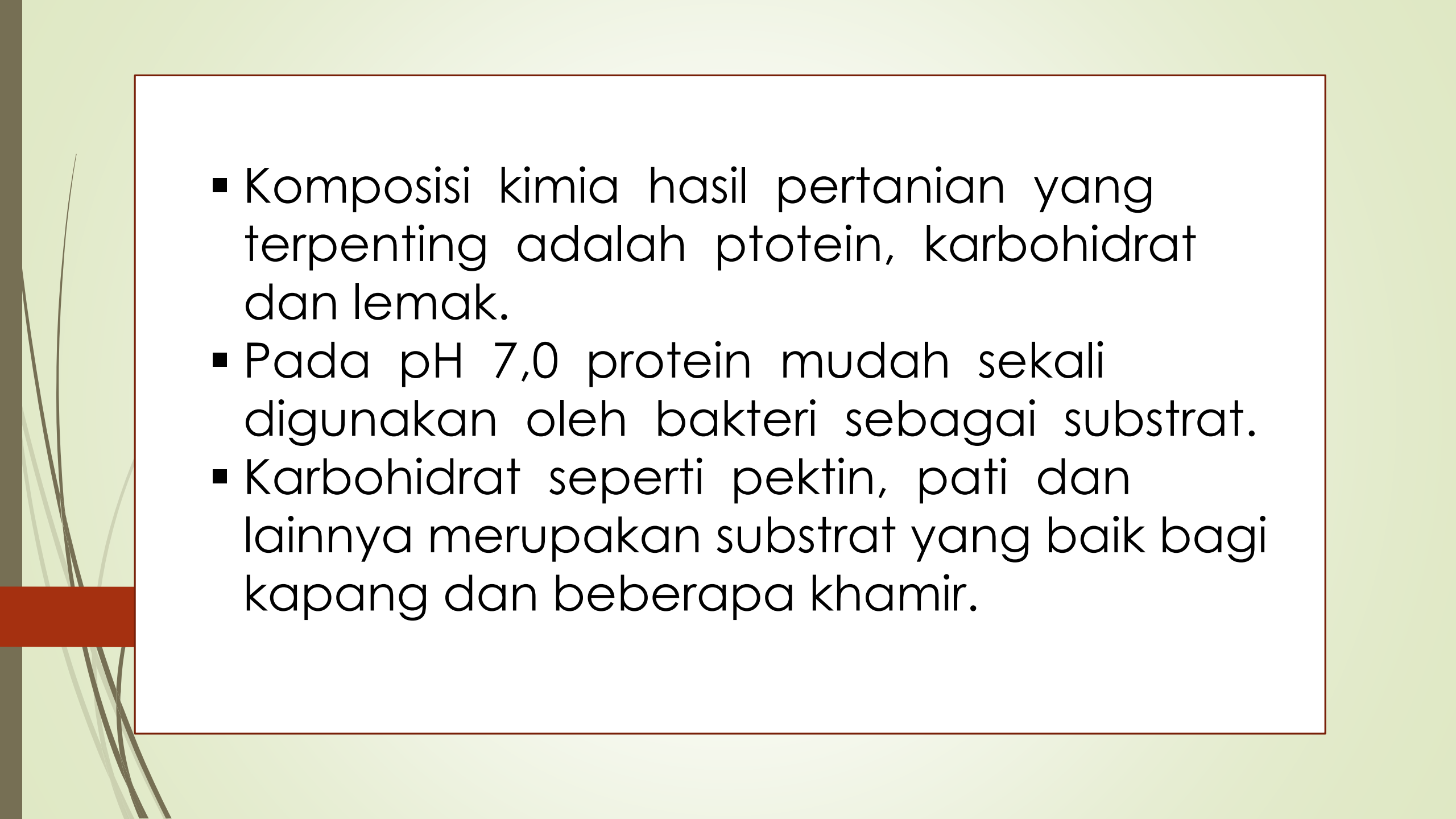
b. Oksigen

- oksigen selama proses fermentasi harus diatur sebaik mungkin untuk memperbanyak atau menghambat pertumbuhan mikroba tertentu.
- Setiap mikroba membutuhkan oksigen yang berbeda jumlahnya untuk pertumbuhan atau membentuk sel-sel baru dan untuk fermentasi.

C. Substrat

- MO membutuhkan suplai makanan yang akan menjadi sumber energi, dan menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel.
- Substrat (makanan) yang dibutuhkan oleh mikroba untuk kelangsungan hidupnya berhubungan erat dengan komposisi kimianya.

- 
- Kebutuhan mikroorganisme akan substrat juga berbeda-beda.
 - Ada yang memerlukan substrat lengkap dan ada pula yang tumbuh subur dengan substrat yang sangat sederhana.
 - Hal itu karena beberapa mikroorganisme ada yang memiliki sistem enzim (katalis biologis) yang dapat mencerna senyawa-senyawa yang tidak dapat dilakukan oleh mikroorganisme lain.

