



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202001219, 10 Januari 2020

Pencipta

Nama : **Irwan Budiono,SKM,M.Kes, Mardiana,SKM,M.Si, , dkk**
Alamat : Perumahan Jatisari Lestari Blok C13 No. 6, RT.007/ RW 11 Kel. Jatisari Kecamatan Mijen , Semarang, Jawa Tengah, 50275
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Irwan Budiono,SKM,M.Kes , Mardiana,SKM,M.Si , , dkk**
Alamat : Perumahan Jatisari Lestari Blok C13 No. 6, RT.007/ RW 11 Kel. Jatisari Kecamatan Mijen , Semarang, 9, 50275

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Panduan Praktikum Ilmu Teknologi Pangan**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 1 September 2018, di Semarang

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000174672

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Irwan Budiono,SKM,M.Kes	Perumahan Jatisari Lestari Blok C13 No. 6, RT.007/ RW 11 Kel. Jatisari Kecamatan Mijen
2	Mardiana,SKM,M.Si	Jl.Pandanwangi II/A-50 RT3 RW 7 Kel. Kedungmundu Kec Tembalang
3	Latifah Rachmawati,S.Gz	Jl Panda Utara VII /10 RT3 RW 5 Kel Palebon Kec Pedurungan

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Irwan Budiono,SKM,M.Kes	Perumahan Jatisari Lestari Blok C13 No. 6, RT.007/ RW 11 Kel. Jatisari Kecamatan Mijen
2	Mardiana,SKM,M.Si	Jl.Pandanwangi II/A-50 RT3 RW 7 Kel. Kedungmundu Kec Tembalang
3	Latifah Rachmawati,S.Gz	Jl Panda Utara VII /10 RT3 RW 5 Kel Palebon Kec Pedurungan



**PANDUAN PRAKTIKUM
ILMU TEKNOLOGI PANGAN**



Disusun Oleh:
Irwan Budiono, SKM, M.Kes
Mardiana, SKM, M.Si
Latifah Rachmawati, S.Gz

PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga Panduan Praktikum Ilmu Teknologi Pangan untuk mahasiswa Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Panduan praktikum ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempersiapkan dan melaksanakan praktikum dengan lebih baik, terarah, dan terencana. Pada setiap topik telah ditetapkan tujuan pelaksanaan praktikum dan semua tahapan yang harus dilakukan oleh mahasiswa serta teori singkat untuk memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai materi yang dibahas dan membantu dalam penyusunan laporan.

Penyusun menyakini bahwa dalam pembuatan Panduan Praktikum Ilmu Teknologi Pangan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Panduan Praktikum ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, dan semoga buku ini dapat bermanfaat.

Semarang, September 2018

Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM

A. Kewajiban Praktikan :

1. Memperhatikan petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh dosen/asisten
2. Mempelajari tahapan praktikum dengan baik sebelum melakukan praktikum
3. Masuk ke dalam laboratorium 5 menit sebelum praktikum dimulai serta menyediakan sendiri alat-alat yang diperlukan
4. Memperhatikan tata tertib dan metode-metode yang ada di laboratorium.
5. Melaporkan dengan segera kerusakan-kerusakan alat-alat yang dipakai
6. Bertanggung jawab terhadap alat-alat laboratorium yang dirusakkan atau dihilangkan
7. Membersihkan alat-alat yang dipakai 10 menit sebelum waktu praktikum berakhir
8. Memakai jas lab dan membawa lap setiap kali melakukan praktikum
9. Memberitahukan secara tertulis (dengan surat) jika berhalangan, dan wajib mengulang kegiatan praktikum yang tidak diikuti.

B. Pakaian saat praktikum :

Praktikum dilaksanakan di laboratorium, sehingga pakaian yang digunakan harus mengikuti peraturan mengenai pakaian di laboratorium, yaitu :

1. Berpakaian rapi dan sopan, tidak boleh mengenakan pakaian tanpa lengan, tidak boleh memakai rok pendek karena dapat membahayakan diri sendiri.
2. Bagi praktikan perempuan jika tidak memakai jilbab (penutup kepala) maka jika memiliki rambut yang panjang harus diikat, sedangkan untuk praktikan laki-laki dilarang berambut panjang.
3. Perhiasan di tangan seperti cincin dan gelang hendaknya di lepas, atau jika tidak harus menggunakan sarung tangan.

C. Keamanan Lab

Praktek laboratorium yang baik (Good Laboratory Practice/GLP) harus diterapkan, untuk keamanan bekerja di lab.

1. Kertas dan buku sebisa mungkin tidak diletakkan di atas meja kerja. Tas dan buku diletakkan di bawah atau disamping meja kerja.
2. Cuci tangan dan peralatan dengan sabun dan air hangat sebelum, selama dan setelah persiapan bahan.
3. Berhati-hati dengan lingkungan sekitar pada saat menggunakan kompor, oven, tanur atau peralatan lain yang menggunakan api/listrik dan panas. Gunakan alas untuk memegang peralatan yang panas.
4. Penanganan peralatan yang tajam seperti pisau harus berhati-hati. Gunakan alas (talenan) untuk memotong bahan.
5. Bersihkan segera jika ada cairan yang tumpah.
6. Jika tidak mengerti/mengetahui cara pemakaian alat, harus berdiskusi dengan
Dosen/ asisten
7. Laporkan segera jika ada alat yang rusak atau hilang kepada dosen/asisten.
8. Buang semua sisa bahan yang tidak digunakan ke tempat yang tersedia

SISTEMATIKA LAPORAN

Hari/ Tanggal :

Tema :

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang
2. Tujuan

B. Tinjauan Pustaka

(mencari referensi/ teori yang sesuai dengan materi praktikum)

C. Metodologi Praktikum

1. Alat
2. Bahan
3. Prosedur/ Metode/ Cara Pembuatan

D. Hasil dan Pembahasan

E. Kesimpulan

Praktikan

1. Nama
ttd

2. Nama
ttd

3. Nama
ttd

4. Nama
ttd

DAFTAR ISI

Contents

KATA PENGANTAR.....	iii
TATA TERTIB PRAKTIKUM	v
SISTEMATIKA LAPORAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix
PRAKTIKUM 1 : PENGUJIAN ORGANOLEPTIK.....	1
PRAKTIKUM KE 2 : PENGERINGAN	17
PRAKTIKUM 3 : PENGGORENGAN	250
PRAKTIKUM KE 4 : PENGOLAHAN SUHU RENDAH.....	39
A. PEMBUATAN ES KRIM	47
B. PEMBUATAN SORBET	47
PRAKTIKUM KE 5 : MINUMAN INSTAN.....	49
A. Minuman Jahe Instan.....	58
B. Minuman Kunyit Instan.....	59
C. Minuman Sari Kedelai Instan.....	61
D. Minuman Kacang Hijau Instan.....	54
PRAKTIKUM KE 6 : PENGGULAAN	56
A. Pembuatan Selai / Jam.....	59
B. Pembuatan Jelly.....	69
C. Pembuatan Marmalade	70
PRAKTIKUM 7 : PENGASAMAN	63
A. Pembuatan Acar.....	63
PRAKTIKUM KE 8 : PENGARAMAN.....	65
A. Pembuatan Telur Asin	65
PRAKTIKUM 9 : PENGOLAHAN DAGING.....	67
A. Pembuatan Nugget.....	71
B. Pembuatan Bakso	72
PRAKTIKUM 10 : FERMENTASI.....	75
A. Pembuatan Tempe	86
B. Pembuatan Tape	87
C. Pembuatan Yoghurt	88
PRAKTIKUM 11 : BAKERY.....	91
A. Pembuatan Brownies Kukus.....	103
B. Pembuatan Roti Manis.....	104
C. Pembuatan Kue Kering/ Cookies	105
PRAKTIKUM 12 : BAHAN TAMBAHAN PANGAN.....	107

Natrium Benzoat	110
Asam Sitrat.....	110
Sakarin.....	110

PRAKTIKUM 1 : PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

A. PENDAHULUAN

Pengujian organoleptik disebut penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan atau minuman. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk. Evaluasi sensorik dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan yang dikehendaki atau tidak dalam produk atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses penyimpanan dan memberikan data yang diperlukan untuk promosi produk.

Tahapan penilaian organoleptik antara lain: (i) menerima produk, (ii) mengenali produk, (iii) mengadakan klarifikasi sifat-sifat produk, (iv) mengingat kembali produk yang telah diamati, dan (v) menguraikan kembali sifat inderawi produk.

Uji organoleptik memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen. Selain itu, metode ini cukup mudah dan cepat untuk dilakukan, hasil pengukuran dan pengamatan cepat diperoleh. Kelemahan dan keterbatasan uji organoleptik diakibatkan beberapa sifat inderawi tidak dapat dideskripsikan, orang yang dijadikan panelis terkadang dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan mental sehingga panelis menjadi jenuh dan kepekaan menurun serta dapat terjadi salah komunikasi antara penguji dan panelis.

B. Manfaat Uji Organoleptik

1. Pengembangan Produk

Suatu produk baru yang khas maupun yang tiruan (imitasi) secara umum perlu diketahui aseptabilitasnya. Untuk itu dapat dilakukan uji hedonik dan uji perbedaan.

2. Perbaikan Produk

Perbaikan produk dapat diukur secara obyektif maupun subyektif (organoleptik). Dalam uji ini perlu diketahui : apakah produk baru berbeda dan lebih baik dari produk lama? Apakah produk baru lebih disukai dari produk lama?

3. Penyesuaian Proses

Hal yang termasuk dalam penyesuaian proses ialah penggunaan alat baru, pemakaian bahan baru dan perbaikan proses. Tujuannya untuk efisiensi atau menekan

biaya pengolahan tanpa mempengaruhi mutu. Jadi uji yang digunakan adalah uji perbedaan, uji skalar ataupun uji hedonik.

4. Mempertahankan Mutu

Masalah yang sangat penting dalam industri adalah mempertahankan mutu dan keseragaman mutu. Agar hal tersebut dapat dicapai maka perlu diperhatikan pengadaan bahan mentah, pengolahan / produksi dan pemasaran. Uji yang digunakan adalah : uji perbedaan, uji skalar ataupun uji hedonik.

5. Daya Simpan

Selama penyimpanan atau pemasaran produk akan mengalami penurunan mutu maka perlu dilakukan pengujian. Hasil uji ini sekaligus dapat menetapkan umur simpan. Uji yang dapat dilakukan adalah uji perbedaan, uji skalar, uji hedonik, dan uji diskripsi.

6. Pengkelasan Mutu

Dalam pengkelasan mutu perlu dilakukan sortasi yang teliti menurut kriteria baku dan spesifikasi baku yang ditetapkan. Uji yang dipakai adalah uji skalar.

7. Pemilihan Produk atau Bahan Terbaik

Untuk keperluan suatu proses perusahaan perlu memilih salah satu atau lebih produk atau bahan terbaik dari produk sejenis, maka uji yang dilakukan meliputi uji perbedaan, uji penjenjangan, uji skalar dan uji diskripsi.

8. Uji Pemasaran

Uji pemasaran tidak dilakukan di dalam laboratorium melainkan di tempat umum, di pasar atau di toko. Untuk itu digunakan uji perbedaan sederhana dan uji hedonik.

9. Kesukaan Konsumen

Diantara beberapa produk yang sama, ingin diketahui produk mana yang paling disukai. Uji organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik.

10. Seleksi Panelis

Uji organoleptik yang banyak digunakan untuk memilih dan menyeleksi panelis adalah uji perbedaan, uji skalar dan uji deskripsi.

C. Laboratorium Penilaian Organoleptik

Laboratorium penilaian organoleptik adalah suatu tempat yang digunakan untuk melakukan uji organoleptik. Laboratorium ini perlu persyaratan tertentu agar diperoleh reaksi yang jujur dan murni tanpa pengaruh faktor-faktor lain.

1. Unsur-Unsur Penting dalam Laboratorium Penilaian Organoleptik
 - a. Suasana : meliputi kebersihan, ketenangan, menyenangkan, kerapian, teratur serta cara penyajian yang estetik.
 - b. Ruang : meliputi ruang persiapan sampel / dapur, ruang pencicipan, ruang tunggu para panelis dan ruang pertemuan para panelis.
 - c. Peralatan dan Sarana : meliputi alat persiapan sampel, alat penyajian sampel, dan alat komunikasi (sistem lampu, format isian, format instruksi, alat tulis).
2. Persyaratan Laboratorium Penilaian Organoleptik

Untuk menjamin suasana tenang seperti tersebut di atas diperlukan persyaratan khusus di dalam laboratorium, antara lain:

 - a. Isolasi : agar tenang maka laboratorium harus terpisah dari ruang lain atau kegiatan lain, pengadaan suasana santai di ruang tunggu, dan tiap anggota perlu bilik pencicip tersendiri
 - b. Kedap Suara : bilik pencicip harus kedap suara, laboratorium harus dibangun jauh dari keramaian
 - c. Kadar Bau : ruang penilaian harus bebas bau-bauan asing dari luar (bebas bau parfum/rokok panelis), jauh dari pembuangan kotoran dan ruang pengolahan.
 - d. Suhu dan Kelembaban : suhu ruang harus dibuat tetap seperti suhu kamar (20-25⁰C) dan kelembaban diatur sekitar 60%.
 - e. Cahaya : cahaya dalam ruang tidak terlalu kuat dan tidak terlalu redup.

3. Bilik Pencicip (*Booth*)

Bilik pencicip terdapat dalam ruang pencicipan, bilik ini berupa sekatan-sekatan dengan ukuran panjang 60-80 cm dan lebar 50-60 cm. Bilik pencicip berupa bilik yang terisolir dan cukup untuk duduk satu orang panelis. Hal ini dimaksudkan agar tiap panelis dapat melakukan penilaian secara individual.

Tiap bilik pencicip dilengkapi dengan : jendela (untuk memasukkan sampel yang diuji); meja (untuk menulis/mencatat kesan, tempat meletakkan sampel, gelas air kumur); kursi bundar; kran pipa air dan penampung air buangan.

4. Dapur Penyiapan Sampel

Dapur penyiapan sampel harus terpisah tetapi tidak terlalu jauh dari ruang pencicipan. Bau-bauan dari dapur tidak boleh mencemari ruang pencicipan. Kesibukan penyiapan sampel tidak boleh terlihat atau terdengar panelis di ruang pencicipan.

D. Persiapan Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik perlu diorganisasi dengan baik agar data penilaian dapat diandalkan.

1. Organisasi Pengujian

Ada 4 unsur penting yang tersangkut dalam pelaksanaan pekerjaan pengujian organoleptik, yaitu : pengelola pengujian disebut penguji, panel, seperangkat sarana pengujian dan bahan yang dinilai.

2. Komunikasi Penguji dan Panelis

Keandalan hasil penilaian atau kesan sangat tergantung pada ketepatan komunikasi antara pengelola dengan panelis. Informasi diberikan secukupnya, tidak kurang agar dapat dipahami panelis tetapi tidak berlebih supaya tidak bias. Ada tiga tingkat komunikasi antara penguji dan panelis, yaitu :

- a. Penjelasan umum tentang : pengertian praktis, kegunaan, kepentingan, peranan dan tugas panelis. Hal ini diberikan dalam bentuk ceramah atau diskusi.
- b. Penjelasan khusus : disesuaikan dengan jenis komoditi tertentu, cara pengujian, dan tujuan pencicipan. Penjelasan ini diberikan secara lisan menjelang pelaksanaan atau secara tulisan, 2 atau 3 hari sebelum pelaksanaan.

- c. Instruksi : berisi pemberian tugas kepada panelis untuk menyatakan kesan sensorik tiap melakukan pencicipan. Instruksi harus jelas agar mudah dipahami, singkat agar cepat ditangkap artinya. Instruksi dapat diberikan secara lisan yang disampaikan sebelum masuk bilik pencicip, atau secara tulisan dalam bentuk pertanyaan. Format pertanyaan (*questioner*) : harus memuat unsur-unsur format yang terdiri dari informasi, instruksi dan responsi. Format pertanyaan harus disusun secara jelas, singkat dan rapi.

E. Pengujian organoleptik

1. Warna

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan.

2. Penampilan

Makanan harus mempunyai penampilan yang menarik pada saat disajikan.

3. Bentuk

Bentuk makanan memainkan peranan penting dalam daya tarik mata. Bentuk makanan yang menarik dapat diperoleh melalui cara pemotongan bahan makanan yang bervariasi.

4. Aroma

Munculnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap.

5. Rasa

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai diindera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit.

6. Tekstur (Keempukan)

Penilaian tekstur mulut. makanan berupa keempukan dan kerenyahan dapat dilakukan dengan perabaan jari atau dikunyah.

F. Panelis

Panelis merupakan anggota panel atau orang yang terlibat dalam penilaian organoleptik dari berbagai kesan subjektif produk yang disajikan. Panelis merupakan instrumen atau alat untuk menilai mutu dan analisa sifat-sifat sensorik suatu produk. Dalam pengujian organoleptik

dikenal beberapa macam panel. Penggunaan panel-panel ini berbeda tergantung tujuan pengujian tersebut. Ada 6 macam panel yang biasa digunakan, yaitu :

1. Panel Perseorangan (*Individual Expert*)

Panel ini tergolong dalam panel tradisional memiliki kepekaan indrawi yang sangat tinggi. Keistimewaan pencicip ini adalah dalam waktu yang singkat dapat menilai mutu dengan tepat, bahkan dapat menilai pengaruh dari proses yang dilakukan dan penggunaan bahan baku. Kelemahan panel ini adalah hasil uji berupa keputusan mutlak, ada kemungkinan terjadi bias atau kecenderungan dapat menyebabkan pengujian tidak tepat.

2. Panel Terbatas (*Small Expert Panel*)

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang memiliki tingkat kepekaan tinggi, berpengalaman, terlatih, dan kompeten untuk menilai beberapa atribut mutu sensori. Hasil penilaian adalah kesepakatan dari anggota panel. Kelemahannya jika terdapat dominasi diantara anggota panel.

3. Panel Terlatih (*Trained Panel*)

Panel terlatih yang anggotanya 15-25 orang yang dilatih secara khusus untuk kegiatan pengujian. Untuk menjadi panelis terlatih harus didahului dengan seleksi dan latihan – latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa sifat sensori sehingga tidak terlalu spesifik. Keputusan yang diambil setelah data dianalisis secara statistik.

4. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensoris tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji sifat kepekaannya terlebih dahulu. Data yang sangat menyimpang tidak boleh digunakan dalam analisis.

5. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari lebih dari 25 orang awam yang dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan

pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan untuk uji perbedaan. Untuk itu biasanya panel tidak terlatih biasanya terdiri dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

6. Panel Konsumen

Panel konsumen dapat dikategorikan sebagai panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak dari total potensi konsumen di suatu daerah pemasaran. Dalam hal ini jumlah panel yang diperlukan cukup besar (sekitar 100 orang) dan juga perlu memenuhi kriteria seperti umur, jenis kelamin, suku bangsa dan tingkat pendapatan dari populasi pada daerah tingkat pemasaran yang dituju. Panel konsumen umumnya ditangani oleh konsultan ahli pemasaran karena telah mengetahui perilaku konsumen dan fenomena pasar.

7. Panel anak – anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3 -10 tahun. Biasanya anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak seperti coklat, permen, es krim dsb.

G. Jenis Uji Organoleptik

1. Pengujian Perbedaan (Defferent Test)

Pengujian perbedaan digunakan untuk menetapkan apakah ada perbedaan sifat sensorik atau organoleptik antara dua sampel. Meskipun dapat saja disajikan sejumlah sampel, tetapi selalu ada dua sampel yang dipertentangkan. Uji ini juga dipergunakan untuk menilai pengaruh beberapa macam perlakuan modifikasi proses atau bahan dalam pengolahan pangan suatu industri, atau untuk mengetahui adanya perbedaan atau persamaan antara dua produk dari komoditi yang sama. Jadi agar efektif sifat atau kriteria yang diujikan harus jelas dan dipahami panelis. Keandalan (reliabilitas) dari uji perbedaan ini tergantung dari pengenalan sifat mutu yang diinginkan, tingkat latihan panelis dan kepekaan masing-masing panelis. Pengujian perbedaan ini meliputi :

- a Uji pasangan (Paired comparison atau Dual comparison)
- b Uji segitiga (Triangle test)
- c Uji Duo-Trio
- d Uji pembandingan ganda (Dual Standard)
- e Uji pembandingan jamak (Multiple Standard)
- f Uji Rangsangan Tunggal (Single Stimulus)
- g Uji Pasangan Jamak (Multiple Pairs)
- h Uji Tunggal

2. Pengujian Pemilihan/Penerimaan (Preference Test/Acceptance Test)

Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangi. Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensoris atau kualitas yang dinilai. Uji penerimaan lebih subyektif dari uji perbedaan. Tujuan uji penerimaan ini untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Uji ini tidak dapat untuk meramalkan penerimaan dalam pemasaran. Hasil uji yang menyakinkan tidak menjamin komoditi tersebut dengan sendirinya mudah dipasarkan. Beberapa perbedaan antara uji perbedaan dan uji penerimaan terlihat pada tabel berikut: Uji penerimaan ini meliputi :

a. Uji kesukaan atau uji hedonik

Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka, disamping itu juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut juga skala hedonik. Skala hedonik ditransformasi ke dalam skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik tersebut dapat dilakukan analisa statistik.

b. Uji mutu hedonik

Pada uji ini panelis menyatakan kesan pribadi tentang baik atau buruk (kesan mutu hedonik). Kesan mutu hedonik lebih spesifik dari kesan suka atau tidak suka, dan dapat bersifat lebih umum.

c. Pengujian Skalar

Pada uji skalar penelis diminta menyatakan besaran kesan yang diperolehnya. Besaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk besaran skalar atau dalam bentuk skala numerik. Besaran skalar

digambarkan dalam: pertama, bentuk garis lurus berarah dengan pembagian skala dengan jarak yang sama. Kedua, pita skalar yaitu dengan degradasi yang mengarah (seperti contoh degradasi warna dari sangat putih sampai hitam). Pengujian skalar ini meliputi:

1. Uji skalar garis
2. Uji skor (Pemberian skor atau Scoring)
3. Uji perbandingan pasangan (Paired Comparison)

Prinsip uji ini hampir menyerupai uji pasangan. Perbedaannya adalah pada uji pasangan pertanyaannya ada atau tidak adanya perbedaan. Sedang pada uji perbandingan pasangan, pertanyaannya selain ada atau tidak adanya perbedaan, ditambah mana yang lebih, dan dilanjutkan dengan tingkat lebihnya.

