

**MODUL
PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI PENGOLAHAN PANGAN**



Oleh:

**Intan Nurul Azni
Julfi Restu Amelia
Muhammad Fajri Ramadhan**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID
2022**

KIMCHI

Kimchi merupakan produk yang berasal dari Korea yang dibuat dengan proses fermentasi pada sawi putih (*Brassica rapa subsp. pekinensis*). Selain sawi putih, sayuran lain seperti lobak, wortel, bawang, dan beberapa variasi sayur lain juga ditambahkan dalam proses pembuatan kimchi untuk menambah citarasa dan keragaman bakteri asam laktat (Hongu et al., 2017). Pembuatan kimchi merupakan fermentasi spontan yang tidak memerlukan starter di dalam prosesnya. Suhu fermentasi diketahui dapat mempengaruhi keragaman dan kinerja dari bakteri asam laktat (BAL) yang bertugas dalam proses fermentasi kimchi (Kwon et al., 2018). Beberapa jenis BAL yang berperan dalam proses fermentasi kimchi adalah *Leuconostoc sp.*, *Lactobacillus sp.*, dan *Weisella sp.* Tahap awal proses fermentasi, tingkat keasaman proses masih rendah (pH 5.6) sehingga *Leuconostoc sp.*, dapat bertahan (Jung et al., 2014; Park et al., 2014). Fermentasi dilanjutkan oleh bakteri *Lactobacillus* dan *Weisella* karena pH proses menjadi lebih asam (pH sekitar 4,1) dan kondisi lingkungan menjadi anaerob (Jung et al., 2014; Park et al., 2014).

Bahan Praktikum

1/2 buah sawi putih
1/2 batang lobak putih yang sudah diiris memanjang seperti korek api
1 batang wortel yang sudah diiris memanjang seperti korek api

Bahan Saus

1 potong bawang bombay
2 siung bawang putih yang sudah dihaluskan
2 cm jahe yang sudah dihaluskan
6 sdm bubuk cabe
5 sdm tepung beras
3 sdm saus tiram
2 sdt garam
1 sdm gula pasir
Garam halus untuk merendam
Air secukupnya

Prosedur:

- Cuci sawi, wortel, lobak, dan daun bawang hingga bersih.
- Masukkan sawi, lobak, dan wortel ke dalam larutan garam 10%, rendam dan biarkan selama (kel 1, 3, 5, 7: 6 jam; kel 2, 4, 6, 8: 12 jam). Sawi dibolak-balik setiap 3 jam
- Bilas dengan air matang sebanyak 3 kali

Siapkan saus:

- Rebus air secukupnya lalu masukan tepung beras hingga mengental, lalu angkat
- Haluskan bawang putih dan bawang bombay, masukan ke adonan tepung beras

- Setelah tercampur masukan bubuk cabai sesuai selera dan saus tiram, jahe beri garam dan gula
- Setelah direndam, cuci kembali sawi lalu beri sausnya helai demi helai, dan beri saus pada wortel, lobak dan daun bawang juga, masukan ke toples, diamkan seharian. Saat membaluri sawi agak sedikit diremas agar bumbunya meresap.
- Letakkan bahan-bahan yang sudah diberi saus kedalam wadah yang tertutup rapat.
- Inkubasi selama 8 hari. Kel 1-4 di suhu ruang, kel 5-8 di refrigerator
- Uji organoleptik produk

REFERENSI

You, S. Y., Yang, J. S., Kim, S. H., & Hwang, I. M. (2017). Changes in the physicochemical quality characteristics of cabbage kimchi with respect to storage conditions. *Journal of Food Quality*, 2017.