- 
- Komposisi kimia hasil pertanian yang terpenting adalah protein, karbohidrat dan lemak.
 - Pada pH 7,0 protein mudah sekali digunakan oleh bakteri sebagai substrat.
 - Karbohidrat seperti pektin, pati dan lainnya merupakan substrat yang baik bagi kapang dan beberapa khamir.

d. Air

- Mikroorganisme tidak dapat tumbuh tanpa adanya air.
- Air dalam substrat digunakan untuk pertumbuhan MO dinyatakan dalam istilah *water activity* atau aktivitas air = a_w , yaitu perbandingan antara tekanan uap dari larutan (P) dengan tekanan uap air murni (P_o) pada suhu yang sama.

Kerusakan pada Produk Fermentasi Hasil Perikanan

- ❑ Produk fermentasi hasil perikanan dapat mengalami kerusakan jika tahapan yang dilakukan tidak tepat.
- ❑ Suhu penyimpanan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan enzim menjadi tidak aktif dan pertumbuhan bakteri yang diinginkan menjadi terhambat.
- ❑ Apabila suhu terlalu rendah akan mengakibatkan bakteri yang tidak kita inginkan tumbuh.

- ❑ Kadar garam yang tidak sesuai dengan pertumbuhan bakteri halofilik mengakibatkan bakteri **proteolitik** tidak dapat tumbuh, justru bakteri pembusuk yang akan tumbuh.
- ❑ alat-alat yang digunakan juga harus steril demikian juga pada saat proses pengolahan.

Berbagai Hasil Olahan Fermentasi

Produk hasil fermentasi antara lain

- ikan peda,
- terasi,
- kecap ikan
- **bekasem**

1. Peda

- ✓ Pada dibuat dari ikan yang berkadar lemak tinggi.
- ✓ Jenis ikan yang dapat diolah menjadi ikan peda yaitu ikan Kembung, ikan Layang, Selar, ikan Mas, Tawes dan ikan Mujair.
- ✓ Tetapi ternyata hasil yang paling baik adalah ikan Kembung krna memiliki cita rasa yang lebih khas dibandingkan ikan lainnya.

- Ciri-ciri peda yang baik antara lain berwarna merah segar, tekstur dagingnya **maser**, pHnya 6,0-6,4, rasanya khas disebabkan adanya proses fermentasi.
- Kandungan lemak peda merah berkisar antar 7-14% yang memberikan rasa gurih.

Tahapan pengolahan peda

- Sortasi bahan baku yang akan diolah, dilakukan penyiangkan dengan membuang isi perut dan insang kemudian cuci bersih agar peda yang dihasilkan kualitasnya baik.
- Ikan yang sudah disiangi dilakukan penggaraman 25%.
- Disimpan dalam wadah dan disusun berlapis, kemudian ditutup dan dilakukan proses fermentasi tahap pertama selama 1-2 hari.

- Selanjutnya dilakukan pembongkaran dan dibersihkan dari garam
- disimpan kembali kedalam wadah dan dilakukan proses fermentasi tahap kedua agar terbentuk cita rasa yang khas (disebut tahap pematangan). fermentasi selama satu minggu sampai beberapa bulan, tergantung pada cita rasa yang diinginkan.

Mikroorganisme yang Berperan

- ✓ Bakteri yang ditemukan pada ikan peda terutama dari jenis bakteri gram positif berbentuk koki, bersifat nonmotil, hidup secara aerob atau fakultatif anaerob, bersifat katalase positif, serta bersifat **proteolitik**.
- ✓ Disamping itu, beberapa diantaranya dapat mereduksi nitrat dan dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon untuk hidupnya.

- ✓ Bakteri yang diisolasi dari ikan peda mempunyai sifat pertumbuhan yang **mesofilik** dengan pH 6-8 dan termasuk ke dalam kelompok bakteri **haloteran** dan **bakteri halofilik**.
- ✓ Kebanyakan pigmen yang terdapat pada bakteri dapat diklasifikasikan ke dalam jenis pigmen karotenoid, antosianin, tripilrilmethen, dan phenazin.

- ✓ Berdasarkan penelitian bakteri yg terdpt pd ikan peda yaitu bakteri jenis *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Cytophaga*, *Halobacterium* atau *Halococcus* yang termasuk dalam bakteri gram negatif.
- ✓ Sedangkan bakteri gram positif diduga dari jenis *Micrococcus*, *Staphylococcus* dan *Corynebacterium*.