4. Uji perbandingan jamak (Multiple Comparison)

Prinsipnya hampir sama dengan uji perbandingan pasangan. Perbedaannya pada uji perbandingan pasangan hanya dua sampel yang disajikan, tetapi pada uji perbandingan jamak tiga atau lebih sampel disajikan secara bersamaan. Pada uji ini panelis diminta memberikan skor berdasarkan skala kelebihannya, yaitu lebih baik atau lebih buruk.

5. Uji penjenjangan (uji pengurutan atau Ranking)

Uji penjenjangan jauh berbeda dengan uji skor. Dalam uji ini komoditi diurutkan atau diberi nomor urutan, urutan pertama selalu menyatakan yang paling tinggi. Data penjenjangan tidak dapat diperlakukan sebagai nilai besaran, sehingga tidak dapat dianalisa statistik lebih lanjut, tetapi masih mungkin dibuat reratanya.

6. Pengujian Diskripsi

Pengujian-pengujian sebelumnya penilaian sensorik didasarkan pada satu sifat sensorik, sehingga disebut “penilaian satu dimensi”. Pengujian ini merupakan penilaian sensorik yang didasarkan pada sifat-sifat sensorik yang lebih kompleks atau yang meliputi banyak sifat-sifat sensorik, karena mutu suatu komoditi umumnya ditentukan oleh beberapa sifat sensorik. Pada uji ini banyak sifat

sensorik dinilai dan dianalisa sebagai keseluruhan sehingga dapat menyusun mutu sensorik secara keseluruhan. Sifat sensorik yang dipilih sebagai pengukur mutu adalah yang paling peka terhadap perubahan mutu dan yang paling relevan terhadap mutu. Sifat-sifat sensorik mutu tersebut termasuk dalam atribut mutu.

H. APLIKASI UJI ORGANOLEPTIK

1) Tujuan

- a. Mengetahui penilaian tentang karakteristik produk
- b. Membandingkan produk satu dengan yang lain

2) Bahan dan Alat

a. Bahan :

NO	JENIS UJI	BAHAN
1	Uji duo Trio	1. Wafer merk A1 2. Wafer merk B1
2	Uji Hedonik	1. Susu pasteurisasi merk A2 2. Susu pasteurisasi merk B2 3. Susu pasteurisasi merk C2

b. Alat : Gelas plastik kecil, piring kertas

3) Metode

1. Menyiapkan sampel bahan
2. Bahan dituangkan dalam wadah sampel plastik yang sudah diberi label.
3. Menyajikan sampel pada panelis sesuai dengan ujinya.
4. Panelis diminta melakukan penilaian melalui formulir penilaian
5. Melakukan rekap kuisioner

DAFTAR PUSTAKA

1. Setyaningsih, D., A Apriyantono, MP Sari (2010). Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press, Bogor.
2. Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan. Graha Ilmu, Semarang

FORM REKAPITULASI

A. UJI DUO TRIO

NO	NAMA	Kode sampel yg sama	
		A1	B1
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
	Total		

Kode sampel yang paling banyak sama dgn contoh baku:(%)

B. UJI HEDONIK

NO	NAMA	Tingkat kesukaan			
		tdk suka	biasa	suka	sgt suka
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

Hasil:

- 1. Paling banyak menunjukkan sangat suka : susu dgn kode: (%)**
- 2. Paling banyak menunjukkan suka : susu dgn kode: (%)**
- 3. Paling banyak menunjukkan kesan biasa : susu dgn kode: (%)**
- 4. Paling banyak menunjukkan tidak suka : susu dgn kode: (%)**

PRAKTIKUM KE 2 : PENGERINGAN

A. PENDAHULUAN

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan pangan dengan menggunakan energi panas. Proses pengeringan juga dapat diartikan sebagai peristiwa perpindahan massa dan energi yang terjadi dalam pemisahan cairan atau kelembaban dari suatu bahan sampai batas kandungan air yang ditentukan dengan menggunakan gas sebagai fluida sumber panas dan penerima uap cairan. Pengeringan akan menurunkan kadar air dan *Aw* (*water activity*: jumlah air yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya), mengurangi aktivitas enzimatik dan kimiawi, berat dan volume pangan.

Keuntungan pengeringan adalah bahan menjadi lebih tahan lama disimpan dan volume bahan menjadi lebih kecil sehingga mempermudah dan menghemat ruang pengangkutan dan pengepakan. Tetapi, proses pengeringan memiliki dampak negatif yaitu menyebabkan sifat asli bahan mengalami perubahan fisik dan kimiawi, penurunan mutu dan memerlukan penanganan tambahan sebelum digunakan yaitu rehidrasi.

B. TIPE PENGERINGAN

Proses pengeringan dapat dilakukan melalui dua metode yaitu secara penjemuran dengan sinar matahari (*sun drying*) atau buatan dengan menggunakan bantuan alat.

1. Penjemuran (*Sun Drying*)

Penjemuran adalah pengeringan dengan menggunakan sinar matahari langsung sebagai energi panas. Penjemuran memerlukan tempat pengeringan yang luas, waktu pengeringan yang lama dan mutu bahan yang dikeringkan sangat tergantung pada keadaan cuaca⁽¹⁾.

2. Pengeringan Buatan (*Artificial drying*)

Pengeringan buatan adalah pengeringan dengan menggunakan alat pengering, di mana suhu kelembaban udara, kecepatan pengaliran udara dan waktu pengeringan dapat diatur dan diawasi. Pengeringan buatan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu :

a. Pengeringan *Adiabatis*

Pengeringan dimana panas dibawa ke alat pengering oleh gas panas. Gas memberi panas pada makanan yang akan dikeringkan

dan mengangkut uap air yang dikeluarkan oleh bahan. Contoh pengeringan adiabatik adalah:

1) *Cabinet dryer*

Pengering ini terdiri dari suatu ruangan dimana rigen-rigen untuk produk yang dikeringkan dapat diletakkan di dalamnya. Udara dihembuskan menggunakan kipas angin melalui suatu pemanas, kemudian menembus rigen-rigen pengering yang berisi bahan yang akan dikeringkan. Pengering ini digunakan untuk mengeringkan sayuran dan buah-buahan dalam skala kecil atau komersial bersifat musiman.

2) *Tunnel dryer*

Bahan yang dikeringkan diletakkan pada lori atau kereta yang bergerak dalam terowongan, kemudian dihembuskan oleh aliran udara panas pada suhu yang dikendalikan sesuai dengan jenis bahan pangan yang dikeringkan.

3) *Through circulation dryer*

Bahan pangan diangkut dengan ban berjalan dihembus dengan udara panas dari bagian bawah atau bagian atas melalui ban berjalan, maka air dari bahan akan di keluarkan.

4) *Rotary dryer*

Bahan yang dikeringkan (dalam bentuk cairan) dipompa dan dipancarkan ke dalam silinder yang berputar yang dialiri udara panas.

5) *Tray dryer*

Bahan yang dikeringkan di atas baki atau ayakan yang bergoyang dan dialiri udara panas.

6) *Pneumatik dryer*

Bahan pangan digerakkan oleh aliran udara pada kecepatan dan suhu tinggi, kemudian dikumpulkan dengan separator silikon.

7) *Sheeting dryer*

Pengeringan berlangsung pada suatu ruang yang panas, sedangkan bahan yang dikeringkan diletakkan atau digantung dalam bentuk lembaran.

b. Pengerinan *Isothermik*

Bahan pangan dihubungkan langsung dengan pelat/ lembaran logam pemanas.

1) *Drum dryer*

Bahan yang dikeringkan berupa bubur atau pasta yang diletakkan pada satu atau beberapa drum panas yang berputar. Bahan yang sudah dikeringkan dilepaskan dengan sejenis pisau hingga berupa serpihan-serpihan.

2) *Cylinder dryer*

Bahan yang berbentuk lembaran-lembaran dilewatkan di atas dan disekeliling silinder-silinder yang berputar dan dipanaskan dengan uap panas atau air panas.

3) *Vibrating-tray dryer*

Hampir secara tidak langsung yaitu dengan pemanas listrik yang memanasi baki.

c. *Freeze drying*

Pengerinan dengan cara pembekuan yaitu bahan langsung dibekukan dan air dikeluarkan dari bahan secara sublimasi. Jadi langsung dari bahan padat menjadi gas atau uap. Dengan demikian bahan pangan akan terhindar dari kerusakan kimiawi dan mikrobiologi serta cita rasa akan tetap sama, daya dehidrasi akan baik.

Pengerinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah :

1. Faktor yang berhubungan dengan udara pengering, yaitu suhu, kecepatan volumetrik aliran udara pengering dan kelembaban udara.
2. Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan, yaitu ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan parsial di dalam bahan.

Selain itu, proses pengeringan memerlukan kecepatan pengeringan yang maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mempercepat perpindahan panas dan perpindahan massa (perpindahan air keluar dari bahan yang dikeringkan dalam proses pengeringan tersebut).

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk memperoleh kecepatan pengeringan maksimum, yaitu:

1. Luas permukaan

Semakin luas permukaan bahan yang dikeringkan, maka akan semakin cepat bahan menjadi kering. Biasanya bahan yang akan dikeringkan dipotong– potong untuk mempercepat pengeringan.

2. Suhu

Semakin besar perbedaan suhu (antara medium pemanas dengan bahan yang dikeringkan), maka akan semakin cepat proses pindah panas berlangsung sehingga mengakibatkan proses penguapan semakin cepat pula. Atau semakin tinggi suhu udara pengering, maka akan semakin besar energi panas yang dibawa ke udara yang akan menyebabkan proses pindah panas semakin cepat sehingga pindah massa akan berlangsung juga dengan cepat.

3. Kecepatan Udara

Umumnya udara yang bergerak akan lebih banyak mengambil uap air dari permukaan bahan yang akan dikeringkan. Udara yang bergerak adalah udara yang mempunyai kecepatan gerak yang tinggi yang berguna untuk mengambil uap air dan menghilangkan uap air dari permukaan bahan yang dikeringkan.

4. Kelembaban Udara

Semakin lembab udara di dalam ruang pengering dan sekitarnya, maka akan semakin lama proses pengeringan berlangsung kering, begitu juga sebaliknya. Karena udara kering dapat mengabsorpsi dan menahan uap air. Setiap bahan khususnya bahan pangan mempunyai keseimbangan kelembaban udara masing– masing, yaitu kelembaban pada suhu tertentu dimana bahan tidak akan kehilangan air (pindah) ke atmosfer atau tidak akan mengambil uap air dari atmosfer.

5. Tekanan Atmosfir dan Vakum

Semakin besar tekanan yang diberikan maka akan semakin cepat proses pengeringan. Tekanan biasanya menjadi salah satu faktor dalam proses *freeze drying*.

6. Waktu

Semakin lama waktu (batas tertentu) pengeringan, maka semakin cepat proses pengeringan selesai. Dalam pengeringan diterapkan konsep HTST (*High Temperature Short Time*). Waktu yang pendek dapat menekan biaya pengeringan.

C. KADAR AIR BAHAN

Kadar air suatu bahan menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan yang dapat dinyatakan dalam persen berat basah (wet basis) atau dalam persen berat kering (dry basis). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air berat kering dapat lebih dari 100%. Kadar air berat basah (b.b) adalah perbandingan antara berat air yang ada dalam bahan dengan berat total bahan.

Kadar air berat basah dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$m = \frac{W_m}{W_m + W_d} \times 100\% = \frac{W_m}{W_t} \times 100\%$$

Keterangan :

m = Kadar air
basis basah (%bb)

W_m = Berat air
dalam bahan (g)

W_d = Berat padatan dalam bahan atau berat bahan kering

W_t = berat total

Kadar air berat kering (b.k) adalah perbandingan antara berat air yang ada dalam bahan dengan berat padatan yang ada dalam bahan. Kadar air berat kering dapat dengan persamaan berikut:

$$m = \frac{W_m}{W_d} \times 100\% = \frac{W_m}{W_t - W_m} \times 100\%$$

Kadar air basis kering adalah berat bahan setelah mengalami pengeringan dalam waktu tertentu sehingga beratnya konstan. Pada proses pengeringan air yang terkandung dalam bahan tidak dapat seluruhnya

diupkan, meskipun demikian hasil yang diperoleh disebut juga sebagai berat bahan kering. Di dalam analisis bahan pangan, biasanya kadar air bahan dinyatakan dalam persen berat kering. Hal ini disebabkan perhitungan berdasarkan berat basah mempunyai kelemahan yaitu berat basah bahan selalu tetap.

D. APLIKASI PENGERINGAN

1. Tujuan

- a) Mengetahui prinsip-prinsip uji pengeringan menggunakan *oven*.
- b) Mengetahui perubahan-perubahan (berat, warna, tekstur, aroma, dan rasa) karakteristik bahan makanan setelah mengalami pengeringan menggunakan *oven*.
- c) Mengetahui jumlah kadar air di bahan makanan yang hilang akibat pengeringan menggunakan *oven*.
- d) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses uji pengeringan terhadap bahan makanan.

2. Bahan dan Alat

a. Bahan

- 1) Singkong 100 gram
- 2) Tempe 100 gram
- 3) Buah Apel 1 buah
- 4) Cabai merah 5 buah
- 5) Daging ayam 100 gram
- 6) Kentang 1 buah
- 7) Kacang merah 10 butir
- 8) Sosis sapi 2 buah
- 9) Aluminium foil 1 pak

b. Alat : oven, timbangan, pisau

3. Metode

- a. Bahan yang berkulit dikupas dan dicuci sampai bersih
- b. Bahan dipotong kemudian ditimbang.
- c. Mengamati ataupun mengidentifikasi berat, tekstur, warna, aroma, bentuk bahan sebelum pengeringan.
- d. Membungkus bahan dengan *aluminium foil* lalu memasukkannya ke dalam oven yang telah dipanaskan terlebih dahulu
- e. Mengatur suhu pada *oven* 70°C dan menunggu proses pengeringan selama 20 menit

- f. Bahan dikeluarkan kemudian mendinginkannya selama beberapa saat
- g. Mengidentifikasi perubahan berat, tekstur, warna, rasa, aroma dan kadar air bahan setelah pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afrianti, LH. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta
2. Muchtadi R.T, Ayustaningwarno F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta, Bandung.

PRAKTIKUM 3 : PENGGORENGAN

A. Pendahuluan

Salah satu proses pengolahan pangan yang banyak diterapkan pada industri pangan adalah proses penggorengan. Industri panganan ringan yang berbasis pada proses penggorengan telah berkembang sangat pesat di seluruh dunia. Penggorengan adalah suatu proses pemanasan bahan pangan menggunakan medium minyak goreng sebagai penghantar panas. Tujuan dari proses penggorengan adalah untuk melakukan:

- a) Pemanasan pada bahan pangan
- b) Pemasakan
- c) Pengeringan pada bahan pangan yang digoreng

Pada proses penggorengan akan terjadi pemanasan terhadap bahan pangan pada suhu yang tinggi. Pemanasan suhu tinggi akan memberikan efek destruksi panas yang mampu membunuh mikroba dan menginaktivasi enzim yang terdapat pada bahan pangan tersebut. Seperti telah diketahui, mikroba dan enzim dalam bahan pangan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada bahan pangan dan menyebabkan pembusukan.

Selain mengakibatkan inaktivasi mikroba dan enzim, pemanasan akibat penggorengan akan menurunkan aktivitas air (A_w) bahan pangan baik pada bagian permukaan (untuk penggorengan yang tebal), maupun pada seluruh bagian produk pangan (untuk produk penggorengan yang tipis). Aktivitas air yang menurun akan mengurangi ketersediaan air dalam bahan pangan tersebut untuk digunakan oleh mikroba perusak dan pembusuk, sehingga umur simpan produk menjadi lebih panjang. Umur simpan produk pangan gorengan ditentukan terutama oleh kadar air produk pangan tersebut setelah digoreng. Produk gorengan yang bagian dalamnya berkadar air tinggi (seperti donat, ikan, dan ayam goreng yang dibubuhi tepung) memiliki umur simpan yang relatif singkat, sedangkan produk pangan yang kering karena penggorengan (seperti keripik dan kerupuk), memiliki umur simpan yang panjang hingga 12 bulan pada suhu kamar. Mutu produk gorengan kering tersebut dipertahankan dengan memberikan kemasan yang baik yang dapat melindunginya terhadap kerusakan.

Dalam proses penggorengan, bahan pangan mentah akan mengalami pemasakan. Proses pemasakan akan meningkatkan mutu makan karena pada saat pemasakan terjadi konversi zat gizi ke dalam bentuk yang lebih sederhana dapat dicerna manusia. Selain itu dari segi organoleptik (aroma, warna, tekstur, dan rasa), produk pangan yang telah mengalami penggorengan menjadi lebih disukai oleh konsumen. Penggorengan yang terjadi pada suhu tinggi juga akan menyebabkan terjadinya penguapan sebagian air dalam bahan pangan. Pengeringan tersebut akan membentuk tekstur renyah yang disukai pada produk gorengan.

B. Sifat Proses Penggorengan

Proses penggorengan merupakan teknologi pengolahan pangan yang bersifat cepat. Proses penggorengan biasanya hanya berlangsung pada waktu relatif singkat, karena selama penggorengan perubahan pada bahan pangan sangat cepat terjadi akibat suhu proses yang tinggi. Reaksi penguapan air, reaksi pencoklatan non enzimatis yang merubah penampakan bahan menjadi berwarna kecoklatan juga berlangsung dalam waktu yang relatif singkat. Proses penggunaan juga bersifat efisien, karena energi panas yang diberikan tidak banyak terbuang selama penggorengan, dan media pindah panas berupa minyak goreng juga dapat dipakai kembali.

Permukaan bahan pangan memiliki struktur yang porous, yang memiliki kapiler-kapiler dengan berbagai ukuran. Selama penggorengan, air dan uap air akan dikeluarkan melalui kapiler yang lebih besar terlebih dahulu, dan digantikan oleh minyak panas. Air keluar dari permukaan bahan pangan melalui lapisan tipis minyak goreng. Ketebalan lapisan minyak akan mengontrol laju pindah panas dan pindah massa, yang ditentukan oleh kekentalan dan kecepatan pengadukan minyak. Adanya perbedaan tekanan uap air pada bagian dalam bahan pangan yang basah dengan minyak, merupakan gaya yang mendorong terjadinya kehilangan air.

Pada saat bahan pangan dimasukkan ke dalam minyak, suhu permukaan bahan pangan akan segera meningkat dan air menguap. Permukaan bahan pangan akan mengering, terjadi penguapan lebih lanjut dan terbentuk kerak (*crust*). Suhu permukaan bahan pangan akan meningkat hingga sama dengan suhu minyak panas, sedangkan suhu

bagian dalam bahan pangan akan meningkat secara perlahan hingga suhu 100⁰C. Laju pindah panas dikontrol oleh perbedaan suhu antara minyak dan bahan pangan, serta nilai koefisien pindah panas permukaan bahan pangan tersebut.

Waktu penggorengan yang dibutuhkan oleh bahan pangan tergantung pada:

- a. Jenis bahan pangan
- b. Suhu minyak goreng
- c. Metode penggorengan (penggorengan *shallow* atau *deep-fat*)
- d. Ketebalan bahan pangan
- e. Tingkat perubahan seusai dengan mutu yang diinginkan

Bahan pangan yang basah biasanya digoreng hingga bagian pusatnya telah memperoleh panas yang cukup untuk membunuh mikroba dan telah merubah sifat organoleptiknya hingga matang. Hal ini terutama penting untuk produk olahan daging maupun bahan pangan lain yang dapat mudah ditumbuhi oleh mikroba patogen.

Faktor-faktor yang mempengaruhi penggorengan antara lain:

- 1 Jenis bahan atau makanan yang digunakan. Beberapa jenis makanan yang mudah rusak dengan panas maka harus dilakukan penggorengan dalam waktu yang singkat, seperti misalnya kerupuk atau telur dengan konduktivitas tinggi maka waktu penggorengan perlu dikurangi.
- 2 Kondisi minyak, minyak yang digunakan sudah dipanaskan terlebih dahulu atau belum.
- 3 Suhu dan waktu penggorengan, bila terlalu tinggi suhu penggorengan dapat mendukung terjadinya oksidasi dan hidrolisis. Makin tinggi suhu penggorengan maka makin cepat penggorengan bahan pangan.
- 4 Metode penggorengan, untuk *deep fat frying* yang lebih cepat merata panasnya maka akan butuh waktu yang lebih singkat daripada *shallow contact frying*.
- 5 Ukuran, kelembaban dan karakteristik permukaan bahan, semakin besar ukuran bahan (tebal) yang digoreng maka semakin lama waktu penggorengannya dan sebaliknya.
- 6 Perlakuan sebelum penggorengan, perlakuan sebelum penggorengan misalnya direndam di larutan air garam atau air kapur terlebih dahulu.

Suhu yang digunakan untuk proses penggorengan terutama ditentukan oleh pertimbangan ekonomis dan kebutuhan produk yang diinginkan. Pada suhu tinggi, waktu penggorengan lebih singkat dan laju produksi juga meningkat. Akan tetapi, terjadi pembentukan asam lemak bebas yang mengakibatkan perubahan kekentalan, flavor, dan warna minyak goreng. Hal ini akan meningkatkan frekuensi penggantian minyak yang sekaligus meningkatkan biaya untuk minyak. Kehilangan ekonomis lain akibat pemanasan pada suhu yang terlalu tinggi adalah terjadinya pemanasan yang berlebihan pada bahan pangan yang mengakibatkan minyak lebih banyak terperangkap dalam produk gorengan. Akrilamida yang merupakan produk hasil pemecahan minyak goreng juga akan terbentuk pada suhu tinggi akan menghasilkan asap berwarna kebiruan di atas permukaan minyak yang dipanaskan, yang dapat menjadi sumber polusi udara.

C. Metode Penggorengan

Berdasarkan metode pindah panas yang terjadi selama penggorengan, terdapat dua metode penggorengan yang telah diterapkan secara komersial yaitu *shallow pan frying* atau penggorengan dangkal dan *deep-fat frying*. Ditinjau dari aspek keteknikan, proses penggorengan melibatkan proses pindah panas dan pindah massa. Proses pindah panas terjadi pada:

1. Sumber panas (berupa api, elemen panas) terhadap wajan penggorengan dan media pindah panas penggorengan berupa minyak goreng
2. Media pindah panas minyak goreng akan mentransfer panas yang diterimanya ke bahan pangan. Bahan pangan menerima panas dan mengalami peningkatan suhu dan perubahan-perubahan akibat suhu tinggi

Metode penggorengan diantaranya adalah :

1. *Sautéing* (menumis)

Sautéing adalah metode memasak makanan dengan menggunakan sedikit minyak atau lemak yang hanya menempel pada permukaan wajan atau alat pemanas seperti wajan dadar (*frying pan*), wajan, atau sauteuse. Jenis minyak atau lemak yang dapat digunakan dalam proses sauteing antara lain minyak zaitun, butter atau margarin. Lemak dipanaskan dengan panas yang relatif tinggi sehingga proses memasak makanan dapat berlangsung secara cepat. Proses ini bertujuan agar permukaan bahan makanan mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan dan menambah aroma.