SAUERKRAUT

Sauerkraut merupakan produk fermentasi berbasis sayuran yang berasal dari Jerman. Sauerkraut terbuat dari fermentasi sayur kol atau kubis. Pembuatan sauerkraut diawali dengan perajangan sayuran yang sudah bersih kemudian dicampur dengan garam sekitar 2% dari berat bahan yang digunakan (Peñas et al., 2017). Penambahan air garam berfungsi untuk membuat kondisi lingkungan fermentasi menjadi anaerob sehingga udara dapat diminimalisir, karena adanya udara dapat merusak kualitas mikrobiologis dari sauerkraut (Klaufmann & Schoneck, 2017). Bakteri asam laktat (BAL) merupakan mikroorganisme yang berperan dalam mengendalikan proses fermentasi sauerkraut. Beberapa BAL yang berperan yakni *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*, dan *Lactobacillus brevis* (Zhao et al., 2016). Bakteri asam laktat *Leuconostoc sp.* berperan pada tahap awal proses fermentasi sauerkraut dan tahap selanjutnya dilanjutkan oleh *Lactobacillus* dan *Pediococcus* (Font de Valdes et al., 1990 di dalam Gardner et al., 2001).

Bahan per kelompok:

200 gram kubis

Garam (kel 1: 1,25%, kel 2: 2,25%, kel 3: 3,25%, kel 4: 4,25%)

Lada 1%

Alat per kelompok

Toples kaca Steril

Prosedur

- Sortir kubis, cuci, iris tipis 3 mm
- Balurkan dengan garam dan lada hingga merata
- Masukkan ke dalam toples kaca bening yang telah steril dan padatkan
- Tutup toples
- Inkubasi selama 7 hari di suhu ruang
- Pengamatan: organoleptik, % susut bobot (setelah fermentasi)

Susut Bobot(%) (Sudarmadji dkk., 1984)

Dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Susut bobot} = \frac{(\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir})}{\text{Bobot awal}} \times 100\%.$$

Referensi:

Hayati R, Fadhil R, Agustina, R. 2017. Analisis kualitas sauerkraut (asinan Jerman) dari kol (*Brassica oleracea*) selama fermentasi dengan variasi konsentrasi garam. Rona Teknik pertanian, 10(2): 18-34.

BEKASAM

Bekasam merupakan salah satu produk fermentasi berbasis ikan yang banyak dikenal oleh masyarakat Sumatera bagian Selatan. Ikan yang dapat diolah menjadi bekasam adalah ikan air tawar seperti lele, ikan gabus, ikan nila, ikan mas, ikan wader, dan mujair. Fermentasi bekasam merupakan fermentasi yang terjadi secara spontan, karena tidak ada penambahan starter pada prosesnya dan hanya mengandalkan garam sebagai penyeleksi mikroorganisme. Mikroorganisme yang tumbuh dengan keberadaan garam pada bekasam adalah bakteri asam laktat yang termasuk pada golongan mikroorganisme amilolitik. Amilum yang merupakan karbohidrat utama akan menjadi substrat awal bagi bakteri asam laktat, kemudian dihidrolisis menjadi karbohidrat sederhana. Bakteri asam laktat mampu menghidrolisis berbagai monosakarida dan disakarida. Berdasarkan hal tersebut, digunakan sumber karbohidrat seperti nasi, tepung ketan, tepung meizena, tepung terigu, tepung tapioca, dan sebagainya sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme.

Bahan per kelompok:

- 1 ekor ikan segar air tawar (mujair, mas, nila)
- 200 gram nasi pulen
- Garam: kel 1 dan 5: 20 gram; kel 2 dan 6: 40 gram; kel 3 dan 7: 60 gram; kel 4 dan 8: 80 gram

Alat:

Wadah kaca steril

Prosedur:

1. Bersihkan perut, ekor, sirip dan kepala ikan, cuci ikan dengan bersih, tiriskan airnya, dan pindahkan ikan ke dalam baskom
2. Tambahkan nasi dan garam sesuai dengan pembagian kelompok. Aduk semua bahan hingga merata
3. Masukkan sedikit nasi ke dalam perut ikan dan sisanya diselimuti ke bagian luar ikan
4. Letakkan bekasam ke dalam wadah dan tutup dengan rapat
5. Simpan selama 10 hari di suhu ruang
6. Uji organoleptik (warna, aroma, tekstur)

Referensi:

Berlian Z, Syarifah, Huda I. Pengaruh kuantitas garam terhadap kualitas bekasam. Jurnal Biota. 2016;2(2):151-7.