Perubahan Selama Fermentasi Peda

- Peda yang baik adalah
 - ✓ peda yang berwarna merah,
 - ✓ teksturnya maser,
 - ✓ dan mengandung nutrisi tinggi,

Komposisi	Peda Merah (%)	Peda Putih (%)
Air lemak	44-47	44-47
Lemak	7-14	1,5-7
Protein	21-22	26-37
NaCl	15-17	12-18

- Garam yang masuk kedalam daging ikan akan menyebabkan terjadinya perubahan kimia dan fisik terutama protein.
- Garam mendenaturasi protein dan mengakibatkan koagulasi.
- Pada fermentasi tahap II akan terjadi pemecahan protein, lemak dan komponen lainnya.
- Pada tahap tersebut enzim yang berperan adalah enzim yang berasal dari jaringan ikan.
- Selama fermentasi, asam-asam amino akan mengalami peningkatan akibat adanya pemecahan protein selama fermentasi.

2. Terasi

- Terasi merupakan produk perikanan yang berbentuk pasta. Bahan baku yang biasa digunakan untuk terasi berkualitas baik.
- Sedangkan terasi bermutu rendah biasanya dibuat dari limbah ikan, sisa ikan sortiran dengan bahan tambahan biasanya tepung tapioka atau tepung beras, dan berbagai jenis ikan kecil (teri) atau udang kecil (rebon).

- Mikroba yang dapat diisolasi dari terasi antara lain bakteri *Micrococcus*, *Aerococcus*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Cytophaga*, *Bacillus*, *Halobacterium* dan *Acinetobacter*

Perubahan Selama Fermentasi

- pada awalnya pH sekitar 6 dan selama proses fermentasi pH terasi yang terbentuk akan naik menjadi 6,5, akhir setelah terasi selesai terbentuk maka pH turun kembali menjadi 4,5.
- Apabila fermentasinya dibiarkan berlanjut maka akan terjadi peningkatan pH dan pembentukan amonia.
- Apabila garam yang digunakan selama fermentasi kurang dari 10% maka terjadi pembusukan karena amonia yang terbentuk terdapat dalam jumlah yang besar.

- Selama proses fermentasi, protein terhidrolisis menjadi turunannya, seperti protease, pepton, peptida dan asam amino.
- Terasi yang mempunyai kadar air 26-42% adalah terasi yang baik
- apabila kadar air terasi terlalu rendah, maka permukaan terasi akan diselimuti oleh kristal-kristal garam dan tekstur terasi menjadi tidak kenyal.
- Apabila kadar air terasi terlalu tinggi maka terasi akan menjadi terlalu lunak.

3. Kecap Ikan

- Kecap ikan merupakan salah satu produk fermentasi ikan
- Kecap ikan memiliki cita rasa yang berbeda dengan kecap yang dibuat dari kacang kedelai.
- Warnanya bening kekuningan sampai coklat muda dengan rasa asin yang relatif serta banyak mengandung senyawa-senyawa nitrogen.
- Selain komponen nitrogen, kecap ikan juga mengandung mineral yang penting bagi tubuh, contohnya garam NaCl atau garam kalsium.

Tabel 23. Komposisi Kimia Kecap Ikan

Komposisi	Jumlah (mg/l)
Keasaman	2,5-3
NaCl	275-280
Total N	11,2-22
N Organik	7,5-15
N Formol Titrasi	8-16
N Amonia	3,5-7
N Asam Amino	4,5-9

- Mikroba yang telah diisolasi dari produk kecap ikan yaitu bakteri halofilik dan khamir.
- Kapang yang ditemukan seperti *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus fumigatus* dan *Penicillium notatum*.
- Jenis khamir yaitu *Candida clausenii*.

- bakteri yang berperan dalam tahapan pembuatan kecap ikan sebagai berikut:
 - Pada awal fermentasi *Bacillus* sp, terutama *B. coagulans*, *B. megaterium* dan *B. subtilis*
 - Pada pertengahan fermentasi *Staphylococcus epidermis*, *B. Lincheniformis*, *Micrococcus calpogenes*
 - Pada akhir fermentasi *M. varians* dan *M. saprophyticus*

Perubahan Selama Fermentasi Kecap Ikan

- Selama proses fermentasi kecap ikan akan terjadi aktivitas enzim protease, lipase dan amilase.
- Enzim-enzim tersebut diproduksi oleh mikroba yang berperan dalam proses pengolahan kecap adalah enzim yang memang sudah terdapat pada jaringan ikan yaitu tripsin, katepsin dan sebagainya.

4. Bekasam

- Bekasam merupakan produk olahan ikan dengan cara fermentasi yang rasanya asam.
- Bahan baku berupa ikan Gabus, ikan Betok, ikan Sepat siam dan Sepat rawa dengan penambahan garam sekitar 15-20%, dan ditambahkan beras ginseng sebanyak 15%,
- kemudian difermentasi satu minggu sampai menghasilkan aroma dan rasa yang khas bekasam.



5. Wadi

- wadi adalah salah satu produk ikan awetan yang diolah secara tradisional dengan metode penggaraman dan dilanjutkan dengan proses fermentasi.
- Wadi adalah ikan yang masih utuh namun menghasilkan aroma fermentatif, bentuknya tidak mengalami perubahan atau tetap serupa dengan bahan baku





Terima Kasih