2. *Stir Frying*

Stir frying merupakan metode menggoreng cepat pada temperatur yang sangat tinggi. *Stir frying* menggunakan sedikit minyak dengan alat wajan yang agak dalam. Istilah stir menunjukkan bahwa makanan harus di stir (digerakkan, atau dibolak-balik) secara terus menerus untuk mencegah makanan itu gosong pada salah satu sisinya atau agar seluruh permukaan makanan matang. Lemak yang digunakan untuk memasak sebaiknya lemak yang mempunyai titik asap tinggi. Wajan harus sudah sangat panas sebelum lemak ditambahkan. *Stir-frying* merupakan metode memasak yang sangat cepat, oleh sebab itu bahan-bahan harus sudah dipotong-potong dan siap dimasak. Bahan makanan dimasukkan sesuai urutan dari yang proses matangnya lama ke cepat yaitu dimulai dari bahan makanan hewani, sayur bertekstur keras kemudian sayur dari daun-daunan yang cepat matang.

3. *Shallow/Pan frying* atau penggorengan dangkal

Shallow/Pan frying adalah proses penggorengan dengan menggunakan sedikit minyak goreng, sehingga proses penggorengan terjadi pada minyak yang dangkal (*Shallow*). Metode ini sesuai dengan produk pangan yang memiliki rasio luas permukaan terhadap volume yang besar. Sebagai contoh dadar, martabak telur, dan lain lain. Bahan pangan tidak akan seluruhnya terendam dalam minyak, dan bahan pangan tersebut juga akan mengalami kontak secara langsung dengan wajan. Panas dipindahkan ke bahan pangan terutama melalui mekanisme pindah panas konduksi dari permukaan wajan yang panas, melalui lapisan tipis minyak.

Karena pindah panas terjadi secara konduksi dari permukaan wajan, maka permukaan bahan pangan yang kontak langsung dengan wajan akan mengalami pindah panas yang lebih intensif dibandingkan permukaan bahan pangan yang tidak kontak dengan permukaan wajan. Konsekuensi proses penggorengan ini adalah terjadinya pematangan dan pencoklatan pada permukaan bahan pangan yang kontak. Pada produk pangan yang diinginkan seluruh permukaannya mengalami pemasakan dan pencoklatan yang sama, maka selama proses penggorengan, bahan pangan tersebut harus dibalik-balik.

4. *Deep-fat frying*

Metode *deep-fat frying* adalah metode penggorengan dengan menggunakan minyak goreng yang banyak sehingga bahan pangan yang digoreng akan terendam seluruhnya di dalam minyak goreng tersebut. Proses pindah panas yang terjadi merupakan kombinasi antara pindah panas secara konveksi melalui media pindah panas minyak goreng, dan pindah panas secara konduksi melalui bagian dalam bahan pangan. Karena seluruh permukaan bahan pangan terendam minyak, maka panas yang diterima oleh bahan pangan akan relatif lebih merata. Akibatnya proses penggorengan akan secara serempak terjadi pada seluruh permukaan bahan pangan yang digoreng, yang dapat menghasilkan hasil gorengan yang merata, dan penampakan warna yang seragam. *Deep-fat frying* dapat digunakan untuk berbagai bentuk bahan pangan. Akan tetapi bentuk yang tidak merata cenderung memerangkap minyak dalam jumlah yang lebih banyak pada saat produk pangan tersebut diangkat dari penggorengan.

Proses penggorengan dengan metode *deep-fat frying* dapat berlangsung dengan system *batch* dan system kontinyu. Pada proses *batch*, minyak goreng dan bahan pangan ditempatkan dalam wadah tertentu dalam kondisi diam, hanya mengalami agitasi atau pengadukan terbatas. Setelah proses penggorengan selesai, jumlah bahan pangan yang digoreng harus segera diangkat. Sementara itu untuk proses penggorengan yang dilakukan secara kontinyu bahan pangan akan mengalami proses penggorengan dalam keadaan bergerak, yaitu bahan mengalami transportasi sepanjang jalur penggorengan melalui *conveyor*. Waktu penggorengan yang dialami oleh bahan pangan tersebut adalah dimulai dari saat bahan pangan memasuki jalur mesin penggorengan, berjalan sepanjang lajur penggorengan melalui *conveyor*, hingga mencapai ujung jalur mesin penggorengan. Waktu penggorengan diatur dengan mengatur kecepatan *conveyor* tersebut.

5. *Vacuum Frying*

Proses penggorengan pada kondisi vakum adalah proses yang terjadi pada tekanan lebih rendah dari tekanan atmosfer, hingga tekanan kondisi hampa udara. Proses penggorengan pada tekanan yang lebih rendah akan mencapai titik didih minyak pada 90⁰C. Proses penggorengan yang terjadi pada suhu yang rendah ini

menyebabkan proses ini sangat sesuai digunakan untuk menggoreng bahan pangan yang tidak tahan suhu tinggi. Bahan pangan seperti sayuran dan buah segar, apabila digoreng maka teksturnya lembek dan liat karena tidak banyak melepas air yang dikandungnya. Sedangkan apabila digoreng dengan kondisi vakum, suhu penggorengan akan lebih rendah sehingga dihasilkan warna hasil gorengan yang baik serta renyah. Produk hasil penggorengan vakum adalah keripik nangka, bayam, jamur, semangka, dan lain-lain.

Proses penggorengan suatu produk pada umumnya terdiri dari empat tahap yaitu:

- 1 Tahap pemanasan awal (*initial heating*)
Selama tahap ini bahan terendam dalam minyak panas hingga suhunya sama dengan titik didih minyak. Perpindahan panas yang terjadi antara minyak dengan bahan selama penggorengan ini merupakan perpindahan panas konveksi dan tidak terjadi penguapan air dalam bahan.
- 2 Tahap pendidihan permukaan (*surface boiling*)
Tahap ini dimulai dengan proses penguapan air permukaan. Perpindahan panas konveksi alami berubah menjadi konveksi paksa karena adanya turbulensi minyak di sekitar bahan. Selama proses ini mulai terbentuk lapisan *crust* di permukaan.
- 3 Tahap laju menurun (*falling rate*)
Tahap laju menurun ditandai dengan adanya penguapan lebih lanjut dan kenaikan suhu sehingga mendekati titik didih minyak. Pada tahap ini terjadi perubahan fisika kimia seperti gelatinisasi pati dan pemasakan. Lapisan *crust* yang terbentuk menjadi lebih tebal dan penguapan air permukaan semakin menurun.
 - b Titik akhir gelembung (*bubble end point*)
Apabila bahan digoreng dalam waktu yang relatif lama, maka laju pengurangan kadar air akan semakin menurun dan tidak ada lagi gelembung udara di permukaan bahan.

D. Perubahan Selama Proses Penggorengan Dan Pengaruh Terhadap Keamanan Pangan

Selama proses penggorengan akan terjadi perubahan karakteristik produk. Produk pangan akan mengalami perubahan warna, aroma, tekstur, dan rasa. Selain itu akan terjadi perubahan pada minyak, dimana

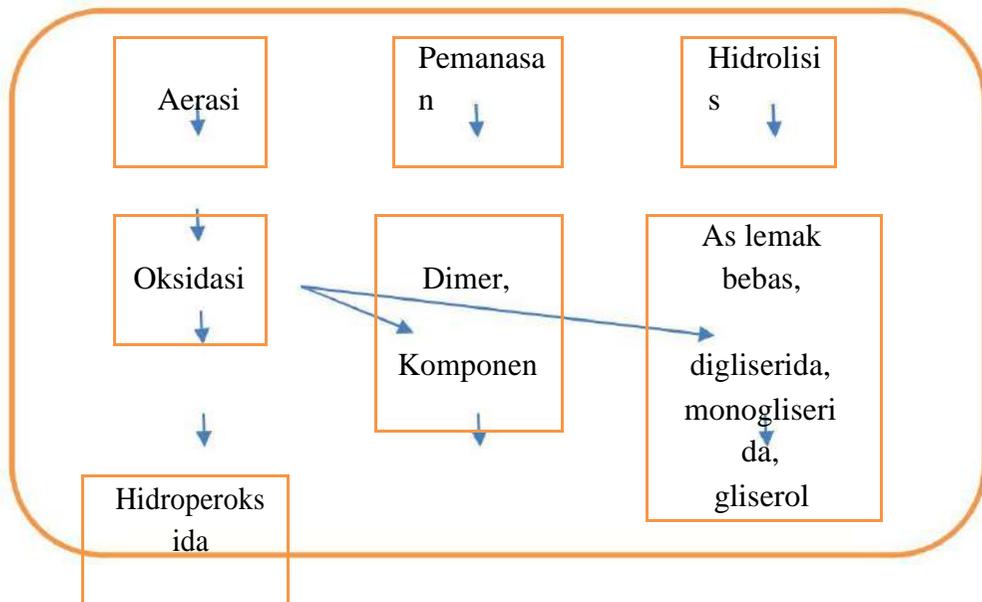
minyak sebagai media pemindahan panas akan mengalami degradasi, perubahan warna, aroma, dan viskositas akibat proses penggorengan. Secara skematis perubahan yang dialami oleh minyak goreng dan bahan pangan dapat dilihat di gambar berikut

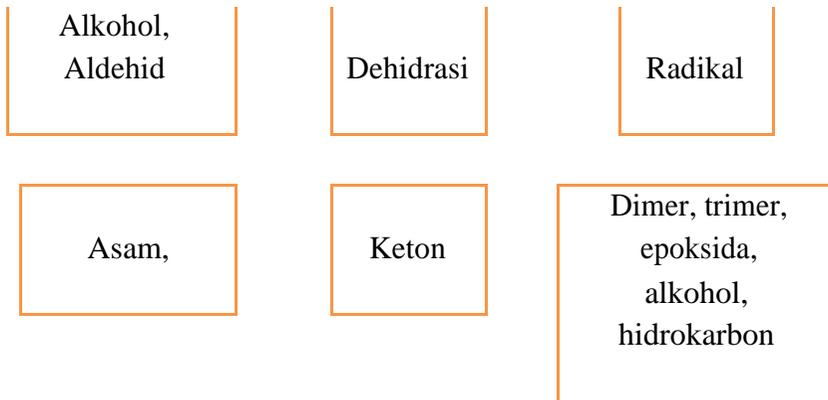


Gambar 1. Skema perubahan minyak goreng dan bahan pangan

E. Perubahan pada Minyak Karena Proses Penggorengan

Proses penggorengan merupakan proses yang unik dimana produk pangan dipanaskan dengan media minyak goreng, akan berpengaruh baik pada bahan pangan maupun pada media penggorengan. Secara skematik dapat dilihat pada gambar berikut.





Gambar 2. Proses perubahan minyak goreng selama proses penggorengan

Pemanasan minyak goreng dalam waktu lama dan suhu yang tinggi terutama yang terjadi pada tekanan atmosfer, memungkinkan terjadinya kontak antara minyak goreng dengan udara. Artinya minyak goreng akan mengalami aerasi dimana udara bebas yang mengandung oksigen dapat kontak dengan minyak goreng pada suhu yang tinggi. Adanya ikatan rangkap pada minyak goreng, akan menyebabkan minyak goreng mengalami oksidasi.

Dengan adanya kandungan air pada bahan pangan yang mengalami penguapan selama penggorengan, lemak akan terpecah menjadi hidroperoksida. Hidroperoksida lemak selanjutnya dapat berubah menjadi alkohol dan aldehid kemudian menjadi asam lemak dan hidrokarbon. Selain itu hidroperoksida juga dapat mengalami kehilangan sejumlah air dan membentuk komponen keton. Juga terdapat kemungkinan hidroperoksida lemak akan berubah menjadi radikal bebas lemak yang pada proses pemanasan lebih lanjut dapat berubah menjadi bentuk dimer, trimer, epoksida, alkohol, dan hidrokarbon. Komponen-komponen hasil oksidasi asam lemak ini akan menghasilkan flavor yang tidak menyenangkan (*off odor*) dan menyebabkan minyak berubah warna menjadi gelap.

Selama penggorengan minyak bereaksi dengan oksigen membentuk hidroperoksida yang nantinya akan membentuk radikal bebas atau terhidrasi menjadi senyawa keton. Hasil-hasil degradasi minyak ini diketahui bersifat toksik dan kemungkinan mutagenik yang dapat memberikan resiko negatif terhadap kesehatan.

Akibat pemanasan pada suhu yang tinggi, apabila tidak tersedia oksigen akan terjadi polimerasi molekul-molekul minyak goreng sehingga

mengalami perubahan struktur kimia membentuk dimer dan komponen siklik. Juga akan terbentuk polimer minyak dengan berat molekul yang tinggi yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kekentalan minyak. Minyak yang kental akan menurunkan koefisien pindah panas permukaan selama penggorengan dan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah minyak yang terserap ke dalam bahan pangan.

Terjadinya oksidasi vitamin larut lemak di dalam minyak goreng akan menghasilkan kehilangan nilai gizi pangan. Antioksidan umumnya akan terpecah dan berkontribusi terjadinya perubahan flavor dan warna minyak seperti tokoferol. Apabila dalam proses pengolahan, jika kandungan air dalam bahan pangan tinggi, maka akan terjadi hidrolisis lemak yang menghasilkan asam lemak bebas, trigliserida, dan gliserol. Minyak goreng setelah dipakai, secara fisik akan mengalami perubahan yaitu warna akan menjadi lebih gelap, viskositas yang lebih tinggi, dan flavor yang tidak menyenangkan. Minyak ini dikenal sebagai minyak jelantah. Hal ini juga dipengaruhi oleh seberapa sering minyak goreng dipakai.

F. Perubahan Bahan Pangan Karena Proses Penggorengan

1. Pembentukan *Crust*

Crust atau kerak akan terbentuk pada produk gorengan pada permukaan bahan pangan. Ekspose yang lebih intensif dengan minyak goreng panas menyebabkan bagian permukaan bahan pangan mengalami pemanasan yang mengakibatkan air yang dikandungnya mudah menguap. Penguapan air menyebabkan kadar air pada permukaan bahan pangan yang digoreng menjadi rendah, yang menyebabkan terbentuknya tekstur kerak yang renyah. Apabila bahan pangan berbentuk lembaran tipis, kemungkinan *crust* akan terbentuk pada seluruh bagian bahan pangan. Warna *crust* berwarna kuning cokelat, hal ini terjadi karena reaksi pencoklatan non enzimatis.

2. Perubahan Citarasa, Aroma, Tekstur, dan Warna

Tujuan utama proses penggorengan adalah untuk membentuk citarasa, warna, dan aroma yang disukai. Terjadinya peningkatan mutu pangan karena kombinasi reaksi *Maillard* dan terbentuknya komponen volatil. Bahan pangan yang semula berasa mentah akan terasa gurih dan lezat. Demikian juga aromanya, selama penggorengan akan terbentuk komponen volatil akibat degradasi komponen bahan pangan oleh panas, yang menghasilkan aroma

gorengan yang khas. Tekstur bahan pangan juga akan berubah seperti kerupuk mentah yang keras akan berubah menjadi renyah. Warna yang biasa berubah akan menjadi kuning kecoklatan. Penggorengan dapat menimbulkan reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* adalah reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein. Reaksi *maillard* dapat menghasilkan sifat sensorik pangan seperti flavor dan aroma, walaupun juga dapat memberikan pengaruh yang tidak dikehendaki, seperti dapat menurunkan bioavailabilitas protein.

3. Pengurangan Air

Akibat perlakuan panas, sebagian kandungan air dalam bahan pangan akan berkurang. Kadar air akhir dari bahan pangan hasil gorengan sangat ditentukan oleh kadar air awal bahan pangan sebelum penggorengan. Pada produk tertentu kadar air biasa mencapai 2%. Sedangkan bahan lain, bahan pangan akan tetap basah dan hanya sedikit air yang menguap pada penggorengan.

4. Penyerapan Minyak

Selain sebagai media pemindah panas, minyak goreng juga akan terserap ke dalam produk gorengan dalam jumlah tertentu. Oleh karena itu jumlah minyak pada wajan akan berkurang tiap kali penggorengan.

5. Denaturasi/Koagulasi Protein

Bahan pangan yang mengandung protein juga akan mengalami perubahan akibat suhu penggorengan yang tinggi. Protein dapat terdenaturasi atau mengalami koagulasi yang berpengaruh pada tekstur produk.

6. Proses Penyerapan Minyak oleh Bahan Pangan

Selama penggorengan, bahan pangan akan menyerap sejumlah minyak. Penyerapan yang berlebihan dapat dikurangi dengan meniriskan bahan pangan yang baru digoreng. Proses terjadinya penyerapan minyak oleh bahan pangan dapat terjadi melalui tiga mekanisme yaitu secara *surface wetting* (pembasahan permukaan), *capillary action* (aksi kapiler), dan *vacuum absorption* (absorpsi atau penyerapan vakum). Mekanisme *surface wetting* terjadi karena bahan pangan kontak dan terendam dalam minyak goreng, sehingga permukaan bahan pangan akan terbasahi oleh minyak. Minyak yang

menempel pada permukaan bahan pangan tersebut selanjutnya akan terbawa ke dalam produk penggorengan. Penirisan minyak pada produk penggorengan dapat mengurangi adanya minyak pada permukaan makanan.

Selama penggorengan akan terjadi penguapan air dari bahan pangan yang membentuk rongga-rongga kapiler pada struktur bahan pangan. Hal ini memungkinkan terjadi penyerapan minyak pada pori-pori kapiler bahan pangan tersebut atau diberi istilah *capillary action*. Minyak goreng akan mengisi ruang kapiler makanan. *Vacuum absorption* dapat terjadi selama penggorengan, karena terjadinya pengembangan dan perubahan tekstur pada bahan pangan. Hal ini dapat mengakibatkan kondisi vakum pada bagian dalam produk penggorengan. Apabila terdapat ruang vakum, secara alami minyak akan terserap dan mengisi ruang vakum tersebut hingga minyak terbawa ke dalam produk gorengan.

7. Pemilihan jenis minyak

a Stabilitas minyak

Minyak yang baik adalah minyak yang stabil selama penyimpanan. Minyak goreng harus dipilih yang tidak mudah mengalami oksidasi penyebab ketengikan.

b Kualitas minyak goreng

Minyak goreng terbuat dari beberapa sumber nabati seperti kelapa, kelapa sawit, jagung, dan lain – lain. Setiap jenis minyak memiliki aroma khas yang dapat mempengaruhi kualitas produk gorengan.

c Biaya

Minyak yang dipilih dari segi biaya biasanya adalah minyak yang harganya ekonomis, tetapi minyak yang lebih murah perlu dicermati mutunya.

d Kemudahan penanganan

Penanganan saat penggunaan minyak goreng perlu dipertimbangkan. Minyak goreng yang tidak mengalami proses fraksinasi yang sempurna, akan mudah membeku pada saat disimpan di suhu rendah. Apabila minyak dalam keadaan beku, akan menyulitkan saat penuangan minyak kedalam wajan.

- e Efisiensi minyak dalam proses penggorengan
Jumlah minyak yang digunakan selama proses penggorengan dapat dihitung efisiensinya dengan menghitung *oil turnover*. *Oil turnover* adalah nilai yang menyatakan jumlah total minyak yang digunakan dibagi dengan jumlah minyak yang digunakan atau ditambahkan per jam. Nilai ini menunjukkan seberapa banyak minyak yang terserap ke dalam bahan pangan selama proses penggorengan.
- f Proses penyerapan minyak oleh bahan pangan
Proses terjadinya penyerapan minyak oleh bahan melalui tiga mekanisme yaitu secara *surface wetting* (pembasahaan permukaan), *capillary action* (aksi kapiler), *vacuum absorbtion* (penyerapan vakum).

Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah minyak yang ikut terserap ke dalam bahan pangan:

- a. Kualitas minyak
- b. Suhu dan lama proses penggorengan
- c. Bentuk dan porositas produk
- d. Komposisi produk
- e. Pra-perlakuan bahan

H. APLIKASI PENGGORENGAN

1. Tujuan

- 2. Mengetahui prinsip – prinsip dari penggorengan.
- 3. Mengamati perubahan yang terjadi pada produk hasil gorengan.
- 4. Mengetahui perubahan mutu bahan (warna, rasa, aroma, tekstur, dan massa) dan kandungan gizi sebelum dan sesudah penggorengan.
- 5. Mengetahui perubahan mutu minyak goreng, penyerapan dan penyusutan minyak goreng .

2. Bahan dan Alat

a. Bahan

No	Bahan Makanan	Volume minyak goreng	Metode
1	Telur 1 butir (50 g)	25 ml	shallow frying
2	Tahu 2 potong (@ 50 g)	100 ml	Shallow frying
3	Wortel 100 g	100 ml	shallow frying
4	Mie basah 100 g	100 ml	shallow frying

5	Kacang tanah 50 g	100 ml	deep frying
6	Singkong 100 g	250 ml	deep frying
7	Hati ayam 100 g	200 ml	deep frying
8	Kentang 100 g	200 ml	deep frying

b. Alat

- 1 Wajan
- 2 Timbangan
- 3 Gelas ukur

3. Metode

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- 2) Mengupas dan menimbang bahan makanan yang akan diuji
- 3) Mengamati dan identifikasi berat, tekstur, warna, rasa, aroma, dan bentuk.
- 4) Menyiapkan wajan untuk proses penggorengan
- 5) Menghitung volume minyak yang diperlukan untuk menggoreng
- 6) Memanaskan minyak pada wajan
- 7) Menggoreng bahan makanan jika minyak sudah cukup panas sampai matang
- 8) Mengangkat bahan makanan yang telah digoreng, kemudian amati perubahan yang terjadi dengan cara menimbang berat bahan makanan setelah digoreng dan dibandingkan dengan berat sebelum digoreng.
- 9) Mengamati jumlah minyak yang diserap dengan cara menghitung volume minyak sisa yang telah dipakai untuk menggoreng lalu bandingkan dengan volume sebelum dipakai untuk menggoreng.

DAFTAR PUSTAKA

1. Muchtadi R, Sugiyono. Prinsip Proses dan Teknologi Pangan. Bandung : CV Alfabeta Bandung. ISBN : 978-602-7825-41-3. 2014
2. Fellows, P. Food Processing Technology: principles and practice. New York: Ellis Horwood Limited. 1990
3. Adawiyah, R. 2016. Perbedaan Teknik Penggorengan terhadap Kadar Protein Terlarut dan Daya Terima Abon Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). Publikasi Ilmiah Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bouchon, P., and D.L. Pyle. 2004. Studying Oil Absorption in Restructured Potato Chips. Journal of Food Science Vol 69, No. 3

PRAKTIKUM KE 4 : PENGOLAHAN SUHU RENDAH

A. PENDAHULUAN

Suhu rendah merupakan salah satu cara pengawetan yang menghambat kerusakan makanan, antara lain kerusakan fisiologis, kerusakan enzimatik maupun kerusakan mikrobiologis. Prinsip dasar penyimpanan suhu rendah :

Menghambat pertumbuhan mikroba

Menghambat reaksi-reaksi enzimatik, kimiawi, biokimiawi.