RUSIP

Rusip merupakan produk fermentasi berbasis ikan yang berasal dari Bangka dan Lampung. Proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan rusip adalah fermentasi spontan. Rusip dibuat dari ikan yang diberi garam antara 10-25% dan beras atau gula aren sekitar 10%, yang kemudian difermentasi selama kurang lebih dua minggu secara anaerob. Penambahan garam lebih dari 13% pada substrat kaya protein seperti ikan dapat menyebabkan terjadinya proses hidrolisis protein yang terkontrol sehingga dapat mencegah pembusukan, menghasilkan pasta serta asam amino dan peptida yang beraroma *meaty* dan *savory*. Ikan yang dijadikan bahan baku pembuatan rusip pada umumnya berupa ikan rucah berukuran kecil, misalnya ikan teri (*Stolephorus sp*). Proses pengawetan ikan secara fermentasi melibatkan proses enzimatis kimiawi dan mikrobial selama proses fermentasi yang akhirnya menentukan karakteristik mikrobiologi dan kimia ikan fermentasi. Mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi rusip yakni bakteri asam laktat, seperti genus *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan *Leuconostoc*. Rusip diketahui mengandung senyawa etil asetat, ber-pH relatif rendah, total asam rendah, kadar garam yang relatif tinggi, dan kadar air tinggi.

Bahan per kelompok:

- 100 g Ikan teri basah
- Garam 10% dan 25% (b/b)
- Gula aren cair (gula aren:air = 3:1) 10% dan 20% (b/v)

Alat:

Toples kaca steril

Prosedur:

1. Cuci ikan hingga bersih, tiriskan
2. Masukkan ke wadah steril
3. Tambahkan garam dan ratakan ke seluruh bagian ikan
4. Tambahkan gula aren cair sesuai dengan pembagian kelompok dan ratakan ke seluruh bagian ikan
5. Simpan di suhu ruang
6. Uji organoleptik dari hari 0 hingga 6 (per 3 hari: hari ke-0, 3, 6). Uji: warna, aroma, dan tekstur. Tidak perlu uji rasa.

Tabel Perlakuan

Kel	Garam (%)	Gula Aren Cair (%)
1,5	10	10
2,6	10	20
3,7	25	10
4,8	25	20

TERASI

Terasi merupakan produk fermentasi berbasis bahan perikanan seperti udang rebon dan ikan. Menurut BSN (2016), terasi merupakan suatu jenis bahan penyedap makanan yang berbau khas, hasil fermentasi udang atau ikan atau campuran keduanya dengan garam, dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang diijinkan. Terasi pada umumnya berbentuk padat, teksturnya agak kasar, dan mempunyai kekhasan berupa aroma yang tajam namun rasanya sangat gurih. Terasi yang bermutu baik memiliki karakteristik berwarna coklat gelap, berbau khas terasi, tidak berbau tengik, serta tidak mengandung kotoran seperti pasir, sisa-sisa ikan atau udang.