Cara pengawetan bahan pangan dengan penggunaan suhu rendah dibedakan menjadi dua :

1 Pendinginan (*cooling*)

Pendinginan atau refrigerasi adalah penyimpanan dengan suhu rata-rata yang digunakan masih di atas titik beku bahan. Kisaran suhu yang digunakan biasanya antara $(-1) - 4^{\circ}\text{C}$. Pada suhu tersebut pertumbuhan bakteri dan proses biokimia akan terhambat. Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau beberapa minggu, tergantung kepada jenis bahan pangannya. Pendinginan yang biasa dilakukan di rumah-rumah tangga adalah dalam lemari es yang mempunyai suhu $(-2) - 16^{\circ}\text{C}$.⁽¹⁾

2 Pembekuan (*freezing*)

Pembekuan atau *freezing* adalah penyimpanan di bawah titik beku bahan, jadi bahan disimpan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dapat dilakukan pada suhu $\leq (-17)^{\circ}\text{C}$. Pada suhu ini pertumbuhan bakteri benar-benar berhenti. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu antara $(-12) - (-24)^{\circ}\text{C}$. Dengan pembekuan bahan akan tahan sampai beberapa bulan, bahkan kadang-kadang beberapa tahun. Perbedaan antara pendinginan dan pembekuan juga ada hubungannya dengan aktivitas mikroba:

- a. Sebagian besar organisme perusak tumbuh cepat pada suhu di atas 10°C .
- b. Beberapa jenis mikroorganism pembentuk racun masih hidup pada suhu kira-kira $3,3^{\circ}\text{C}$.
- c. Organisme psikrofilik tumbuh lambat pada suhu $4,4^{\circ}\text{C} - 9,4^{\circ}\text{C}$.

3. Jenis-Jenis Pengolahan Suhu Rendah

a. **Es krim**

Es krim adalah salah satu *dairy product*, yang merupakan sumber kalsium. Konsumsi es krim dibatasi oleh kadar lemak dan gulanya yang cukup tinggi. Kadar lemak dan gula yang tinggi akan menyebabkan obesitas yang memicu timbulnya berbagai macam penyakit yang berhubungan dengan obesitas. Untuk tetap mendapatkan sumber kalsium dari es krim, es krim rendah lemak dapat menjadi sebuah pilihan.

Unsur pokok pembentuk es krim antara lain:

a. Lemak Susu

Lemak susu berasal dari krim susu. Beberapa es krim, ada yang hanya menggunakan susu atau krim saja, atau bahkan campuran keduanya. Bahan yang digunakan mempengaruhi tekstur dan cita rasa es krim. Krim kental akan menghasilkan es krim yang halus dan cita rasa yang lebih gurih. Es krim biasanya mengandung lemak lebih dari 10 persen.

b. Bahan Pemanis

Bahan pemanis yang biasa digunakan adalah gula pasir (sukrosa), namun juga diganti dengan berbagai macam sirup, madu, dextrose, laktosa, dan lainnya.

c. *Milk Solids Non Fat* (MSNF)

Skim susu segar, buttermilk, susu skim bubuk, susu skim manis kondensasi dan whey padat.

d. Bahan Penstabil (*Stabilizer*)

Sodium atau propylene glycol alginate, sodium carboxymethyl cellulose, carragenan, gelatin, pectin, agar-agar dan gums seperti tragacanth, caraya, arabic, guar, carob bean dan locust bean. CMC merupakan bahan penstabil dari bahan kimia yang biasa digunakan dalam pembuatan es krim. Karena air pada es krim tidak selamanya membeku, maka penstabil dapat mengikat air dan mengurangi sebanyak mungkin perubahan fase dari es menjadi air dan dari air menjadi es. Fungsi utama dari penggunaan bahan penstabil adalah mengikat air dan menghasilkan kekentalan yang tepat untuk membatasi pembentukan kristal es dan kristal laktosa, terutama selama suhu penyimpanan berfluktuasi. Selain itu dapat memberikan udara

pada adonan selama pembekuan, meningkatkan kekuatan bentuk es krim, tekstur serta berpengaruh terhadap suhu leleh pada produk.

e. Bahan Pengemulsi (*emulsifier*)

Mono dan digliserida, lecithin, polyoxyethylene, turunan alcohol hexahydric, glycol, dan glycol ester.

f. Garam Mineral

Ca atau Mg oksida, sodium citrate, disodium phosphate, sodium tetrapyrophosphate dan sodium hexametaphosphate.

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan es krim yaitu pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, *aging*, dan pembekuan.

1 Pencampuran

2 Prosedur yang biasa dilakukan dalam mencampurkan bahan - bahan es krim yaitu dengan mencampurkan cairan krim, susu atau produk susu cair yang lain dalam wadah untuk pasteurisasi. Semua bahan harus tercampur merata sebelum suhu pasteurisasi tercapai.

3 Pasteurisasi Pasteurisasi merupakan proses untuk mengurangi jumlah mikroba pembusuk dan patogen yang tidak tahan panas dengan menggunakan suhu 79° C selama 25 detik. Proses ini juga membantu menghidrasi beberapa komponen seperti protein dan penstabil.

4 Homogenisasi Proses homogenisasi untuk memecah ukuran globula - globula lemak yang akan menghasilkan tingkat dispersi lemak yang tinggi. Keuntungan homogenisasi adalah mengaduk semua bahan secara merata, memecah dan menyebarkan globula lemak, menjadikan tekstur lebih mengembang dan menghasilkan produk yang lebih homogen.

5 *Aging* *Aging* merupakan suatu proses pendinginan campuran yang telah dihomogenisasi pada suhu di bawah 5° C selama antara 4 sampai 24 jam. Waktu *aging* selama 24 jam memberikan hasil yang terbaik pada industri skala kecil. *Aging* menyediakan waktu yang cukup untuk menjadikan lemak menjadi dingin dan mengkristal serta menghidrasi protein dan polisakarida.

6 Pembekuan Proses pembekuan yang cepat disertai pemasukan udara berfungsi untuk membentuk cairan dan memasukkan udara ke dalam campuran es krim. Proses pembekuan ini disertai

dengan pengocokan yang berfungsi untuk membekukan cairan dan memasukkan udara ke dalam adonan es krim sehingga dapat mengembang.

Faktor yang perlu diperhatikan saat proses pembuatan es krim Adalah

1) Homogenisasi pada pembuatan es krim

Es krim merupakan sistem polikimia yang kompleks, yang mengandung globula lemak, gelembung udara, dan kristal es dimana komponen tersebut terdispersi atas protein, garam, dan polisakarida dalam koloid yang membeku. Lemak berperan penting dalam stabilisasi struktur es krim dengan membentuk jaringan globula lemak disekitar gelembung udara. Struktur lemak dan suhu merupakan faktor penting pada pembekuan sifat es krim selama proses pembekuan. Suhu yang baik untuk homogenisasi sekitar 71⁰C.

Untuk itu diperlukan homogenisasi dari semua komponen kimia pada bahan-bahan pembuat es krim. Homogenisasi pada pengocokan es krim dimaksudkan untuk mengurangi semua ukuran globula lemak menjadi <2 μm. Contoh perlakuan homogenisasi yang tidak tepat adalah tekanan terlalu tinggi atau rendah, terlalu banyak gumpalan lemak dan protein susu yang tidak stabil.

8. Pendinginan dan *aging*

Adonan didinginkan pada suhu 0-4⁰C setelah dihomogenkan dan diletakkan di dalam tempat pendingin. Untuk menjaga kualitas adonan, maka suhu lebih dingin lebih baik. *Aging* menjadikan lemak dan protein susu menjadi kristal dan bahan penstabil menyerap air bebas sebagai air hidrasi. Protein susu dan penstabil membutuhkan beberapa jam untuk menyerap air sebagai hidrasi. Adonan membutuhkan waktu untuk diperam 24 jam. Bila diperam hanya 2-4 jam, hasilnya tidak nyata. Waktu yang dibutuhkan untuk pembekuan dipengaruhi oleh beberapa faktor :Variasi komposisi adonan, Metode pengolahan adonan, Rasa (flavor) bahan yang ditambahkan.

9. Daya tahan meleleh

Daya tahan meleleh juga merupakan hal yang sangat penting terhadap kualitas sensorik es krim yang dapat dinilai dari tampilan fisik dan rasa di mulut. Penyimpangan pada daya leleh membuat

es krim tampak rusak (kurang baik). Waktu ketahanan daya leleh tergantung pada formulasi es krim, terutama pada emulsifier. Lemak yang teragregasi dengan baik merupakan faktor yang berkontribusi utama terhadap daya leleh es krim yaitu dengan cara membentuk jaringan antara lemak, protein atau stabilizier lain. Selain itu, daya leleh es juga dikontrol dengan suhu luar dan tingkat perpindahan panas.

Ketahanan daya leleh diperoleh dengan persamaan: semakin viskositasnya meningkat, maka daya tahan leleh dan kelembutan semakin meningkat pula. Waktu meleleh yang lambat menunjukkan stabilisasi yang baik, hal ini dapat dikoreksi dengan mengurangi jumlah stabilizier dan/atau emulsifier.

b. Overrun

Jumlah udara yang tergabung dalam es krim di ekspresikan sebagai % overrun, dengan kata lain pengembangan volume yaitu kenaikan es krim antara sebelum dan sesudah pembekuan. *Overrun* didapat dengan mengocok telur hingga mengembang. Pengembangan ini menimbulkan udara atau angin ke dalamnya. Jadi, setiap liter bahan es krim yang siap dibekukan itu setengahnya adalah gelembung udara atau angin. Es krim berkualitas premium mengandung lebih sedikit gelembung udara. *Overrun* es krim sangat penting karena dua faktor :

- Pengaruh pada sifat, tekstur dan palatabilitas es krim
- Berhubungan dengan hasil dan keuntungan es krim pada akhirnya

Overrun yang baik bila besarnya 100-120%. Untuk mencapai overrun yang baik maka kondisi pembekuan harus cepat yaitu sekitar 2 jam, guna mencegah terjadinya kristal-kristal yang kasar. Rumus untuk mendapatkan % overrun es krim menurut Cross dan Overby adalah :

Untuk Es Krim Sederhana

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{vol es krim} - (\text{vol adonan}) \times 100}{\text{Vol adonan}}$$

Untuk es krim buah

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{vol es krim} - (\text{vol adonan} + \text{vol buah}) \times 100}{\text{Vol adonan} + \text{vol buah}}$$

a) Kerusakan Es Krim

Beberapa hal yang harus diperhatikan untuk penilaian kerusakan es krim di antaranya flavor, *body* dan tekstur dsb.

a. Kerusakan flavor

Kerusakan flavor pada es krim dapat dikategorikan sebagai berikut :

- Terdapat rasa yang tidak diinginkan atau rasa tidak alamiah misalnya menggunakan rasa/aroma buatan tidak sama dengan rasa/aroma yang asli.
- Es krim terasa asam, bisa terjadi karena menggunakan bahan yang asam atau karena terbentuknya asam laktat dalam adonan.
- Rasa es krim yang tidak enak, akibat dari peralatan yang tidak baik, kualitas susu yang kurang bagus, atau dari bahan pembuat es krim yang sudah lama.
- Rasa asin yang disebabkan terlalu tinggi persentase MSNF atau menggunakan mentega yang mengandung garam. Kandungan garam es krim tidak boleh melebihi 0,1 % dari adonan. Rasa asin mempertegas rasa pada es krim.
- Terlalu manis karena akibat kelebihan gula. Gula tidak boleh melebihi 15%.
- Es krim memiliki aroma yang kurang sedap sedap (bau) karena penyimpanan yang terlalu lama, yaitu bau kardus, bau buah atau bau kacang yang apek.
- *Oxidized* flavor terjadi bila adonan es krim atau bahannya bersentuhan langsung dengan aluminium teroksidasi seperti cooper atau dengan sinar matahari.
- Bau akibat pemanasan yaitu bau gosong, bila terlalu lama dimasak atau kurang pengadukan selama pemanasan

b. Kerusakan *body* dan tekstur

Body atau penampilan fisik es krim berhubungan dengan ketahanan es krim untuk mencair bila dikonsumsi, hal ini tergantung dari komposisi adonan dan jumlah udara selama pembekuan. Sementara yang dimaksud tekstur adalah kehalusan es pada lidah bila es krim dikonsumsi. *Body defects* atau kerusakan penampilan pada es krim dapat diklarifikasikan sebagai berikut:

- Encer (*weak*) atau ada benang halus (*fluffy*)
- Lembek (*soggy*), tetapi ini bukan merupakan kerusakan yang serius karena konsumen lebih menyukai *body* berat dengan overrun rendah
- Bergetah (*gummy*)
- Rapuh/mudah hancur (*crumbly*), hal ini disebabkan kandungan gula rendah.

Tekstur kasar pada es krim merupakan kerusakan yang sangat serius, hal ini disebabkan oleh :

- Stabilisasi tidak benar
- Homogenisasi tidak benar
- Pembekuan lambat dengan membiarkan es krim menunggu lama sebelum dimasukkan ke freezer, fluktuasi suhu pada retail cabinet.

b. Sorbet

Sorbet adalah bentuk dari *frozen dessert* (hidangan penutup dingin) yang terdiri dari jus buah yang dibekukan dengan penambahan penstabil dan pemanis (gula dan produk turunannya) namun tidak mengandung lemak karena tidak menggunakan krim, susu, maupun telur. Dengan kata lain, sorbet merupakan jus buah yang dibekukan, yang sering dihidangkan sebagai minuman pencuci mulut.

Sorbet sering disama-artikan dengan *water ice*, *italian ice* dan *sherbet*. FDA belum memiliki klasifikasi tersendiri untuk sorbet, karena pengertiannya yang hampir mirip dengan *sherbet*. Pengertian *sherbet* di Amerika Serikat adalah produk yang mengandung bahan-bahan produk susu seperti krim atau susu yang ditambahkan sampai kandungan lemak susunya mencapai 1% atau 2%. Namun biasanya di Indonesia sorbet dibuat hanya berbahan buah dan pemanis tetapi tidak ditambahkan lemak sama sekali. Ringkasnya, produk yang mengandung kadar lemak yang tinggi didefinisikan sebagai es krim, sedangkan produk dengan kandungan lemak rendah disebut sebagai *water ice*.

Komposisi sorbet secara umum adalah sukrosa 10%, padatan sirup jagung 8,50% atau padatan jus buah, stabilier 40%, asam sitrat

0,70%, air 57,40% dan bahan lainnya sampai 100%. Namun saat ini sorbet sudah dimodifikasi dengan menggunakan jus buah-buahan.

Unsur pokok pembuat sorbet antara lain:

1 Buah-buahan

Buah-buahan adalah bahan penyusun sorbet terbesar, karena sorbet tidak menggunakan krim, susu, telur, ataupun bahan berlemak lainnya. Penggunaan buah pada sorbet dapat berupa daging buah yang kemudian dihaluskan ataupun dapat juga menggunakan sari buahnya. Buah di sini sekaligus berfungsi sebagai pemberi rasa atau *flavouring agent*.

2 Pemanis

Bahan pemanis yang sering digunakan adalah gula pasir (sukrosa). Fungsi gula dalam produk bukan sekedar rasa manis saja meskipun sifat ini penting. Gula bersifat menyempurnakan rasa asam dan cita rasa lainnya, yang dapat juga memperbaiki tekstur dan meningkatkan kekentalan pada produk minuman. Penggunaan gula pasir pada sorbet dapat diganti dengan madu, gula bubuk atau sirup gula.

3 Bahan penstabil (*stabilizer*)

Bahan penstabil digunakan untuk mencegah pembentukan kristal es yang kasar, membentuk tekstur yang lembut, menghasilkan produk yang seragam, memberikan daya tahan yang baik terhadap proses pencairan, tidak berpengaruh pada titik beku namun cenderung membatasi pengembangan adonan. Bahan penstabil yang digunakan pada sorbet utamanya berfungsi untuk menjaga air di dalam produk tidak membeku dan mengurangi kristalisasi es. Selain mencegah kristalisasi es pada saat penyimpanan, *stabilizer* dapat mempertahankan bentuk es setelah dihidangkan, menghasilkan es krim dengan bentuk yang halus dan lembut sehingga teksturnya lebih menarik dan meningkatkan kekentalan sehingga tidak mudah meleleh. Bahan penstabil umumnya digunakan dalam pembuatan *frozen dessert* adalah CMC (*carboxymethyl cellulose*), gelatin, karagenan, gum arab, agar dan pektin.

APLIKASI PENGOLAHAN SUHU RENDAH

A. PEMBUATAN ES KRIM

- a. Tujuan
 - 1) Mengetahui prinsip-prinsip pengolahan es krim
 - 2) Menjelaskan fungsi bahan yang ditambahkan pada pembuatan es krim
 - 3) Mempengaruhi faktor-faktor yang mempengaruhi pengolahan pada es krim
 - 4) Mengetahui karakteristik mutu hasil pengolahan pada es krim
- b. Bahan
 - 1) 250 ml Susu UHT plain / strawberry/ coklat
 - 2) 250 ml Whipping cream cair
 - 3) 5 ml Vanila ekstrak
 - 4) 250 ml Susu kental Manis
- c. Alat
 - 1) Gelas Ukur
 - 2) Panci/ baskom
 - 3) Mixer
 - 4) Loyang
 - 5) Sendok scoop ice cream
- d. Metode
 - 1) Semua bahan dicampur dalam wadah kemudian dimixer sampai mengembang kemudian ditaruh di loyang dimasukkan ke kulkas selama 6 jam
 - 2) Setelah 6 jam, siap disajikan di gelas/ mangkok ice cream

B. PEMBUATAN SORBET

- a. Tujuan
 - 1) Mengetahui prinsip-prinsip pengolahan sorbet
 - 2) Menjelaskan fungsi bahan yang ditambahkan pada pembuatan sorbet
 - 3) Mempengaruhi faktor-faktor yang mempengaruhi pengolahan pada sorbet
 - 4) Mengetahui karakteristik mutu sorbet yang dihasilkan

b. Bahan

- 1) 125 gr gula pasir
- 2) 125 ml air
- 3) 300 daging buah mangga/ melon/ strawberry
- 4) 125 ml Susu kental Manis

c. Alat

- 1) Gelas Ukur
- 2) Panci/ baskom
- 3) Mixer
- 4) Loyang
- 5) Sendok scoop ice cream

d. Metode

- 1) Semua bahan dicampur dalam wadah kemudian dimixer sampai mengembang kemudian ditaruh di loyang dimasukkan ke kulkas selama 6 jam
- 2) Setelah 3 jam, siap disajikan di gelas/ mangkok ice cream

DAFTAR PUSTAKA

1. Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi. Semarang: Graha Ilmu; 2014.
2. Ayustaningwarno, F. 2013. Buku Ajar Ilmu dan Teknologi Pangan. Semarang : UPT UNDIP Press
3. Rosita. 2014. Kualitas Es Krim Probiotik Dengan Level Penambahan Susu Yang Di Fermentasi Lactobacillus Casei Pada Lama Penyimpanan Yang Berbeda. 2014. [cited 2016, 16 Oktober]. Available from : <http://repository.unhas.ac.id>

PRAKTIKUM KE 5 : MINUMAN INSTAN

A. PENDAHULUAN

Minuman instan berbahan baku biofarmaka termasuk dalam kategori pangan fungsional (*food suplement*). Pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya memberikan manfaat bagi kesehatan diluar dari manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. Fungsi dasar pangan fungsional, yaitu : *sensory* (warna dan penampakan menarik, cita rasa yang enak), *nutritional* (bernilai gizi tinggi), dan *physiological* (memberikan pengaruh fisiologis yang menguntungkan bagi kesehatan tubuh).

Ciri-ciri produk pangan fungsional adalah produk pangan yang memiliki nilai gizi dan cita rasa (bukan kapsul atau tablet), layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu setiap hari, serta mampu memberikan peran khusus dalam proses metabolisme tubuh. Meskipun produk pangan fungsional mampu meningkatkan ketahanan tubuh terhadap berbagai penyakit, produk tersebut tidak termasuk kategori obat, karena obat bersifat mengobati sementara pangan fungsional lebih bersifat memperkecil resiko.

Kelayakan minuman instan sebagai minuman kesehatan harus memenuhi persyaratan mutu sesuai dengan bentuk dan jenisnya. Bentuknya yang berupa serbuk, maka persyaratan mutu didasarkan pada SNI 01-4320-1996 tentang serbuk minuman tradisional, yang didefinisikan sebagai produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan yang diijinkan.

Tabel 1. Syarat Mutu Serbuk Minuman Tradisional Menurut Standar Nasional Indonesia 01-4302-1996

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
Warna	Skor	Normal
Bau	Skor	Normal, khas rempah-rempah
Rasa	Skor	Normal, khas rempah-rempah
Air, b/b	%	Maks 3,0
Abu, b/b	%	Maks 1,5
Jumlah gula (dihitung sebagai	%	Maks 85,0

sakarosa), b/b

Bahan tambahan pemanis buatan: -

Sakarin

Siklamat

Tidak boleh ada

Pewarna tambahan

Tidak boleh ada

Sesuai SNI 01-0222-1995

Cemaran :

	mg/kg	Maks 0,2
Timbal (Pb)		
	mg/kg	Maks 2,0
	mg/kg	Maks 50,0
Tembaga (Cu)		
	mg/kg	Maks 40,0
Seng (Zn)		
Timah (Sn)		
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
Cemaran mikroba :		
Angka lempeng total	Koloni/g	3×10^3
Koliform	APM/g	< 3

B. METODE PEMBUATAN MINUMAN INSTAN

Metode yang biasa digunakan dalam pembuatan minuman instan adalah *spray drying* (pengeringan semprot) dan kristalisasi. *Spray drying* menggunakan alat yang disebut *spray drier*. Alat tersebut dapat menghasilkan produk berbentuk serbuk/ tepung dari suspensi cairan (bahan berbentuk larutan). Keuntungan penggunaan alat *spray drier* adalah dapat menghasilkan produk yang bermutu tinggi dengan tingkat kerusakan gizi rendah serta minimalisasi perubahan nilai organoleptik. Hal tersebut dikarenakan output suhu *spray drier* relatif rendah, biasanya antara 70°-90°C dan waktu tinggal produk (*residence time*) dalam alat sangat cepat. Metode ini sangat cocok untuk produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan mudah mengalami kerusakan akibat panas, seperti susu dan sari buah. Kendala dalam penggunaan *spray drier* adalah harga dan biaya operasional yang sangat tinggi sehingga untuk usaha skala menengah tidak layak secara ekonomis.

Selain metode *spray drying*, metode yang digunakan untuk memproduksi minuman instan yaitu kristalisasi. Kristalisasi adalah proses terbentuknya kristal padat yang berasal dari suatu larutan yang homogen. Kristal-kristal dapat terbentuk apabila uap dari partikel yang sedang mengalami sublimasi menjadi dingin. Selama proses kristalisasi, hanya partikel murni yang akan mengkristal. Metode kristalisasi didasarkan pada pemanfaatan sifat gula pasir (sukrosa) yang dapat kembali membentuk kristal setelah dicairkan. Secara umum, mekanisme kristalisasi terjadi saat sukrosa yang dipanaskan akan mencair dan bercampur dengan bahan lainnya. Ketika air menguap, maka sukrosa tersebut akan terbentuk kembali menjadi butiran-butiran padat. Sifat sukrosa sangat dipengaruhi oleh pH. Apabila pH larutan rendah (asam) maka proses kristalisasi tidak akan terbentuk dan larutan menjadi liat. Oleh karena itu semua bahan pangan yang akan dijadikan minuman instan tidak boleh memiliki rasa asam. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pH optimum yang dapat menghasilkan produk sekitar 6,7 sampai 6,8. Metode kristalisasi menggunakan metode tepat guna yang diterapkan di industri kecil dan menengah yang memiliki modal terbatas.

Bahan yang digunakan sebagai bahan utama untuk pembuatan minuman instan dengan metode kristalisasi antara lain jahe, kunyit, dan temulawak. Selain menggunakan bahan tersebut, bahan utama yang digunakan yaitu gula dan air. Gula (sukrosa) adalah sejenis karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis. Jenis gula yang dipakai adalah gula pasir. Fungsi gula dalam pembuatan minuman instan adalah sebagai bahan pemanis, penambah rasa, pembentuk gel, dan pengawet alami. Mekanisme gula sebagai bahan pengawet alami yaitu menghasilkan tekanan osmosis yang tinggi sehingga cairan sel mikroorganisme terserap keluar, menghambat sitoplasma sehingga terjadi plasmolysis yang menyebabkan kematian sel. Air merupakan komponen utama dalam proses pembentukan minuman instan. Air berfungsi sebagai pelarut gula untuk proses pemasakan, banyak air yang diuapkan dan kadar air harus ditetapkan karena akan mempengaruhi tekstur dan umur simpan (*shelf life*).

Minuman serbuk yang telah diolah dalam penyajian bentuk bubuk (instan) merupakan suatu alternatif yang baik untuk menyediakan minuman menyehatkan dan praktis. Permasalahan yang umum terjadi pada pembuatan bubuk instan adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemanasan tinggi, seperti hilang atau rusaknya komponen flavor serta terjadinya pengendapan pada saat bubuk dilarutkan dalam air,

sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu menggunakan metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan penstabil yang berfungsi melapisi komponen flavor serta mencegah kerusakan komponen – komponen bahan akibat proses pengeringan.

Serbuk instan memiliki ciri tidak higroskopis (menyerap air) sehingga tidak menggumpal dan apabila dibasahi maka serbuk instan akan terdispersi, melarut serta stabil (tetap instan). Pembuatan produk panganan secara instan mempermudah dalam penyajian, transportasi maupun masalah penyimpanan.

C. BAHAN UTAMA MINUMAN INSTAN

1. Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) adalah tanaman rimpang yang sangat populer sebagai rempah-rempah dan bahan obat. Rimpangnya berbentuk jemari yang menggembung di ruas-ruas tengah. Rasa dominan pedas disebabkan senyawa keton bernama zingeron. Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) adalah tanaman yang tumbuh tegak dengan tinggi 30– 60 cm. Berdasarkan ukuran dan warna rimpangnya, jahe dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) varietas, yaitu jahe besar (jahe gajah), jahe kecil (jahe emprit), dan jahe merah (jahe sunti). Jahe merah dan jahe kecil banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan. Sedangkan jahe besar dimanfaatkan sebagai bumbu masak.

Jahe memiliki kandungan aktif yaitu oleoresin. Oleoresin adalah minyak dan damar yang merupakan campuran minyak atsiri sebagai pembawa aroma dan sejenis damar sebagai pembawa rasa. Oleoresin jahe mengandung komponen gingerol, paradol, shogaol, zingerone, resin dan minyak atsiri. Persenyawaan zingerone tidak dalam bentuk persenyawaan keton bebas, melainkan dalam bentuk persenyawaan aldehid alifatik jenuh, terutama senyawa n-heptanal.

Berbagai penelitian membuktikan bahwa jahe mempunyai sifat antioksidan dan antikanker. Beberapa komponen utama dalam jahe seperti gingerol, shogaol dan zingerone memiliki antioksidan di atas Vitamin E. Selain itu, jahe mampu menaikkan aktivitas salah satu sel darah putih, yaitu sel natural killer (NK) dalam melisis sel targetnya, yaitu sel tumor dan sel yang terinfeksi virus. Selain itu jahe juga mempunyai aktivitas anti emetik dan digunakan untuk mencegah mabuk perjalanan. Konsumsi ekstrak jahe dalam minuman fungsional dan obat tradisional dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan

mengobati diare. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jahe dapat meningkatkan daya tahan tubuh yang direfleksikan dalam sistem kekebalan.

Jahe emprit dikenal juga sebagai jahe putih atau jahe kuning kecil. Berkebalikan dengan jahe gajah, jahe emprit berukuran lebih kecil dan ruas jahenya tidak menggembung. Bobotnya 0,5 – 0,7 kg/rumpun. Umumnya dipanen pada umur tua. Cita rasa jahe emprit lebih pedas daripada jahe gajah karena kandungan gingerol, zingeron, dan shogaol lebih tinggi daripada jahe gajah. Kandungan minyak atsiri pada jahe emprit 1,5-3,5%; kadar pati 54,70%; kadar serat 6,49%; dan kadar abu 7,39-8,9%.

Jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) merupakan salah satu jenis jahe yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan. Hal ini dikarenakan rimpang jahe emprit berserat lembut, beraroma tajam, dan berasa pedas meskipun ukuran rimpang kecil. Rimpang jahe emprit juga mengandung gizi cukup tinggi, antara lain 58% pati, 8% protein, 3-5% oleoresin dan 1-3% minyak atsiri.

Jahe jenis ini ditandai ukuran rimpangnya termasuk katagori sedang, dengan bentuk agak pipih, berwarna putih, berserat lembut, dan beraroma serta berasa tajam. Jahe ini selalu dipanen setelah umur tua. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas. Jahe ini cocok untuk ramuan obat- obatan, atau diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya.

Jahe gajah merupakan jahe yang paling disukai di pasaran international. Memiliki rimpang yang besar gemuk dan rasanya tidak terlalu pedas. Jenis jahe ini bisa dikonsumsi baik sebagai jahe segar atau jahe olahan. Daging rimpang berwarna kuning hingga putih.

2. Kunyit

Kunyit kaya kurkumin yang berperan sebagai anti bakteri, anti radang atau anti oksidan. Zat kurkumin ini sangat berguna bagi tubuh untuk menurunkan resiko terkena berbagai penyakit misalnya kanker. Dalam minuman instan ini memiliki kandungan vitamin C yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Kunyit memiliki sifat anti inflamasi. Penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi asupan yang kaya akan kunyit dapat membantu mencegah kanker payudara, kanker usus besar, dan kanker prostat.

3. Temulawak

Temulawak merupakan salah satu tanaman empon-empon yang berumbi kuning. Temulawak tergolong tanaman rimpang yang banyak tumbuh di hutan-hutan tropis, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Temulawak umum dimanfaatkan sebagai minuman instan yang sering dikonsumsi dikarenakan memiliki kandungan zat kimia yang bermanfaat bagi tubuh, misalnya *kurkumin*. Temulawak biasanya dikonsumsi dalam bentuk jamu ataupun obat tradisional. Selain itu, temulawak juga dapat dijadikan sebagai antiseptik dan mengatasi edema.

4. Kencur

Kencur (*Kaempferia galanga L*) merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh diberbagai daerah di Indonesia sebagai tanaman yang dipelihara. Tanaman ini banyak digunakan sebagai ramuan obat tradisional dan sebagai bumbu dalam masakan sehingga para petani banyak yang membudidayakan tanaman kencur sebagai hasil pertanian yang diperdagangkan dalam jumlah yang besar. Bagian dari tanaman kencur yang diperdagangkan adalah buah akar yang tinggal di dalam tanah yang disebut dengan rimpang kencur atau rizoma.

Selain mineral, kencur mengandung pati dan minyak atsiri. Kencur biasanya dimanfaatkan untuk membantu mengatasi batuk, masuk angin, sakit perut, keseleo, diare, sakit kepala, dan sebagainya. Ekstrak kencur ditemukan mengandung anti oksidan, anti inflamatori dan analgesik.

5. Kacang Hijau

Kacang hijau (*Phaseolus radiata*) merupakan sumber protein nabati yang berasal dari famili *leguminosea* atau polong-polongan. Biji kacang hijau terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu kulit biji, kotiledon, dan lembaga. Kulit kacang hijau berfungsi untuk melindungi biji dari kerusakan fisik, mekanik, dan biologi. Cadangan makanan untuk pertumbuhan lembaga terdapat pada bagian kotiledon. Pati dan serat terdapat pada kotiledon biji kacang hijau. Kandungan protein dan lemak pada kacang terdapat dibagian lembaga.

Kandungan protein kacang hijau cukup tinggi yaitu sebesar 24%. Sedangkan kandungan lemak kacang hijau lebih rendah dibandingkan kacang kedelai. Kandungan lemak yang rendah menyebabkan hasil olahan kacang hijau tidak mudah tengik dan tahan

lama. Kandungan gizi kacang hijau setiap 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2. Pada umumnya, kacang-kacangan mengandung enzim lipoksigenase yang menimbulkan *off-flavour* yaitu rasa langu. Enzim lipoksigenase adalah enzim yang mengkatalisis oksidasi *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) untuk membentuk asam lemak hidroperoksida. Kacang hijau memiliki aktivitas enzim lipoksigenase yang rendah. Enzim ini dapat diinaktivasi melalui proses thermal dengan suhu di atas 60°C. Selain meningkatkan kualitas produk, inaktivasi lipoksigenase juga memperpanjang umur simpan produk.

Tabel 2. Kandungan gizi kacang hijau setiap 100 gram

Zat Gizi	Kacang Hijau
Energi	347 kkal
Karbohidrat	62.62 g
Lemak	1.15 g
Asam Lemak Jenuh	0.3 g
Asam Lemak Tidak Jenuh Tunggal	0.4 g
Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda	0.2 g
Protein	23.86 g
Air	0 g
Vitamin A	0 µg
Thiamin (vit. B1)	0.621 mg
Riboflavin (vit. B2)	0.233 mg
Niacin (vit. B3)	2.251 mg
Pantothenic acid (B5)	1.91 mg
Vitamin B6	0.382 mg
Folate (vit. B9)	625 µg
Vitamin B12	0 mg
Vitamin C	4.8 mg
Vitamin D	0 IU
Vitamin E	0.51 mg
Vitamin K	9 µg
Kalsium	132 mg
Zat Besi	6.74 mg
Magnesium	189 mg

Manganium	1.035 mg
Phosphor	367 mg
Kalium	1246 mg
Zink	2.68 mg
Natrium	0 mg

Kacang hijau mengandung zat anti nutrisi yang membatasi penyerapan protein dan mineral seperti *trypsin inhibitor*, tannin, hemagglutinin, dan asam fitat. Asam fitat merupakan senyawa yang dapat membentuk kompleks dengan unsur mineral bervalensi 2 seperti Fe, Zn, Mg, dan Ca. Pembentukan kompleks ini menyebabkan mineral sulit diserap tubuh sehingga bioavailabilitasnya berkurang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses perendaman, perebusan, dan pengupasan kulit dapat mengurangi kandungan zat anti nutrisi pada leguminosa. Proses perendaman mengurangi tripsin inhibitor sebesar 15.8%, tannin sebesar 39.4%, dan asam fitat sebesar 26.7%. Proses perebusan kacang hijau dapat menghilangkan tripsin inhibitor, mengurangi tannin sebesar 45.5%, dan asam fitat sebesar 25.8%. Selain mengurangi kandungan zat antigizi, daya cerna in vitro kacang hijau yang direbus sebesar 87.8%.

6. Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merr) adalah tanaman semusim yang diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Kedelai merupakan sumber protein, dan lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Disamping bernilai gizi tinggi, para peneliti menemukan bahwa kedelai mempunyai banyak efek menguntungkan kesehatan bila dikonsumsi. Kacang kedelai merupakan sumber protein tercerna yang sangat baik. Meskipun kandungan vitamin (vitamin A, E, K dan beberapa jenis vitamin B) dan mineral (K, Fe, Zn dan P) di dalamnya tinggi, kedelai rendah dalam kandungan asam lemak jenuh, dengan 60 % kandungan asam lemak tidak jenuhnya terdiri atas asam linoleat dan linolenat, yang keduanya diketahui membantu kesehatan jantung. Kacang kedelai tidak mengandung kolesterol. Makanan dari kedelai juga

bebas laktosa, yang sangat cocok bagi konsumen yang menderita lactose intolerant.

FDA menyetujui klaim kesehatan yang menyatakan bahwa konsumsi 25 gram protein kedelai, sebagai bagian dari diet rendah lemak jenuh dan kolesterol, dapat mengurangi resiko penyakit jantung, yang merupakan penyebab kematian nomor satu di banyak negara maju. Hasil-hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kedelai dapat membantu meningkatkan kondisi penderita penyakit ginjal, tekanan darah tinggi, diabetes, osteoporosis dan beberapa jenis kanker.

7. Asam Jawa

Asam jawa yang bernama ilmiah *Tamarindus indica L.* adalah sebuah tanaman daerah tropis dan termasuk tumbuhan berbuah polong. Batang pohon asam yang cukup keras dapat tumbuh menjadi besar dan daunnya rindang. Pohon asam bertangkai panjang, sekitar 17 cm dan bersirip genap, dan bunganya berwarna kuning kemerah-merahan dan buah polongnya berwarna coklat dan tentu saja berasa khas asam. Biasanya didalam buah polong buah juga terdapat biji berkisar 2-5 yang berbentuk pipih dengan warna coklat agak kehitaman. Daging buah asam jawa mengandung 8-14% asam tartarat, 30-40% gula, serta sejumlah kecil asam sitrat dan kalium bitaerat sehingga berasa sangat masam. Warna asli daging asam adalah kuning kecoklat-coklatan. Akibat pengaruh pengolahan, warnanya berubah menjadi kehitam-hitaman. Abu dari tanaman asam tersusun atas kalium, silikon, natrium, fosfor, dan kalsium. Asam tartarat merupakan komponen asam yang paling utama dalam pulp. Kandungan asam dalam pulp asam berkisar antara 8-16%, sedangkan asam lainnya total hanya sekitar 3% dari berat pulp.

8. Gula

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Gula dapat diperoleh dari nira atau cairan yang keluar dari pohon tebu, bunga kelapa atau pohon penghasil nira seperti aren, siwalan dan lontar yang disadap. Nira mentah yang diperoleh dari penggilingan tebu merupakan cairan yang berwarna coklat kehijau – hijauan, dengan melewati proses purifikasi yaitu menghilangkan zat organik atau

anorganik yang terdapat pada nira mentah, hingga proses kristalisasi yaitu pengkristalan nira matang, yang disebut dengan gula. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan atau minuman. Selain itu gula juga berfungsi sebagai makanan khamir selama proses fermentasi roti, membantu dalam pembentukan warna, sebagai bahan pengawet, dan mengubah nilai gizi produk. Gula sederhana, seperti glukosa (yang diproduksi dari sukrosa dengan enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel.

Gula pasir merupakan salah satu bahan makanan yang penting dalam proses pengolahan pangan terutama dalam pembuatan roti dan kue serta minuman segar. Gula pasir pada pembuatan minuman instan berfungsi sebagai bahan pemanis, penambah rasa, pembentukan gel, dan pengawet alami. Gula dapat dijadikan sebagai pengawet alami karena gula menghasilkan tekanan osmosis yang tinggi sehingga cairan sel mikroorganisme terserap keluar, menghambat sitoplasma sehingga terjadi plasmolisis yang menyebabkan kematian sel.

Salah satu teknologi alternatif yang sederhana dan murah yang dapat menghasilkan produk serbuk instan adalah teknologi kristalisasi sehingga gula pasir (sukrosa) dimanfaatkan untuk proses kristalisasi. Sifat gula pasir (sukrosa) yang dapat membentuk mengkristal kembali setelah dicairkan sehingga dapat membentuk serbuk/tepung. Sifat sukrosa sangat dipengaruhi oleh pH, jika pH larutan rendah (asam) maka proses kristalisasi tidak akan terbentuk dan larutan menjadi liat. Jadi, semua bahan pangan pada dasarnya dapat dijadikan serbuk instan apabila larutannya memiliki pH yang tidak asam. Gula pasir ditambahkan sebagai pemanis dalam minuman instan karena untuk mengurangi bau langu, rasa pedas, pahit dan getir yang berasal dari rempah-rempah sebagai bahan utama minuman instan.

D. APLIKASI MINUMAN INSTAN

1. Minuman Jahe Instan

Tujuan

- 1) Mengetahui tahap-tahap proses pembuatan minuman jahe instan.
- 2) Mengetahui fungsi bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan jahe instan.

- 3) Mengetahui faktor yang mempengaruhi pengolahan minuman jahe instan.
- 4) Mengetahui karakteristik mutu hasil pengolahan minuman jahe instan.

Bahan dan Alat

Bahan

- Jahe emprit 250 gram
- Air 250 ml
- Gula pasir 250 gram

Alat : pisau, blender, wajan, spatula kayu, saringan kain

Metode

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- 2) Mengupas kemudian mencuci jahe emprit.
- 3) Menimbang jahe emprit sebanyak 250 gram.
- 4) Memotong jahe emprit dengan ukuran kecil.
- 5) Memblender jahe emprit dengan menambahkan air sebanyak 250 ml.
- 6) Menyaring bubur jahe emprit dengan kain saring.
- 7) Memasak sari jahe emprit pada wajan dengan memasukkan gula pasir sedikit demi sedikit ke dalam sari jahe emprit serta diaduk secara kontinyu dan stabil hingga mengktistal dan menjadi bubuk selama + 30 menit
- 8) Mendinginkan sari jahe emprit yang sudah mengkristal secara sempurna
- 9) Menghaluskan jahe emprit yang telah berubah menjadi bubuk
- 10) Mengayak sari jahe emprit
- 11) Melakukan pengamatan karakteristik fisik dan organnoleptik dengan cara menambahkan air panas.

2. Minuman Kunyit Instan

a. Tujuan

Mengetahui tahap-tahap proses pembuatan minuman kunyit instan.

Mengetahui fungsi bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kunyit instan.

Mengetahui faktor yang mempengaruhi pengolahan minuman kunyit instan.

Mengetahui karakteristik mutu hasil pengolahan minuman kunyit instan.

b.Bahan dan Alat

- 1) Kunyit 150 gram
- 2) Gula pasir 150 gram
- 3) Jeruk nipis ¼ buah
- 4) Garam ½ sdm
- 5) Cengkeh 5 butir
- 6) Air 250 ml

Alat : pisau, blender, wadah, wajan, saringan, ayakan

c.Metode

- 1) Mengupas kunyit lalu mencucinya sampai bersih
- 2) Memotong kunyit menjadi potongan yang lebih kecil lalu memasukkannya ke dalam blender.
- 3) Menambahkan air sebanyak 150 ml dan mulai memblender kunyit sampai halus.
- 4) Menyaring kunyit yang telah diblender dengan kain saring untuk mendapatkan sari kunyit.
- 5) Menambahkan ¼ sdm air jeruk nipis dan ½ sdm garam lalu mengaduknya dengan sendok agar tercampur rata
- 6) Setelah tercampur rata, memasak sari kunyit tersebut dalam wajan bersih dengan api sedang
- 7) Mengaduk adonan terus menerus untuk menghindari penggumpalan atau penghangusan. Pemasakan terus dilakukan hingga terbentuk adonan yang kental dan menjadi bubuk
- 8) Mengangkat serbuk kunyit dari wajan dan mendinginkannya di nampan
- 9) Menghaluskan serbuk kunyit yang masih kasar
- 10) Mengayak serbuk kunyit dengan ayakan untuk memperoleh serbuk kunyit yang lembut.
- 11) Melakukan pengamatan karakteristik fisik dan organoleptik kunyit instan dengan menyeduhnya dengan air panas

3. Minuman Sari Kedelai Instan

a) Tujuan

- 1) Mengetahui tahap-tahap proses pembuatan minuman sari kedelai instan.
- 2) Mengetahui fungsi bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan sari kedelai instan.
- 3) Mengetahui faktor yang mempengaruhi pengolahan minuman sari kedelai instan.
- 4) Mengetahui karakteristik mutu hasil pengolahan minuman sari kedelai instan.

b) Bahan

- | | |
|-------------------|-----------|
| 1) Kacang kedelai | 300 g |
| 2) Gula pasir | 300 g |
| 3) Garam | 8 g |
| 4) Vanili | 1 bungkus |

Alat pisau, blender, wadah, wajan, saringan, ayakan

c. Metode

- 1) Menyiapkan alat dan bahan
- 2) Memisahkan kulit ari kacang kedelai yang sudah direndam 6 jam sebelumnya dan menimbang kacang kedelai sebanyak 300 gram
- 3) Menghaluskan kacang kedelai menggunakan blender dan menambah air secukupnya untuk mempermudah proses penghalusan
- 4) Menyaring sari kacang kedelai yang telah dihaluskan menggunakan kain saring
- 5) Mencampur dan merebus sari kacang kedelai dengan 300 g gula, 8 g garam, dan 1 bungkus vanili sambil diaduk-aduk.
- 6) Mengaduk-aduk adonan yang telah kental dengan cepat hingga menjadi bubuk kering yang masih menggumpal
- 7) Menumbuk bubuk kacang kedelai yang menggumpal sehingga berukuran lebih kecil
- 8) Mengayak bubuk yang telah ditumbuk sehingga diperoleh bubuk kacang kedelai yang halus.
- 9) Mengamati karakteristik fisik dan organoleptiknya dengan menyeduhnya dengan menggunakan air panas.