Bahan

Garam

Kel 1: 100 g ikan air tawar (berat bersih)

Kel 2: 100 g ikan laut (berat bersih)

Kel 3: 100 g udang (berat bersih)

Kel 4: 50 g ikan air tawar dan 50 g udang (berat bersih)

Kel 5: 50 g ikan laut dan 50 g udang (berat bersih)

Kel 6: 40 g udang, 30 g ikan laut, 30 g ikan air tawar (berat bersih)

Prosedur

1. Bersihkan ikan/udang
2. Ratakan dengan 2% garam
3. Jemur selama 6 jam
4. Hancurkan dengan blender
5. Diamkan selama 18 jam
6. Jemur selama 6 jam
7. Adonan dicetak berbentuk bulat berdiameter 3 cm
8. Diamkan selama 24 jam
9. Jemur selama 3 jam
10. Bungkus di dalam plastik berpori
11. Fermentasi selama 20 hari
12. Uji organoleptik

Referensi:

Karim FA, Swastawati F, Anggo AD. 2014. Pengaruh Perbedaan Bahan Baku terhadap Kandungan Asam Glutamat pada Terasi. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*;3(4):51-8.

TAPAI

Tapai merupakan produk fermentasi yang dibuat dari bahan-bahan yang mengandung karbohidrat seperti beras, ketan, jagung, dan ketela pohon. Bahan-bahan tersebut dikukus sampai matang, kemudian dibentangkan di atas tampah dan ditunggu sampai dingin kemudian ditambahkan ragi. Campuran tersebut selanjutnya disimpan di dalam wadah, ditutupi dengan daun pisang dan didiamkan dalam suhu ruang. Tapai mempunyai tekstur yang lunak, rasa yang asam manis dan sedikit mengandung alkohol. Tapai memiliki rasa manis akibat adanya perubahan karbohidrat kompleks menjadi glukosa, sedangkan rasa asam yang dihasilkan pada tapai terbentuk oleh adanya asam organik selama proses fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi, semakin tinggi alkohol dan asam. Selama fermentasi, tapai mengalami perubahan biokimia akibat adanya aktivitas mikroorganisme. Berdasarkan bahan bakunya, dikenal berbagai jenis tape yaitu tape ketan, tape singkong, tape beras, tape sorgum, tape pisang, tape ubi jalar dan tape sukun.

Alat dan Bahan Praktikum

Alat

- Kompor
- Panci
- Baskom
- Sendok makan
- Sarung tangan plastik
- Wadah kaca
- Wadah plastik

Bahan

- Singkong (1 kel = 500 gram)
- Beras ketan hitam (1 kel = 100 gram)
- Ragi tapai: kel 1,5 = 0,25%, kel 2,6 = 0,5%, kel 3,7 = 0,75%, kel 4,8 = 1%
- Daun pisang

Prosedur

Tapai Singkong

1. Kupas singkong, cuci, dan kukus hingga matang (jangan terlalu lembek)
2. Setelah dingin, tambahkan ragi tapai yang telah dihaluskan
3. Letakkan produk yang telah diberi ragi di dalam wadah yang telah disteril kemudian ditutup
4. Inkubasi selama 2 hari pada suhu ruang
5. Amati produk yang diperoleh terhadap rasa, tekstur, warna, dan bau

Tapai Ketan

1. Cuci ketan, kukus hingga matang, kemudian didinginkan
2. Masukkan ke dalam wadah kaca dan taburi dengan ragi, kemudian ditutup
3. Inkubasi selama 2 hari pada suhu ruang

4. Amati produk yang diperoleh terhadap rasa, tekstur, dan bau. Ukur volume cairan yang terbentuk
5. Uji kadar etanolnya

Uji kadar etanol

1. Bahan ditimbang sebanyak 10 gram
2. Masukkan dalam erlenmeyer ditambah larutan phenolphthalein (PP) 3 tetes dan akuades 50mL
3. Setelah diaduk, dititrasi dengan larutan NaOH sampai larutan tapai berubah warna menjadi merah muda
4. Setelah berubah warna, titrasi dihentikan kemudian dilihat volume larutan NaOH yang digunakan yang selanjutnya jumlah tersebut digunakan untuk menghitung kasar kadar alkohol yang terkandung dalam tapai
5. Data-data yang diperoleh dimasukkan dalam pengamatan, kemudian dihitung besarnya kadar alkohol dalam tapai dengan rumus (Yulianti, 2014):

$$\text{Kadar alkohol (\%)} = \frac{a \times M \times Mr \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \text{pengenceran}}{\text{massa contoh} \times 100} \times 100\%$$

Keterangan:

a = hasil titrasi (mL)

M = molaritas NaOH (0,1N)

Mr = massa relatif C₂H₅OH = 46

Referensi

Berlian Z, Aini F, Ulandari R. Uji kadar alkohol pada tapai ketan putih dan singkong melalui fermentasi dengan dosis ragi berbeda. *Jurnal Biota*. 2016;2(1):106-11.