4. Minuman Kacang Hijau Instan

a) Tujuan

- 1) Mengetahui tahap-tahap proses pembuatan minuman kacang hijau instan.
- 2) Mengetahui fungsi bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kacang hijau instan.
- 3) Mengetahui faktor yang mempengaruhi pengolahan minuman kacang hijau instan.
- 4) Mengetahui karakteristik mutu hasil pengolahan minuman kacang hijau instan.

b) Bahan dan Alat

- 1) Kacang hijau 250 gram
- 2) Gula pasir 250 gram
- 3) Air panas 300 ml
- 4) Garam 1 sdt
- 5) Daun pandan 1 helai

Alat: wadah, blender, wajan, spatula kayu, saringan kain

c) Metode

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Kacang hijau yang sebelumnya telah di timbang, dicuci, dan direndam selama 8 jam, ditambahkan air panas 300 ml kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender.
- 3) Menyaring dan memeras bubur kacang hijau yang telah di blender dengan kain saring, sehingga didapatkan sari dan ampas kacang hijau yang terpisah.
- 4) Mengamati karakteristik sari kacang hijau sebelum menjadi bubuk : tekstur, bentuk, rasa dan aroma.
- 5) Memanaskan sari kacang hijau dengan menambahkan 1 sdt garam, 1 helai daun pandan, dan 250 gram gula pasir sedikit demi sedikit sambil diaduk-aduk sampai mengental dan menjadi bubuk.
- 6) Mengayak bubuk sari kacang hijau dengan saringan sampai diperoleh bubuk kacang hijau yang halus.
- 7) Mengamati karakteristik sari kacang hijau instan fisik dan organoleptik dengan menambahkan air panas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Liptan. 2014. Teknik Pembuatan Rempah Jahe Instan. Jakarta
2. Ayustaningwarno F., et al. 2013. Aplikasi Ilmu dan Teknologi Pangan. Semarang.
3. Sari HC, Darmanti S, Hastuti ED. 2006. Pertumbuhan Tanaman Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) pada Media Tanam Pasir dengan Salinitas yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 14(2): 19-29.
4. Pramudya A. 2016. Budi Daya dan Bisnis Jahe ala Adi si Anak Rempah. Jakarta Selatan: PT. Agromedia Pustaka.
5. Erwinda M.D, Susanto WH. 2014. Pengaruh pH Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) dan Konsentrasi Penambahan Kapur terhadap Kualitas Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):54-6.

PRAKTIKUM KE 6 : PENGGULAAN

A. PENDAHULUAN

Prinsip penggulaan adalah mengawetkan bahan pangan dengan cara menurunkan kadar pH bahan dengan penambahan gula konsentrasi tinggi dan asam sitrat sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Tinggi rendahnya asam dari bahan pangan mempengaruhi daya simpan bahan pangan tersebut.

Gula digunakan sebagai bahan pengawet dalam berbagai jenis bahan makanan, terutama buah-buahan. Pengolahan buah dengan penggulaan diperlukan untuk memperpanjang umur simpan seperti diolah menjadi jam, jeli, marmalade, sari buah, sirup. Tujuan dari pengawetan dengan gula antara lain:

1. Sebagai humektan karena gula bersifat hidrofilik
2. Mengawetkan bahan pangan dengan mengikat air
3. Mendapatkan karakteristik tertentu
4. Kadar gula yang tinggi sekitar 65-73%
5. pH rendah sekitark 3,1-3,5 tergantung jenis pektin dan konsentrasinya.
6. Aw berkisar antara 0,75-0,83
7. Suhu tinggi selama pendidihan atau pemasakan (105-106⁰C) kecuali jika diuapkan secara vakum dan dikemas pada suhu rendah
8. Kadar oksigen rendah selama penyimpanan (misalnya jika diisikan ke dalam wadah-wadah hermetik dalam keadaan panas.

B. JENIS PENGAWETAN DENGAN PENGGULAAN

Macam-macam pengawetan dengan penggulaan adalah sebagai berikut:

a. Selai

Selai atau jam adalah produk makanan yang kental atau setengah padat yang dibuat dari campuran 45 bagian berat buah dan 55 bagian berat gula. Selai termasuk dalam golongan makanan semi basah berkadar air sekitar 15-40% dengan tekstur yang lunak dan plastis. Pengertian yang lain dari produk makanan yang terbuat dari lumatan daging buah-buahan dicampur dengan gula dengan perbandingan 3:4. Campuran ini kemudian dipanaskan dengan suhu tertentu hingga mencapai kekentalan tertentu. Kadar kekentalan atau padatan terlarut (*soluble solid*) diukur dengan refraktometer. Untuk

selai yang terbuat dari buah anggur, jeruk, nanas, stroberi dan sejenisnya, kadar kekentalannya tidak kurang dari 68% dan untuk selai dari apel tidak kurang dari 65%.

Selai membutuhkan bahan pembuatan berupa gula pasir, asam sitrat dan pektin. Tujuan penambahan gula dalam pembuatan selai adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan dan flavor yang ideal dan berpengaruh terhadap kekentalan gel karena gula dapat menyerap air. Pada pembuatan selai terjadi inversi atau pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh panas dan asam, yang akan meningkatkan kelarutan sukrosa. Konsentrasi gula yang tinggi tanpa terjadi kristalisasi adalah hasil inversi tersebut.

Selai membutuhkan pektin yang berfungsi sebagai pembentuk gel yang mengikat atau menghomogenisi campuran bahan pembuatan selai menjadi sebuah campuran yang utuh, tetapi penggunaan pektin yang berlebihan dapat menyebabkan tekstur yang keras atau terlalu kental. Selain gula dan pektin, asam juga dibutuhkan sebagai penguat rasa alami buah dan menurunkan pH bubur buah, karena struktur gel terbentuk dalam pH rendah. Tujuan penambahan asam juga untuk menghindari terjadinya pengkristalan gula. Asam yang biasa digunakan adalah asam organik seperti asam tartarat, asam sitrat dan asam malat.

Untuk menghasilkan selai yang bermutu baik, buah yang digunakan harus buah yang matang. Buah yang beraroma kuat akan menghasilkan selai dengan aroma kuat pula. Sebaiknya menggunakan buah yang mengandung pektin yang tinggi untuk pengentalan selai. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan selai adalah waktu pemasakan tidak terlalu lama, karena akan menghasilkan selai yang keras dan berbentuk kristal gula akibat kadar gula yang terlalu tinggi. Waktu pemasakan yang terlalu singkat akan menjadikan selai masih encer sehingga tidak dapat dioleskan.

Tabel 3. Kriteria Mutu Selai Buah

Syarat Mutu	Standar
Kadar air maksimal	35%
Kadar gula minimum	55%
Kadar pektin maksimum	0,7%

Padatan tak terlarut minimum	0,5%
Serat Buah	Positif
Kadar Bahan Pengawet	50 mg/Kg
Asam Asetat	Negatif
Logam Berbahaya (Hg, Pb, As)	Negatif
Rasa	Normal
Bau	Normal

b. Jelly

Jelly adalah produk yang hampir sama dengan selai. Kadar padatan tidak kurang dari 65%. Kadar gula optimum yang dapat ditambahkan setelah dipanaskan adalah 65-68%. Jika lebih dari itu hasil yang akan diperoleh terbentuk kristal sedangkan bila kadar gula terlalu rendah konsistensi jelly menjadi lemah. Jelly bersifat jernih, transparan, bebas dari serat dan bahan lain.

Jelly adalah makanan setengah padat yang terbuat dari sari buah-buahan dan gula. Syarat jelly yang baik ialah transparan, mudah dioleskan dan mempunyai aroma dan rasa buah asli. Jelly merupakan makanan yang dibuat dari karagenan, yaitu senyawa polisakarida rantai panjang yang diekstraksi dari rumput laut seperti *Eucheuma Sp.*, *Chondrus Sp.*, *Hypnea Sp.*, dan *Gigartina Sp.* Karagenan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu Ioto-karaginan, Kappa-karaginan, dan Lambda-karaginan. Ketiganya berbeda dalam sifat gel yang dihasilkan. Kappa-karaginan dan Lambda-Karaginan menghasilkan gel yang kuat (rigid), sedangkan Ioto-karaginan membentuk gel yang halus (*flaccid*) dan mudah dibentuk.

Komposisi jelly secara umum yakni 45 bagian buah dan 55 bagian gula, serta dibutuhkan sejumlah air (60-62 %) untuk melarutkannya hingga diperoleh produk akhir. Salah satu senyawa yang sangat berpengaruh dalam proses pembuatan jelly adalah pektin, sebab pektin mempengaruhi pembentukan gel dari jelly. Pektin merupakan senyawa yang berasal dari asam poligalakturonat. Kondisi pH optimum untuk pembentukan gel dari pektin adalah 2,8-3,2. Apabila pH diatas 3,5, maka gel tidak akan terbentuk. Sedangkan pH dibawah 2,5 gel yang terbentuk terlalu keras.

Secara umum pembuatan jelly cukup sederhana, yakni buah-buahan yang akan dibuat jelly diperas dan diambil sarinya. Sejumlah

gula kemudian ditambahkan, sesuai dengan perbandingan, yakni 45 bagian buah dan 55 bagian gula.

c. Marmalade

Marmalade adalah produk buah-buahan dengan menjadikannya bubur buah ditambah gula dan asam dengan konsentrasi tertentu dan diberi irisan kulit jeruk/potongan buah yang menjadi ciri khas produk ini dan mengalami pengentalan dengan pemanasan.

d. Manisan Buah

Manisan buah adalah produk buah-buahan yang diolah dengan menambahkan gula dalam konsentrasi tinggi sehingga dapat mengawetkan buah-buahan tersebut.

C. APLIKASI TEKNOLOGI DENGAN PENGGULAAN

1. Selai / Jam

a. Tujuan :

1. Memahami proses pembuatan jam/selai
2. Memahami faktor-faktor yang berpengaruh dalam pembuatan jam/selai
3. Memahami peranan bahan dalam pembuatan jam/selai
4. Memahami karakteristik selai sebelum dan sesudah penyimpanan

b. Bahan dan alat

No	Produk	Bahan
1	Selai strawberry	1) 500 gram buah strawberry 2) 300 gram gula 3) 0,1 g asam sitrat 4) 50 ml air
2	Selai pepaya	1) Buah pepaya 500 gram 2) Gula 300 gram 3) Asam sitrat 0,1 gram 4) 50 ml air
3	Selai nanas	1) 1 buah nanas 2) 200 gram gula pasir 3) 0,1 gram asam sitrat 4) 50 ml air

Alat : pisau, blender, wajan, refraktometer, pH meter

c. Metode

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Semua bahan buah dicuci bersih dengan air mengalir
3. Melakukan *blanching* dengan cara merendam buah pada air panas 82-100⁰C selama 5 menit
4. Memotong-motong buah kemudian memasukkannya ke dalam blender dengan menambahkan air sebanyak 50 ml.
5. Memasukkan pure buah, gula pasir, dan asam sitrat ke dalam wajan
6. Mengukur pH sampel adonan selai dengan menggunakan pH meter
7. Melakukan pemasakan dengan cara terus diaduk perlahan sampai kekentalan yang sesuai.
8. Mengukur total padatan sampel selai dengan refraktometer
9. Melakukan uji organoleptik selai yang meliputi warna, rasa, aroma, penampakan keseluruhan.
10. Menyimpan selai pada wadah botol berpenutup yang sudah disterilisasi sebelumnya dengan masa penyimpanan 1 minggu
11. Melakukan uji organoleptik selai setelah 1 minggu penyimpanan yang meliputi warna, rasa, aroma, penampakan keseluruhan.

2. Jelly

a. Tujuan

1. Memahami prosedur dan prinsip-prinsip penggulaan dalam pembuatan jelly
2. Memahami fungsi bahan yang digunakan dalam pembuatan jelly jambu biji
3. Memahami faktor yang mempengaruhi pembuatan jelly jambu biji
4. Memahami karakteristik dan mutu jelly selama penyimpanan

b. Bahan dan alat

- | | |
|----------------|-----------|
| 1) Gula pasir | 300 gram |
| 2) Air | 600 ml |
| 3) Jambu biji | 500 gram |
| 4) Asam sitrat | 0,15 gram |

Alat : pisau, wadah, blender, wajan, botol berpenutup, pH meter, refraktometer

c. Metode

- Membuat larutan gula dengan cara merebus 300 gram gula dalam 200 ml air.
- Mencuci dan memotong buah sebanyak 500 gram.
- Memblender buah dengan menambahkan 200 ml air.
- Menyaring pure buah menggunakan saringan
- Mencampur sari buah yang telah disaring dengan larutan gula, kemudian mengaduknya agar tercampur rata
- Menambahkan larutan asam sitrat dalam sari buah
- Mengukur pH jelly buah sebelum dipanaskan
- Memanaskan sari buah yang telah dicampur dengan gula dan asam sitrat hingga mendidih dan mengental
- Mengukur pH larutan jelly setelah dipanaskan
- Mendinginkan jelly, kemudian mengamati karakteristik organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa
- Menyimpan jelly dalam botol yang sudah disterilisasi kemudian disimpan dalam suhu refri selama 6 hari
- Mengamati karakteristik organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa setelah penyimpanan

1. Marmalade

a. Tujuan

1. Memahami prinsip dan proses pembuatan marmalade
2. Memahami faktor-faktor yang berpengaruh dalam pembuatan marmalade
3. Memahami peranan bahan dalam pembuatan marmalade
4. Memahami karakteristik marmalade sebelum dan sesudah penyimpanan

b. Bahan dan alat

1. 500 gram strawberry
2. 55% gula pasir (275 gr)
3. 0,02% asam sitrat (1 gr)
4. 1 buah kulit jeruk sunkist
5. Air 10% dari buah (50 ml)

Alat: pisau, panci, blender, botol berpenutup, pH meter, refraktometer

c.Metode

- Mencuci buah dan melakukan blanching, yaitu mencelupkan kedalam air panas suhu 82-100⁰C selama 3 menit.
- Memotong-motong buah kemudian menghancurkan buah dengan menambahkan air 10% dengan menggunakan blender.
- Menambahkan gula 55% dan asam sitrat 0.02%.
- Mengukur keasaman dengan menggunakan pH meter (pH = 3,2)
- Memanaskan campuran sampai kekentalan tertentu dan menambahkan potongan kulit jeruk yang telah direbus.
- Mengecek kekentalan marmalade dengan refraktometer ($\pm 65-68$)
- Masih dalam keadaan panas, memasukkan marmalade ke dalam gelas yang telah di sterilisasi.
- Memasteurisasi selama 30 menit pada suhu 63%
- Mengamati marmalade dan mencatat hasil pengamatan
- Menganalisa hasil dan membuat laporan

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Ayustaningwarno, Fitriyono. Teknologi Pangan. Semarang: Graha Ilmu; 2014.
- 2 Ayustaningwarno, Fitriyono, dkk. 2014. Aplikasi Pengolahan Pangan. Yogyakarta : Penerbit Deepublish
- 3 Inayah, Noor dkk. 2016. Pengawetan Dengan penggulaan. Semarang : Unnes
- 4 Ayustaningwarno, F.G., Retnaningrum. Neni, Anggraheni. Chomsatun, Umami. Martha, Sri W,R. Fredian, Suhardinata.et.al., 2014. *Aplikasi Ilmu dan Teknologi Pangan*. Semarang: Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

PRAKTIKUM 7 : PENGASAMAN

A. PENDAHULUAN

Pengasaman adalah suatu proses pengolahan yang dilakukan dengan cara diberi asam dengan tujuan untuk mengawetkan makanan melalui penurunan derajat pH (mengasamkan) produk makanan sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Pengasaman makanan dapat dilakukan dengan jalan penambahan asam secara langsung misalnya asam propionat, asam sitrat, asam asetat, asam benzoat, atau penambahan makanan yang bersifat asam seperti tomat.

Salah satu bahan makanan yang menggunakan metode pengasaman adalah acar. Acar pada dasarnya terbuat dari sayur-sayuran yang di tambahkan asam cuka untuk pengawetan. Mikroba yang dapat merusak makanan tidak dapat hidup pada makanan. Karena adanya asam cuka menyebabkan konsentrasi menjadi tinggi, terjadinya difusi osmosis sehingga mikroba akan mati.

B. APLIKASI PENGASAMAN (Pembuatan Acar)

1). Tujuan

- a) Mengetahui proses pembuatan acar
- b) Mengetahui karakteristik produk acar (warna, rasa, aroma, tekstur, kenampakan).
- c) Mengetahui fungsi bahan dari pembuatah acar.
- d) Mengetahui mutu produk acar selama penyimpanan.

2). Bahan dan alat

- a) 200 gram mentimun
- b) 3 siung bawang merah
- c) 5 buah cabai rawit
- d) 1 potong wortel sedang
- e) Cuka 6 sdm
- f) Garam 1 sdm
- g) Gula 1 sdm
- h) Air secukupnya

Alat: pisau, mangkok, talenan

3).Metode

- a) Mengupas dan mencuci mentimun, wortel dan bawang merah kemudian daging buah dipotong dadu kecil
- b) Mencuci cabai rawit dan melepas dari tangkainya.
- c) Mencampur potongan timun, bawang merah, wortel dan cabe rawit kedalam wadah, kemudian menambahkan garam, gula, dan cuka.
- d) Mengamati karakteristik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) acar mentimun.
- e) Menyimpan acar mentimun di dalam wadah gelas tertutup pada lemari es.
- f) Melakukan pengamatan pada acar mentimun pada hari keenam (warna, rasa, aroma, dan tekstur) setelah disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

Fara. *Laporan Praktikum Pengasaman*. Diakses tanggal 22 November 2016. Available from:
<https://www.scribd.com/doc/303697973/Pengasaman-Fara>

PRAKTIKUM KE 8 : PENGGARAMAN

A. PENDAHULUAN

Penggaraman merupakan proses penetreasi bahan ke dalam bahan yang diasinkan dengan cara difusi setelah garam mengion menjadi Na^+ dan Cl^- . Penambahan garam dalam jumlah tertentu dalam bahan pangan dapat mengawetkan bahan pangan tersebut. Hal ini disebabkan adanya kenaikan tekanan osmotik yang menyebabkan sel mikroba mengalami plasmolysis.

Penambahan garam juga akan mengurangi oksigen terlarut, menghambat kerja enzim, dan menurunkan aktivitas air (A_w). Proses pengasinan yang berhasil dengan baik ditentukan oleh karakteristik telur asin yang dihasilkan. Telur asin tersebut bersifat stabil, aroma dan rasa telurnya nyata, penampakan putih dan kuning telurnya baik.

Teknologi pengolahan telur merupakan usaha untuk mengawetkan memperpanjang daya simpan, dan mencegah penurunan kualitas telur. Salah satu cara yang dapat dikembangkan adalah menerapkan teknologi pengolahan telur asin. Pembuatan telur asin merupakan salah satu cara untuk mengawetkan telur karena telur memiliki sifat yang mudah rusak, baik rusak alami dan rusak secara fisik, maupun kerusakan akibat serangan mikroorganisme melalui pori-pori kulit telur. Sebagai sumber gizi telur mengandung protein sekitar 13 % dan lemak sekitar 12 % dengan nilai tertinggi terdapat pada bagian kuningnya. Pada kuning telur terdapat asam amino esensial yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan manusia. Selain itu juga terkandung zat besi, fosfor, kalsium, dan vitamin B kompleks.

B. APLIKASI PENGGARAMAN

1. Pembuatan Telur Asin

a. Tujuan

- Mengetahui cara pengawetan telur bebek menggunakan metode penggaraman.
- Mengetahui komponen apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan telur asin.
- Mengetahui fungsi dari masing-masing bahan yang digunakan dalam proses pembuatan telur asin

b. Bahan

- butir telur bebek
- 250 g garam
- Air bersih
- 3 siung bawang putih
- 625 g abu gosok

Alat : wadah

c. Metode

- 1 Mencuci telur bebek hingga bersih
- 2 Mengamati karakteristik telur bebek (warna, aroma, bentuk)
- 3 Menyiapkan adonan untuk melapisi telur bebek dengan mencampurkan garam dan abu gosok dengan perbandingan 2:5, ditambahkan air dan bawang putih yang sudah dihaluskan.
- 4 Membalut masing-masing telur dengan adonan hingga mencapai ketebalan 1 cm
- 5 Meletakkan telur yang telah dibalut ke dalam wadah pemeraman
- 6 Mendinginkan telur selama 7 hari
- 7 Setelah masa penyimpanan, adonan pengasin diluruhkan secara perlahan
- 8 Menambahkan sedikit air untuk meluruhkan adonan pelapis telur
- 9 Mencuci telur yang telah dipisahkan dari adonan pelapis telur
- 10 Merebus telur yang telah bersih dalam air mendidih
- 11 Mengamati karakteristik sensoriknya (warna, aroma, rasa, tekstur) telur bebek

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Koswara. 2009. Teknologi Pengolahan Telur, eBookPangan
- 2 Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

PRAKTIKUM 9 : PENGOLAHAN DAGING

A. PENDAHULUAN

Daging merupakan semua jaringan hewan dan produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Daging yang umum dikonsumsi dapat diperoleh dari ternak ruminansia besar dan kecil (sapi, kerbau, domba, kambing), ternak unggas (ayam, itik), dan aneka ternak (kelinci, rusa, kuda, babi).

Daging juga dapat dibedakan atas daging merah dan daging putih tergantung perbedaan histologi, biokimia, dan asal ternak. Daging merah adalah daging yang memiliki serat yang sempit, kaya akan pigmen daging (mioglobin), mitokondria dan enzim respirasi berhubungan dengan tingginya aktivitas otot serta kandungan glikogen yang rendah. Daging putih merupakan daging yang berserat lebih besar dan lebar, sedikit mioglobin, mitokondria dan enzim respirasi berhubungan dengan aktivitas otot yang singkat/cepat serta kandungan glikogen yang tinggi. Daging putih mempunyai kadar protein lebih tinggi dibanding daging merah namun daging merah memiliki kadar lemak jenuh dan kolesterol lebih tinggi dibanding daging putih.

Daging ayam berwarna putih keabuan dan cerah. Kulit ayam berwarna putih kekuningan dan bersih. Jika disentuh daging terasa lembab tidak lengket. Serat daging ayam halus, mudah dikunyah/digiling, mudah dicerna, berflavor lembut, aroma tidak menyengat, dan tidak berbau amis. Daging ayam mengandung protein 18,2% dan lemak total 25%.

B. JENIS OLAHAN DAGING

1. Nugget

Nugget adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging giling yang dicetak dalam bentuk potongan empat persegi dan dilapisi dengan tepung berbumbu (*battered* dan *braded*). Prinsip pembuatan nugget adalah berdasarkan proses penghancuran, penambahan bumbu, pencampuran, pencetakan, dan pengukusan daging, serta proses pembekuan hingga pada saat pemanasan terjadi koagulasi protein dan pengikatan butiran-butiran lemak oleh protein. Daging restrukturisasi (*restructured meat*) merupakan salah satu

bentuk teknologi pengolahan daging dengan memanfaatkan daging yang berukuran relatif kecil dan tidak beraturan untuk diolah dan disatukan menjadi produk yang menyerupai daging utuh. Contoh produk daging restrukturisasi tersebut adalah corned beef, sosis dan nuggets. Teknologi restrukturisasi ini memungkinkan untuk menghasilkan produk daging yang lebih bernilai berasal dari potongan daging berkualitas rendah.

Nugget dikonsumsi setelah proses penggorengan rendam (*deep fat frying*). Nugget dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak membentuk tertentu, dikukus, dipotong dan dilumuri perekat tepung (*batter*) dan diselimuti tepung roti (*breadcrumbing*). Nugget digoreng setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150°C.

Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya. Standarisasi kualitas untuk bahan pangan untuk nugget meliputi sifat kimia dan organoleptik. Uji kualitas kimia meliputi kadar lemak, air, abu, protein dan karbohidrat. Uji kualitas organoleptik meliputi aroma, rasa, dan tekstur.

Pembuatan nugget mencakup lima tahap, yaitu penggilingan yang disertai oleh pencampuran bumbu, es dan bahan tambahan, pengukusan dan pencetakan, pelapisan perekat tepung dan pelumuran tepung roti, penggorengan awal (*pre-frying*) dan pembekuan. Tahapan pembuatan nugget adalah sebagai berikut :

a. Penggilingan

Penggilingan daging diusahakan pada suhu di bawah 15°C, yaitu dengan menambahkan es pada saat penggilingan daging. Pendinginan ini bertujuan untuk mencegah denaturasi protein aktomiosin oleh panas. Pada proses penggilingan daging terjadi gesekan-gesekan yang dapat menimbulkan panas. Air yang ditambahkan ke dalam adonan nugget pada waktu penggilingan daging keong sawah dalam bentuk serpihan es. Air es digunakan untuk mempertahankan temperatur selama pendinginan. Air es selain

berfungsi sebagai fase pendispersi dalam emulsi daging, juga berfungsi untuk melarutkan protein sarkoplasma dan sebagai pelarut garam yang akan melarutkan protein myofibril.

b. Pengukusan

Pengukusan menyebabkan terjadinya pengembangan granula-granula pati yang disebut gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula. Mekanisasi gelatinisasi, diawali oleh granula pati akan menyerap air yang memecah kristal amilosa dan memutuskan ikatan-ikatan struktur heliks dari molekul tersebut. Penambahan air dan pemanasan akan menyebabkan amilosa berdifusi keluar granula, sehingga granula tersebut hanya mengandung sebagian amilopektin dan akan pecah membentuk suatu matriks dengan amilosa yang disebut gel.

c. Batter dan Breading

Perekat tepung (batter) adalah campuran yang terdiri dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak. Pelumuran tepung roti (breading) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. Coating adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. Breading dapat membuat produk menjadi renyah, enak dan lezat. Nugget termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan batter dan breading. Batter yang digunakan dalam pembuatan nugget berupa tepung halus dan berwarna putih, bersih dan tidak mengandung benda-benda asing. Tepung roti harus segar, berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing

d. Penggorengan

Penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan orang dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan karena reaksi pencoklatan (Maillard) (Ketaren, 1986). Reaksi Maillard terjadi antara protein, asam amino, dan amin dengan gula aldehida dan

keton, yang merupakan penyebab terjadinya pencoklatan selama pemanasan atau penyimpanan dalam waktu yang lama pada bahan pangan berprotein. Penggorengan awal (*pre-frying*) adalah langkah yang terpenting dalam proses aplikasi batter dan breading. Tujuan penggorengan awal adalah untuk menempelkan perekat tepung pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan selanjutnya didistribusikan kepada konsumen. Penggorengan awal akan memberikan warna pada produk, membentuk kerak pada produk setelah digoreng, memberikan penampakan goreng pada produk serta berkontribusi terhadap rasa produk. Penggorengan awal dilakukan dengan menggunakan minyak mendidih (180-195°C) sampai setengah matang. Suhu penggorengan jika terlalu rendah, pelapis produk menjadi kurang matang. Jika suhu terlalu tinggi, pelapis produk akan berwarna gelap dan gosong. Waktu untuk penggorengan awal adalah sekitar 30 detik. Penggorengan awal dilakukan karena penggorengan pada produk akhir hanya berlangsung sekitar 4 menit, atau tergantung pada ketebalan dan ukuran produk. Selama proses penggorengan terjadi secara simultan perpindahan panas dan massa.

2. Bakso

Bakso adalah jenis bola daging yang paling lazim dalam masakan Indonesia. Bakso umumnya dibuat dari campuran daging sapi giling dan tepung tapioka, akan tetapi ada juga bakso yang terbuat dari daging ayam, ikan, atau udang. Bakso dibuat tanpa mengalami proses kuiring, pembungkusan maupun pengasapan. Dalam penyajiannya bakso umumnya disajikan panas-panas dengan kuah kaldu sapi bening, dicampur mie, bihun, tauge, tahu, terkadang telur, ditaburi bawang goreng dan seledri.

Biasanya istilah bakso diikuti dengan nama jenis dagingnya, seperti bakso ikan, bakso ayam, dan bakso sapi. Berdasarkan bahan bakunya, terutama ditinjau dari jenis daging dan jumlah tepung yang digunakan yaitu bakso daging, bakso urat dan bakso aci. Bakso daging dibuat dari daging yang sedikit mengandung urat dengan penambahan tepung lebih sedikit daripada berat daging yang digunakan. Bakso urat adalah bakso yang dibuat dari daging yang banyak mengandung jaringan ikat urat,

misalnya daging iga. Penambahan tepung pada bakso urat lebih sedikit daripada berat daging yang digunakan.

Jenis daging sapi yang baik untuk pembuatan bakso adalah daging bagian bahu atas maupun bahu bawah yang disebut sampi yang merupakan daging yang tebal dan empuk komposisinya 5,5% dari bobot karkas sapi. Bakso daging sapi yang baik harus sesuai dengan syarat mutu bakso daging sapi yang telah ditentukan, seperti pada tabel 1.

Tabel 4. Standar Nasional Indonesia untuk bakso

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
	a. Aroma	-	Normal, khas daging
	b. Rasa	-	Gurih
	c. Warna	-	Normal
	d. Tekstur	-	Kenyal
2	Air	%bb	Maks. 70,0
3	Abu	%bb	Maks. 3,0
4	Protein	%bb	Min. 9,0
5	Lemak	%bb	Maks. 2,0
6	Boraks	-	Tidak boleh ada
7	Bahan Tambah Makanan	Sesuai SNI	01-3818-1995
8	Cemaran Logam :		
	a. Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 2,0
	b. Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 20,0
	c. Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	d. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	e. Raksa (Mg)	Mg/kg	Maks. 0,03
	f. Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0
9	Cemaran Mikroba :		
	a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1x 10 ⁶
	b. Bakteri bentuk coli	APM/g	< 3
	c. Escherichia coli	APM/g	Maks. 10
	d. Clostridium perfringens	Koloni/g	Maks. 1x 10 ⁵
	e. Salmonella	-	Negative

Sumber : SNI 01-3818-1995

C.APLIKASI PENGOLAHAN DAGING

1. Nugget

a. Tujuan

- 1) Mengetahui prinsip-prinsip pengolahan daging terutama pembuatan *nugget*.
- 2) Mengetahui fungsi bahan dalam pengolahan daging terutama dalam pembuatan *nugget*.
- 3) Mengetahui prosedur pengolahan daging terutama pembuatan *nugget*.
- 4) Mengetahui karakteristik *nugget* yang dihasilkan

b. Bahan

- Daging ayam fillet 300 gr
- sdt merica bubuk
- 1½ sdt garam
- butir telur ayam
- 50 g Wortel
- Roti tawar 2 lembar
- Bawang merah 2 siung
- Bawang putih 4 siung
- Bawang Bombay cincang 50 gr
- 500 gram tepung roti (panir)
- 100 gr tepung tapioca
- 100 gram es batu
- 50 mL minyak goreng

Alat : pisau, wadah, blender, talenan

c. Metode

- 1) Memisahkan daging dari tulangnya
- 2) Menghaluskan bahan makanan menggunakan blender dengan menambah dengan es batu 100 gram lalu diblender selama 5 menit.
- 3) Menghaluskan bawang putih, garam, dan merica bubuk.
- 4) Mencampur bahan makanan yang telah dihaluskan, bumbu, 2 lapis roti tanpa kulit roti, wortel parut, 1 butir telur, dan tepung tapioca, hingga menjadi adonan nugget.
- 5) Memasukan adonan kedalam loyang yang telah dilapisi minyak goreng.
- 6) Mengukus adonan selama 30 menit hingga matang, matangnya bahan pangan ditandai dengan tekstur yang mengeras.
- 7) Mengangkat dan mendinginkan produk, kemudian memotong secara melintang.
- 8) Memasukan produk nugget yang telah dipotong kedalam putih telur, kemudian dilumuri menggunakan tepung roti.
- 9) Menyimpan produk nugget didalam lemari pendingin.
- 10) Menggoreng nugget
- 11) Melakukan pengamatan secara organoleptik.

2. Bakso

a.Tujuan

- 1) Mengetahui proses pembuatan bakso secara sederhana.
- 2) Mengetahui fungsi bahan yang ditambahkan dalam pembuatan bakso.
- 3) Mengetahui mutu bakso yang baik.
- 4) Mengetahui karakteristik organoleptik bakso meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.
- 5) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan bakso.

b.Bahan dan alat Bakso Sapi

- 50 gr tepung tapioka
- 350 gr daging sapi
 - butir telur
 - siung bawang putih
- ½ sdt merica
 - sdm garam
 - sdt gula
- Air

c.Metode

- 1) Memasukkan daging giling ke dalam wadah
- 2) Memasukkan tepung tapioka, telur, gula, garam dan merica ke dalam wadah. Kemudian mengaduk adonan tersebut sampai homogen
- 3) Melakukan penimbangan dan pengamatan uji organoleptik sebelum direbus
- 4) Membentuk adonan menjadi bola-bola kecil menggunakan tangan.
- 5) Mengangkat bakso yang terbentuk dengan sendok, sedikit diratakan kemudian dimasukkan ke dalam air hangat (50°C) selama 20 menit
- 6) Merebus bakso dalam air mendidih sampai bakso terapung
- 7) Melakukan penimbangan dan pengamatan uji organoleptik a sesudah direbus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous, 2006. Pedoman Standar Prosedur Operasional Pengolahan Hasil Peternakan (Daging). Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian, Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
2. Palupi, Riski. 2015. Buku Penuntun Praktikum Teknologi Pengolahan Daging. [pdf]. (<http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/lokakarya/lklc05-16.pdf?secure=1>.)
3. Muchtadi T, Sugiyono, Ayustaningwarno. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung : CV Alfabeta; 2010
4. Sarah R Putri. 2015. Laporan Praktikum Teknologi Pengolahan Pangan Teknologi Pengolahan Daging dan Ikan. https://www.academia.edu/25374917/Laporan_Praktikum_Pengolahan_Pangan_Nugget_Ayam_ (diakses 26 Oktober 2016)
5. Fitriyono AW, *et all*. Aplikasi Ilmu dan Teknologi Pangan. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Undip; 2013
6. Ayustaningwarno, Fitriyono. 2014. *Teknologi Pangan*. Yogyakarta : Graha Ilmu

PRAKTIKUM 10 : FERMENTASI

A. PENDAHULUAN

Fermentasi adalah metode pengawetan segar yang mempergunakan mikroba tertentu untuk menghasilkan asam atau komponen lainnya yang dapat menghambat mikroba perusak. Secara teknis fermentasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses oksidasi anaerobik atau partial anaerobik karbohidrat yang menghasilkan alkohol serta beberapa asam. Namun lemak dan protein juga banyak digunakan sebagai substrat proses fermentasi. Beberapa contoh hasil fermentasi antara lain adalah asam laktat dan asam asetat. Akan tetapi beberapa komponen lain dapat juga dihasilkan dari fermentasi seperti asam butirat dan aseton. Terbbentuknya asam atau komponen lainnya akan menghasilkan produk pangan dengan karakteristik flavor dan aroma yang khas serta memiliki mutu dan nilai yang lebih baik.

Mikroba yang berperan dalam proses fermentasi antara lain adalah bakteri, khamir, dan kapang terutama bakteri pembentuk asam laktat, asam asetat, dan beberapa jenis khamir penghasil alkohol.

1. Bakteri Asam Laktat

Kelompok ini termasuk bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme glukosa (karbohidrat). Asam laktat akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Serta menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya. Terdapat dua kelompok asam laktat, yaitu :

Bakteri homofermentatif : glukosa difermentasi menghasilkan asam laktat sebagai satu-satunya produk. Contoh : *Streptococcus*, *Pediococcus*, dan beberapa *Lactobacillus*.

Bakteri heterofermentatif : glukosa difermentasikan selain menghasilkan asam laktat juga memproduksi senyawa-senyawa lainnya, yaitu etanol, asam asetat, dan *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, dan *Streptococcus cremoris*. Merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat (*coccus*) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industri susu.

Pediococcus cerevisiae merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, diplokokus atau tetradokus. Bakteri ini berperan penting dalam fermentasi daging dan sayuran.

Leuconostoc mesenteroides, *Leuconostoc dextranicum* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek. Bakteri ini merupakan jenis yang penting dalam permulaan fermentasi sayuran dan juga ditemukan dalam sari buah, anggur, dan bahan pangan lainnya.

Lactobacillus lactis, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*. merupakan bakteri berbentuk batang, gram positif dan sering berbentuk pasangan dan rantai. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam dari pada jenis *Pediococcus* atau *Streptococcus* oleh karena itu banyak terdapat pada tahapan akhir dari fermentasi tipe asam laktat.

Bakteri ini penting sekali dalam fermentasi susu dan sayuran.

2. Bakteri Asam Propionat

Bakteri asam propionat ditemukan dalam golongan *Propionobacterium* yang berbentuk batang dan merupakan bakteri gram positif. Bakteri ini penting dalam fermentasi bahan pangan karena kemampuannya memfermentasikan karbohidrat dan juga asam laktat dan menghasilkan asam-asam propionat, asetat, dan karbondioksida. Jenis ini berperan dalam fermentasi keju swiss.

3. Bakteri Asam Asetat

Bakteri asam asetat berbentuk batang, gram negatif dan ditemukan dalam golongan *Acetobacter* sebagai contoh *Acetobacter aceti*. Metabolisme bersifat aerob, mampu mengoksidasi alkohol dan karbohidrat lainnya menjadi asam asetat dan dipergunakan dalam pabrik cuka.

4. Khamir

Khamir berperan dalam fermentasi alkohol dimana produk utama dari metabolismenya adalah etanol. *Saccharomyces cerevisiae* adalah jenis yang utama berperan dalam produksi minuman beralkohol seperti bir dan anggur serta digunakan untuk fermentasi adonan dalam perusahaan roti.

5. Kapang

Kapang digunakan dalam persiapan pembuatan beberapa macam keju, kecap, dan tempe. Jenis-jenis kapang yang digunakan yaitu golongan *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Penicillium*.

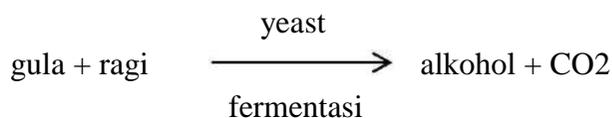
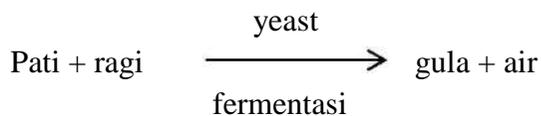
Proses fermentasi atau peragian adalah suatu proses perubahan yang terjadi terhadap bahan pangan, yang disebabkan oleh aktivitas mikroba tertentu sehingga sifat-sifat dan kondisinya menjadi benar-benar berubah dari sebelumnya, kecuali unsur gizi dan kalorinya. Sebagai contoh adalah pada proses pembuatan tapai, tempe, kecap, keju, cuka, dan lain-lain.

Dalam proses fermentasi mikroorganisme harus mempunyai beberapa karakteristik, yaitu :

- 1) Strain harus murni (biakan murni)
- 2) Strain mampu tumbuh cepat
- 3) Medium sangat murah
- 4) Menghasilkan produk yang sesuai
- 5) Sifat genetik stabil
- 6) Tahan kontaminasi
- 7) Produk mudah dipisahkan
- 8) Proses fermentasi hanya akan berlangsung apabila berbagai persyaratan yang diperlukan tersedia/terpenuhi. Syarat fermentasi adalah ¹:

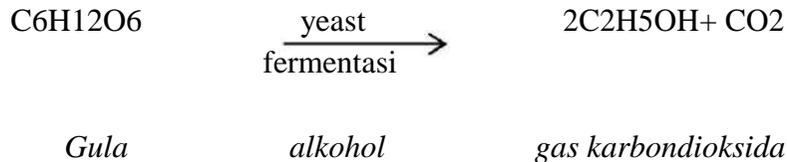
- a. Tersedia bahan (media) yang mengandung gula atau pati

Dalam hal ini, gula dapat berasal dari buah yang digunakan sebagai bahan baku (glukosa), gula yang ditambahkan (gula pasir/sukrosa), ataupun gula hasil fermentasi pati. Pada proses fermentasi akan terjadi reaksi sebagai berikut ¹:



- b. Tersedia Ragi dalam jumlah dan jenis yang sesuai dengan kebutuhan

Pada proses pembuatan minuman segar dan anggur jenis mikroba yang mampu beaktivitas adalah yang sporanya terdapat dalam ragi roti atau *gist correl* dari kelompok *yeast*. Reaksi kimia sederhana :



- c. Tersedia makanan untuk ragi

Spora ragi yang baru memulai kehidupannya membutuhkan macam makanan untuk tumbuh dan berkembang serta energi untuk mengadakan aktivitas sesuai dengan tugasnya. Adapun jenis makanan tersebut adalah vitamin dan nutrisi yang terdiri atas unsur natrium dan fosfor.

- d. Derajat keasaman yang sesuai

Untuk dapat hidup, tumbuh, dan melakukan aktivitasnya. Pemantauan terhadap pH dapat dilakukan dengan pH-meter, kertas pH (kertas lakmus).

B. JENIS PRODUK FERMENTASI

1). Tempe

Tempe merupakan makanan asli Indonesia yang dibuat dari fermentasi kedelai. Tempe bisa disajikan dengan cara digoreng, ditumis, dikukus, dan lain-lain. Dalam pembuatan tempe dibutuhkan inokulum atau laru tempe atau ragi tempe. Laru tempe umumnya berbentuk seperti tepung. Laru dibuat dengan cara menambahkan spora kapang pada bahan kemudian dikeringkan lalu ditumbuk.

Bahan yang digunakan untuk sporulasi dapat bermacam-macam seperti tepung terigu, beras, jagung, umbi-umbian. Berdasarkan atas tingkat kemurniannya, inokulum atau laru tempe dapat dibedakan menjadi tiga yaitu inokulum murni tunggal, inokulum campuran, dan inokulum murni campuran. Perbedaannya adalah pada jenis dan banyaknya mikroba yang terdapat dan

berperan dalam larur tersebut. Mikroba yang sering dijumpai pada larur tempe adalah kapang jenis *Rhizopus oligosporus*, dan *Rhizopus oryzae*. Sedangkan pada larur murni campuran selain kapang *Rhizopus oligosporus* dapat juga dijumpai kultur murni Klebsiella yang berperan dalam menghasilkan vitamin B12. Selain bakteri Klebsiella, ada beberapa jenis bakteri yang berperan pula dalam proses fermentasi tempe diantaranya adalah : *Bacillus sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Pediococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, dan beberapa genus bakteri yang juga memproduksi vitamin B12. Tidak diinginkan adanya bakteri *Bacillus sp.* pada tempe karena bakteri tersebut merupakan kontaminan. Pada tempe yang berbeda asalnya sering dijumpai adanya kapang yang berbeda pula.

Reaksi biokimia pada masing-masing varietas kapang *Rhizopus* berbeda-beda, hal ini disebabkan adanya perbedaan enzim yang dihasilkan. Pektinase hanya disintesa *R. arrhizus* dan *R. stolonifer*. Sedangkan enzim amilase disintesa oleh *R. oligosporus* dan *R. oryzae* tetapi tidak disintesa oleh *R. Arrhizus*. Proses pembuatan tempe terdiri dari proses perebusan kedelai, proses pemisahan kedelai dengan kulit kedelai, inokulasi, pengemasan dan inkubasi.

Perebusan bertujuan untuk melunakkan biji kedelai dan memudahkan pengupasan kulit serta bertujuan unyuk menonaktifkan tripsin inhibitor yang ada dalam biji kedelai. Selain itu perebusan ini bertujuan untuk mengurangi bau langu dari kedelai. Perebusan dilakukan selama 30 menit atau ditandai dengan mudah terkelupasnya kulit kedelai jika ditekan dengan jari tangan¹.

Perendaman bertujuan untuk melunakkan biji dan mencegah pertumbuhan bakteri pembusukan selama fermentasi. Ketika perendaman, pada kulit biji kedelai telah berlangsung proses fermentasi oleh bakteri yang terdapat di air terutama oleh bakteri asam laktat. Perendaman juga bertujuan agar kedelai menyerap air sehingga menjamin pertumbuhan kapang menjadi optimum. Keadaan ini tidak mempengaruhi pertumbuhan kapang tetapi mencegah berkebangnya bakteri yang tidak diinginkan. Perendaman ini menggunakan air biasa atau air yang ditambah asam asetat sehingga pH larutan mencapai 4-5. Perendaman dilakukan selama 12-16 jam pada suhu kamar 25-30⁰C.

Proses pendiaman bertujuan agar kedelai mengalami hidrasi dan memicu pertumbuhan bakteri-bakteri asam laktat sehingga terjadi penurunan pH dalam biji menjadi sekitar 4,5-5,3. Bakteri yang berkembang pada kondisi tersebut antara lain *Lactobacillus casei*, *Streptococcus faecium*, dan *Streptococcus epidermidis*. Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang bersifat patogen dan pembusuk yang tidak tahan terhadap asam. Selain itu, peningkatan kualitas organoleptiknya juga terjadi dengan terbentuknya aroma dan flavor yang unik.