Kusumaningrum HD, Suliantari, Nurjanah, Haritadi RD, Nurwitri CC. *Penuntun praktikum mikrobiologi pangan*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor; 2012.

Giyatmi, Deroza A. *Modul praktikum mikrobiologi pengolahan pangan*. Jakarta: Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Sahid; 2012.

KEFIR

Kefir merupakan susu fermentasi yang memiliki rasa, warna dan konsistensi yang menyerupai *yoghurt* dan memiliki aroma khas yeast (seperti tape). Kefir diperoleh melalui proses fermentasi susu menggunakan starter berupa butir atau biji kefir (kefir grain/ kefir granule), yaitu butiran-butiran putih atau krem dari kumpulan mikroorganisme, seperti bakteri dan yeast (*Streptococcus sp*, *Lactobacilli* dan beberapa jenis yeast). Bakteri berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan yeast menghasilkan karbondioksida dan sedikit alkohol. Proses tersebut yang menyebabkan rasa kefir menjadi asam dan juga sedikit rasa alkohol dan soda, dan kombinasi karbon dioksida dan alkohol. Kefir mengandung alkohol sekitar 0,5 – 1,0% dan asam laktat sekitar 0,9–1,11%. Kefir juga mengandung CO₂, diasetil, asetaldehid dan hidrogen peroksida serta bakteriosin yaitu senyawa protein yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri sejenis. Komposisi kimiawi kefir tergantung pada susu yang digunakan sebagai bahan bakunya.

Bahan

- 250 mL susu cair (kel 1)
- Susu bubuk full cream (kel 2)
- 250 mL susu cair + susu bubuk full cream 3% (kel 3)
- 250 mL susu cair + susu bubuk full cream 6% (kel 4)
- 250 mL susu cair + susu bubuk full cream 9% (kel 5)
- 250 mL susu cair + susu bubuk full cream 12% (kel 6)

Biji kefir
Gula pasir

Alat

Wadah tertutup
Sendok
Alat saring
Neraca

Metode

1. Pasteurisasikan susu pada suhu 65°C selama 30 menit ditambah gula pasir 5%, aduk hingga homogen
2. Masukkan susu ke dalam jar yang telah steril
3. Dinginkan hingga susu mencapai suhu ruang
4. Masukkan biji kefir (2,5%)
5. Aduk dengan sendok steril
6. Tutup wadah dengan rapat dan inkubasi pada suhu ruang selama 24 jam
7. Buka tutup wadah, aduk perlahan dengan sendok steril
8. Tutup lagi wadah dengan rapat dan inkubasi selama 24 jam di suhu ruang
9. Saring biji kefir
10. Susu kefir diuji organoleptik
11. Kefir disimpan di refrigerator
12. Uji organoleptik (rasa, warna, bau, tekstur) setelah 2 hari

Referensi

Julianto B, Rossy E, Yusmarini. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologi Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Susu Kedelai. JOM FAPERTA 2016;3(1):

NATA

Nata merupakan produk fermentasi yang menyerupai gel terapung pada medium yang mengandung gula dan asam. Nata pada dasarnya merupakan selulosa yang dihasilkan oleh mikroorganisme *Acetobacter xylinum*. Selulosa yang dihasilkan selama fermentasi adalah jenis polisakarida mikrobial yang tersusun dari serat - serat selulosa yang dihasilkan oleh *Acetobacter xylinum* dan saling terikat oleh mikrofibril (Sari et al., 2014). *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata berperan dalam mensintesis kandungan gula dalam media menjadi selulosa. Selama proses fermentasi, bakteri *Acetobacter xylinum* akan menghasilkan karbondioksida sebagai hasil metabolisme dan karbondioksida tersebut akan menempel pada serat - serat polisakarida ekstraseluler atau nata. Hal tersebut yang menyebabkan nata dapat terapung dan tidak akan terbentuk pada cairan media bagian dalam. Terbentuknya lapisan tipis nata mulai terlihat setelah 24 jam inkubasi dan proses tersebut berlangsung bersamaan dengan terjadinya proses penjernihan cairan pada bagian bawah nata. Fermentasi yang dilakukan oleh *Acetobacter xylinum* dipengaruhi beberapa hal, seperti konsentrasi gula, lama fermentasi, sumber nitrogen, kandungan nutrisi dalam media pertumbuhan yang bersangkutan.

NATA DE COCO

Bahan per kelompok

1,5 L air kelapa
180 mL starter *Acetobacter xylinum*
ZA (kel 1: 9 g)
Ekstrak taugé (kel 2: 35 mL)
30 g gula pasir
Asam asetat

Alat

Wadah plastik 15x15x10 cm
pH meter
Kain saring
Kompor
Panci

Prosedur

1. Saring air kelapa dengan kain saring
2. Tambahkan ZA dan gula pasir
3. Panaskan sambil diaduk hingga mendidih
4. Masukkan ke dalam wadah plastik steril
5. Tambahkan asam asetat hingga pH mencapai 4,5 (± 60 mL)
6. Tutup dengan kertas koran yang bersih
7. Setelah dingin, inokulasikan dengan starter nata dan homogenkan dengan menggoyangkan wadah secara perlahan (masukkan starter dari ujung wadah)
8. Inkubasi selama 10 hari
9. Nata yang terbentuk dicuci hingga aroma asam hilang/berkurang

10. Uji organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur) dan ukur ketebalan nata

11. Hitung $yield = \frac{\text{nata yang dihasilkan (gram)}}{\text{volume air kelapa yang dihasilkan (mL)}}$

Referensi

Hamad A, Kristiani. Pengaruh Penambahan Sumber Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi Nata de Coco. *Momentum*. 2013;9(1):62-5.

NATA DE WATERMELON

Bahan per kelompok

750 g daging putih semangka

1500 mL air

225 mL starter *Acetobacter xylinum*

ZA (kel 3: 9 g)

Ekstrak taugé (kel 4: 35mL)

150 g gula pasir

Asam asetat

Alat

Wadah plastik 15x15x10 cm

pH meter

Kain saring

Kompor

Panci

Prosedur

1. Cuci daging putih semangka
2. Tambahkan air kemudian haluskan dengan blender
3. Saring dengan kain saring
4. Tambahkan ZA dan gula pasir
5. Panaskan sambil diaduk hingga mendidih
6. Masukkan ke dalam wadah plastik steril
7. Tambahkan asam asetat hingga pH mencapai 4,5 (± 9 mL)
8. Tutup dengan kertas koran yang bersih
9. Setelah dingin, inokulasikan dengan starter nata dan homogenkan dengan menggoyangkan wadah secara perlahan (masukkan starter dari ujung wadah)
10. Inkubasi selama 14 hari
11. Nata yang terbentuk dicuci hingga aroma asam hilang/berkurang
12. Uji organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur) dan ukur ketebalan nata
13. Hitung $yield = \frac{\text{nata yang dihasilkan (gram)}}{\text{volume air kelapa yang dihasilkan (mL)}}$

Referensi

Fifendy M, Annisah N. Kualitas *Nata de Citrullus* dengan Menggunakan Berbagai Macam Starter. *Jurnal Saintek*. 2012;4(2):158-64.