Setelah perendaman, kedelai direbus kembali untuk menghilangkan bakteri-bakteri yang tidak diinginkan selama proses perendaman. Kemudian diangin-anginkan, setelah dingin dicampurkan laru tempe dengan perbandingan 5 g/kg kedelai tanpa kulit lalu dikemas dengan kemasan yang telah disiapkan, tempe difermentasi.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan tempe adalah sebagai berikut:

a) Oksigen

Oksigen dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang. Aliran udara yang terlalu cepat menyebabkan proses metabolisme akan berjalan cepat sehingga dihasilkan panas yang dapat merusak pertumbuhan kapang. Oleh karena itu kemasan untuk fermentasi perlu dilubangi dengan jarak antar lubang yang satu dengan lainnya sekitar 2 cm.

b) Uap air

Uap air yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan kapang. Hal ini disebabkan karena setiap jenis kapang mempunyai A_w optimum untuk pertumbuhan.

c) Suhu

Kapang tempe dapat digolongkan kedalam mikroba yang bersifat mesofilik, yaitu dapat tumbuh pada suhu ruang $25-30^{\circ}\text{C}$.

d) Keraktifan Laru

Laru yang disimpan dalam jangka waktu lama tentu akan berkurang keraktifannya. Oleh karena itu sebaiknya digunakan laru yang belum terlalu lama disimpan agar fermentasi pada tempe dapat berlangsung dengan baik.

Selama fermentasi, kedelai akan mengalami perubahan fisik maupun kimia. Ciri tempe yang terfermentasi dengan baik adalah ada lapisan putih di sekitar kedelai dan pada saat potong tempe tidak hancur. Perlu diperhatikan kebersihan alat yang dipergunakan untuk membuat tempe karena fermentasi tempe hanya terjadi pada lingkungan yang higienis. Protein kedelai diuraikan menjadi asam-asam amino akibat aktivitas proteolitik kapang, sehingga nitrogen terlarut akan mempengaruhi pH, sehingga akan terjadi peningkatan pH. Nilai pH untuk tempe yang baik sekitar 6,3-6,5. Kedelai yang telah difermentasi menjadi tempe memiliki keunggulan sebagai berikut :

- Sumber protein yang baik, mengandung semua asam amino esensial, protein dengan kualitas yang sama seperti daging atau unggas
- Sumber kalsium
- Rendah lemak jenuh
- Tinggi asam lemak esensial dan vitamin B
- Bebas kolesterol
- Tinggi serat larut
- Fermentasi menetralkan asam fitat yang ada pada kedelai sehingga tempe tidak mengganggu penyerapan mineral tubuh
- Mudah dicerna karena proses fermentasi memecah protein kompleks pada kedelai sehingga membuat tempe lebih mudah dicerna daripada makanan kedelai non-fermentasi atau kedelai murni
- Tinggi isoflavon
- Sumber asam folat
- Rendah sodium

2. Sauerkraut

Sauerkraut adalah kubis asam yang dihasilkan dari fermentasi alami oleh bakteri dengan adanya penambahan garam 2-3 persen dari berat kubis. Penambahan garam meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang dominan terlibat dalam produksi sauerkraut adalah *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus cucumeris* dan *Lactobacillus pentoaceticus*.

Asam laktat berguna dalam memproduksi makanan fermentasi seperti yoghurt, acar.

Pembusukan sauerkraut umumnya dikategorikan menjadi sauerkraut lembut, sauerkraut berlendir, sauerkraut membusuk dan sauerkraut merah muda. Hasil sauerkraut lembut ketika bakteri yang biasanya tidak memulai pertumbuhan sampai tahap akhir produksi sauerkraut benar-benar tumbuh sebelumnya. Sauerkraut berlendir disebabkan oleh pesatnya pertumbuhan bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus cucumeris*, terutama pada temperatur tinggi. Sauerkraut busuk dapat disebabkan oleh bakteri, jamur, atau ragi, sedangkan sauerkraut merah muda ini disebabkan oleh timbulnya pertumbuhan *Torula glutinis*. Karena keasaman yang tinggi, sauerkraut yang sudah jadi umumnya busuk oleh jamur yang tumbuh di permukaan.

Kubis yang sudah dicampur dengan garam akan mengalami tekanan mekanik, kemudian dimasukkan ke dalam botol yang tertutup rapat. Bakteri yang berperan dalam pembentukan awal sauerkraut ini adalah *L. mesenteroides*, mikroba ini akan menghasilkan asam. Pada tingkat keasaman 0,25-0,3% bakteri tersebut akan melambat dan mati, walaupun proses enzimatisnya tetap berjalan. Kemudian dilanjutkan oleh bakteri *L. plantarum* dan *L. cucumeeis* yang juga menghasilkan asam. Hingga tingkat keasaman mencapai 1,5 – 2% . selanjutnya bakteri *L. pentoaceticus* akan menyelesaikan fermentasi dengan tingkat keasaman sekitar 2 %-2,5 %.

Produk akhir dari sauerkraut dengan fermentasi normal adalah jumlah asam laktat akan lebih kecil dibandingkan dengan jumlah asam asetat dan asam propionate. Selain itu sauerkraut juga mengandung CO₂ sebagai gas utama, sejumlah kecil alcohol dan campuran ester aromatic. Asam, yang dikombinasikan dengan bentuk ester alcohol, akan berkontribusi pada rasa khas dari sauerkraut. Keasaman membantu untuk mengontrol pertumbuhan organisme yang membusukkan dan berkontribusi terhadap perpanjangan umur simpan dari produk. Perubahan urutan bakteri yang diinginkan, atau memang adanya bakteri yang tidak diinginkan, dapat mengubah rasa dan kualitas produk.

3. Tape

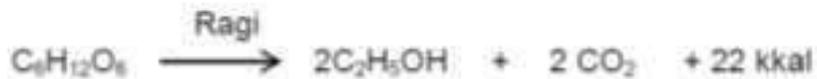
Tape merupakan makanan tradisional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tape dibuat dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat seperti singkong, ketan dan bahan-bahan lain yang mengandung tepung/ karbohidrat. Tape mempunyai rasa manis, beraroma alkohol dan mempunyai tekstur yang lunak seperti pasta.

Suatu bahan disebut tape apabila bahan yang telah diragikan berubah menjadi lebih lunak, rasa manis keasam-asaman dan berbau alkohol. Hal ini disebabkan oleh kegiatan mikroba-mikroba tertentu yang dapat menghasilkan enzim yang mampu merombak substrat menjadi gula dan alkohol.

Pembuatan tape merupakan proses konversi karbohidrat (pati) yang terkandung dalam ketan putih menjadi gula kemudian berlanjut menjadi alkohol melalui proses biologi dan kimia (biokimia) berikut:

Pati → Glukosa → Alkohol

Fermentasi oleh ragi, misalnya *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan etil alkohol (etanol) dan CO₂ melalui reaksi sebagai berikut :



4. Yoghurt

Yoghurt merupakan salah satu produk fermentasi susu dengan bantuan bakteri asam laktat (BAL). Secara umum, yoghurt diklasifikasikan ke dalam empat kelompok, yaitu berdasarkan metode pembuatan dan struktur fisik yoghurt, cita rasa, kandungan lemak, dan proses pasca fermentasi. Berdasarkan metode pembuatan dan struktur fisik koagulum, yoghurt dibagi menjadi *set* yoghurt dan *stired* yoghurt. *Set* yoghurt adalah produk yoghurt yang pada saat inkubasi atau fermentasi susu berada di dalam kemasan kecil dan karakteristik koagulumnya tidak berubah, sedangkan pada *stired* yoghurt proses fermentasi susu dilakukan pada tangki atau wadah besar dan setelah diinkubasi, produk tersebut dikemas dalam kemasan kecil sehingga koagulumnya kemungkinan rusak atau pecah sebelum pendinginan selesai.

Berdasarkan rasa, yoghurt dibagi menjadi *plain* yoghurt atau *natural* yoghurt, *flavoured* yoghurt, dan *fruit* yoghurt. *Plain* yoghurt

memiliki rasa asam yang sangat tajam yang merupakan rasa asli dari yoghurt. Yoghurt ini biasanya digunakan sebagai campuran salad. *Flavoured* yoghurt adalah yoghurt yang diberi tambahan rasa sintetis dan pewarna makanan. Rasa sintetis yang biasa digunakan adalah rasa stroberi, frambozen, ceri, jeruk, *peach*, leci, madu, apricot, melon, dan vanilla. Zat warna yang banyak digunakan adalah *sunset yellow* FCF, tartrazin, dan erythrosin B5. Ada beberapa zat pewarna yang dilarang penggunaannya, maka dari itu lebih aman jika menggunakan pewarna alami yang berasal dari tanaman, contohnya kunyit. Sari atau irisan buah seperti mangga, nanas, papaya, dan pisang dapat ditambahkan ke dalam *plain* yoghurt. Yoghurt jenis ini disebut *fruit* yoghurt atau yoghurt buah. Selain aroma dan rasanya menjadi lebih enak, kandungan gizinya pun menjadi lebih lengkap. Penambahan potongan buah biasanya mencapai 10% dan dilakukan setelah susu diinkubasi agar tidak mengendap atau mengganggu tekstur yoghurt.

Berdasarkan proses pasca fermentasi, yoghurt dibagi menjadi yoghurt pasteurisasi, yoghurt beku, *dietetic* yoghurt, dan yoghurt konsentrat. Yoghurt pasteurisasi adalah yoghurt yang mengalami proses pasteurisasi yang dilakukan setelah proses inkubasi yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan. Yoghurt beku adalah yoghurt yang disimpan dalam suhu beku. *Dietetic* yoghurt adalah yoghurt yang dibuat dengan kalori dan laktosa rendah dan bisa juga diberi tambahan vitamin atau protein. Sedangkan yoghurt konsentrat yaitu yoghurt dengan total padatan sekitar 24% atau yoghurt kering dengan total padatan 90-94%.

Yoghurt dapat dikategorikan berdasarkan persentase lemak dan kekentalan. Berdasarkan persentase lemak, yogurt dapat dibedakan menjadi tinggi lemak (6%-10% lemak), lemak sedang (3%-5% lemak), rendah lemak (1%-3% lemak) dan tanpa lemak (0% lemak). Sedangkan berdasarkan kekentalannya dapat dibedakan menjadi *set* yogurt, *stir* yogurt, dan *drink* yoghurt.

Pada pembuatan yoghurt dilakukan proses fermentasi dengan memanfaatkan kultur bakteri yang terdiri dari *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Streptococcus thermophilus* berkembang biak lebih cepat dan menghasilkan asam maupun CO₂. Asam dan CO₂ yang dihasilkan tersebut kemudian merangsang

pertumbuhan dari *Lactobacillus bulgaricus*. Di sisi lain, aktivitas proteolitik dari *Lactobacillus bulgaricus* memproduksi peptida penstimulasi dan asam amino untuk dapat dipakai oleh *Streptococcus thermophilus*. Mikroorganisme ini bertanggung jawab pada pembentukan tekstur dan rasa yoghurt. Selama proses fermentasi, bakteri asam laktat akan memfermentasi karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat. Pembentukan asam laktat ini menyebabkan peningkatan keasaman dan penurunan nilai pH karena BAL memanfaatkan gula dalam susu untuk difermentasi menjadi asam laktat. Rasa asam pada yoghurt merupakan indikasi perkembangbiakan dari percampuran bakteri yang berjalan baik dan cepat. Rasa asam pada yoghurt juga menunjukkan bahwa adanya asam laktat yang terbentuk sebagai hasil kerja dari bakteri.

5. Pikel

Pikel adalah produk hasil fermentasi bahan nabati (buah, sayur dan umbi) di dalam larutan garam 15-20%. Banyak sayuran dan buah-buahan dapat dibuat pikel, dengan keuntungan tidak hanya dari harga produk, tetapi juga dari flavor pikel yang baik pikel dari sayuran dan buah terdiri dari pikel timur, pikel buah pir, pikel buah persik, serta pikel kacang-kacangan.

Tujuan utama pembuatan pikel adalah untuk mencegah pembusukan, sehingga bahan makanan akan tahan lebih lama, dan akan menghasilkan cita rasa yang lebih disukai. Di negara maju, pikel sudah menjadi makanan yang sukar dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Selama fermentasi mikroba tahan asam tumbuh menghasilkan asam, rasa dan aroma yang khas pikel. Garam di larutan akan berdifusi ke dalam jaringan bahan sehingga jaringan menjadi asin, dan cairan di dalam jaringan akan mengalir ke dalam larutan garam membawa berbagai nutrisi sehingga larutan garam menjadi media tumbuh bagi mikroba tahan garam. Pikel dapat dibuat dari beberapa jenis buah dan sayur, seperti buah mentimun, sayur terong muda, hingga buah pepaya yang belum masak.

- Pikel yang mengalami proses fermentasi dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:
- Pikel yang difermentasi dalam larutan berkadar garam rendah (*dill pickle*). Pikel ini dapat langsung dikonsumsi tanpa diolah lagi.

- Pikel yang difermentasi dalam larutan berkadar garam tinggi (*salt stock pickle*). Sebelum dikonsumsi, pikel ini harus di “*desalting*” dulu, supaya terlalu asin dan biasanya diolah kembali, misalnya menjadi pikel manis (“*sweet pickle*”), pikel asam (*sour pickle*) atau *mixed pickle*.
- Pikel yang difermentasi menggunakan kristal garam (*dry salting*) dengan konsentrasi rendah seperti pada pembuatan sourkroust. Pembuatan pikel jahe yang terbaik adalah menggunakan badak yang berukuran besar dengan umur sekitar 4 – 4 bulan. Pada umur 4 – 4.5 bulan jahe tidak terlalu keras, kadar serat masih rendah dan tidak terlalu rendah.

Fermentasi sayur-sayuran dimulai oleh spesies *Leuconostoc mesenteroides*. Sel dari spesies ini berbentuk bulat atau kokoid dengan diameter 1,2 mikro dan terdapat secara alami pada permukaan bidang sayatan atau luka-luka dari sayur-sayuran. Anggota dari spesies ini berbeda dalam hal kebutuhan akan asam-asam amino, vitamin-vitamin, mineral-mineral dan gula-gula tertentu untuk pertumbuhan. Spesies ini memfermentasi glukosa menjadi 45% asam laktat, 25% karbondioksida dan 25% asam asetat dan etil alkohol.

6. Kimchi

Salah satu makanan khas Korea yang terkenal yaitu kimchi. Kimchi terkenal dengan rasanya yang pedas dan juga sedikit asam. Kimchi merupakan makanan yang sehat karena terbuat dari sayuran yang di fermentasi. Kimchi berasal dari kata *chim* artinya direndam dan *chae* berarti sayuran. Jadi *chimchae* diartikan sebagai “sayuran yang direndam”.

Kimchi merupakan salah satu produk makanan hasil proses fermentasi, yang berupa suatu jenis asinan sayur hasil fermentasi yang diberi bumbu pedas. Setelah digarami dan dicuci, sayuran dicampur dengan bumbu yang dibuat dari udang krill, kecap ikan, bawang putih, jahe dan bubuk cabai merah. Sayuran yang paling umum dibuat kimchi adalah sawi putih dan lobak. Di Korea, kimchi selalu dihidangkan di waktu makan sebagai salah satu jenis banchan yang paling umum. Kimchi juga digunakan sebagai bumbu sewaktu memasak sup kimchi (kimchi jjigae), nasi goreng kimchi (kimchi bokkeumbap), dan berbagai masakan lain.

Kimchi adalah fermentasi makanan tradisional Korea yang disiapkan melalui serangkaian proses, termasuk pretreatment kubis oriental (atau lobak), brining (penggaraman), pencampuran dengan berbagai rempah-rempah dan bahan-bahan lainnya, dan fermentasi. Karakteristik kimchi berbeda tergantung pada varietas kimchi, bahan baku yang digunakan, proses fermentasi, dan metode pelestarian. Namun, kimchi memiliki biokimia, sifat gizi, dan organoleptik yang khas dan fungsi yang berhubungan dengan kesehatan. Fermentasi Kimchi diprakarsai oleh berbagai mikroorganisme awalnya hadir dalam bahan baku, tetapi fermentasi secara bertahap didominasi oleh bakteri asam laktat. Banyak faktor fisikokimia dan biologi yang mempengaruhi fermentasi, pertumbuhan, dan penampilan berurutan mikroorganisme utama yang terlibat dalam fermentasi. Perubahan biokimia yang kompleks terjadi tergantung pada kondisi lingkungan sebelum, selama, dan setelah fermentasi.

Kimchi dibuat dari berbagai jenis sayuran sehingga mengandung kadar serat makanan yang tinggi, namun rendah kalori. Sebagian besar kimchi dibuat dari sayuran seperti bawang bombay, bawang putih, dan cabai yang baik untuk kesehatan. Kimchi kaya dengan vitamin A, thiamine (B1), riboflavin (B2), kalsium, zat besi, dan bakteri asam laktat yang baik untuk pencernaan. Pada tahun 2000, strain bakteri asam laktat (strain MT-1077T) penghasil bakteriosin yang diisolasi dari kimchi diberi nama *Lactobacillus kimchi*. Beberapa jenis kimchi secara umum, diantaranya adalah baechu kimchi (kimchi kol), baek kimchi (kimchi putih), kkakdugi (lobak kimchi dengan potongan dadu), dan oisobagi (kimchi mentimun).

Selain memiliki cita rasa yang khas, kimchi juga dipercaya dapat memberi manfaat bagi kesehatan tubuh manusia karena mengandung kadar serat makanan yang tinggi dan memiliki kadar kalori yang rendah. Bakteri laktobasillus yang berperan dalam proses fermentasi dapat menghasilkan asam laktat dengan kadar tinggi. Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat.

Meskipun kombinasi yang tepat dari bahan-bahan di dalamnya merupakan kunci dari kelezatan kimchi, faktor yang paling penting kelihatannya adalah konsentrasi garam. Penggaraman kubis dapat dilakukan pada konsentrasi garam 5%-7% selama 12 jam atau dengan

larutan garam berkonsentrasi 15% selama 3-7 jam, dan diikuti dengan pembilasan dan penirisan. Konsentrasi garam optimum selama fermentasi kimchi adalah sekitar 3% yang biasanya diatur berdasarkan pengalaman pada tingkat rumah tangga.

Garam sebagai suatu agen pengawet akan mencegah pertumbuhan jasad renik lain tetapi mendukung fermentasi bakteri asam laktat. Garam menarik air dan bahan gizi dari jaringan bahan yang difermentasi, kemudian bahan gizi ini menjadi substrat untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Asam laktat sebagai hasil akhir utama fermentasi serta gas karbon dioksida dan asam organik lainnya. Keberadaan asam organik menyebabkan produk fermentasi berasa asam.

C. APLIKASI FERMENTASI

1. Tempe

a. Tujuan

- 1) Mengetahui prinsip-prinsip uji fermentasi terutama pembuatan tempe.
- 2) Mengetahui fungsi bahan dalam uji fermentasi terutama dalam pembuatan tempe.
- 3) Mengetahui prosedur dan teknik fermentasi pada pembuatan tempe.
- 4) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi uji fermentasi terutama dalam pembuatan tempe.
- 5) Mengetahui karakteristik mutu hasil uji fermentasi tempe.

b. Bahan dan alat

- Kedelai (250 g)
- Ragi (1,5 gram)

Alat: panci, wadah, plastik

c. Metode

- 1) Merendam kedelai selama kurang lebih 8 jam
- 2) Membilas kedelai dan mengupas kulit ari kedelai
- 3) Merebus kedelai selama 45 menit
- 4) Meniriskan kedelai sampai dingin
- 5) Mencampurkan ragi pada kedelai
- 6) Mengamati karakteristik sebelum proses fermentasi

- 7) Membungkus dengan plastik yang sudah dilubangi dengan jarum
- 8) Memeram selama 3x24jam
- 9) Mengamati karakteristik tempe

2. Tape

a). Tujuan

- Mengetahui proses pembuatan tape
- Mengetahui karakteristik organoleptic tape

b).Bahan Tape Singkong

- 500 g singkong
- 10% (50 g) ragi
- Daun pisang secukupnya

Alat: panci, daun pisang, panci

c.) Metode

- 1) Mengupas, mencuci dan memotong singkong
- 2) Mengukus singkong sampai setengah matang
- 3) Meletakkan singkong kedalam wadah yang sudah dilapisi daun pisang, lalu menaburi ragi sampai merata.
- 4) Menutup singkong dengan daun pisang sampai tertutup rapat, lalu menutup wadah dengan penutupnya untuk inkubasi.
- 5) Mendinginkan dalam suhu ruang selama 2 hari.
- 6) Mengamati perubahan yang terjadi

3. Yoghurt

a. Tujuan

- 1) Mengetahui proses pembuatan yogurt strawberry pada proses fermentasi
- 2) Mengetahui fungsi bahan pada pembuatan yogurt
- 3) Mengetahui perubahan karakteristik organoleptik pada yogurt

b. Bahan

1) Yoghurt Plain

- 500 ml susu full cream
- 15 gram susu bubuk full cream
- 15 gram plain yoghurt sebagai starter
- Air

2) Yoghurt Strawberry

- 500 ml susu cair full cream

- sdm susu bubuk full cream
- sdm plain yogurt plain sebagai starter
- 350 ml air matang
- sdm essens rasa stroberi

Alat: panci, pH meter, botol

c. Metode

1) Yoghurt Plain

- a) Memasukkan susu *full cream* dan susu bubuk ke dalam panci lalu mengaduknya hingga susu bubuk larut
- b) Memasak susu dengan api sedang hingga terbentuk gelembung-gelembung kecil tetapi tidak mendidih (80°C)
- c) Memasukkan plain yoghurt ke dalam susu, kemudian mengaduk secara perlahan hingga tercampur rata
- d) Memasukkan yoghurt ke dalam botol kaca yang sudah disterilisasi pada suhu 100°C selama 1 menit
- e) Menutupi botol dengan aluminium foil dan menyimpannya pada suhu ruang selama 6 hari
- f) Melakukan pengujian organoleptik bau, warna, tekstur dan rasa dan mengukur pH yoghurt pada hari ke-1, 3 dan 6.

2) Yoghurt Strawberry

- a) Memasukkan susu cair dan susu bubuk ke dalam panci, lalu mengaduk rata susu bubuk hingga larut.
- b) Merebus campuran susu tersebut dengan api kecil sambil terus mengaduk-aduk hingga muncul gelembung-gelembung kecil tetapi tidak sampai mendidih.
- c) Mendinginkan susu sambil sesekali diaduk agar tidak menggumpal
- d) Menambahkan yogurt plain ke dalam susu yang telah dingin dan mengaduk perlahan-lahan hingga tekstur yogurt menjadi halus
- e) Menambahkan essens rasa stroberi ke dalam campuran yoghurt dan diaduk hingga merata
- f) Mengamati aroma, tekstur, rasa, dan warna yogurt sebelum masa penyimpanan

- g) Menuangkan yogurt ke dalam botol kaca yang sudah direbus sebelumnya selama 10 menit, kemudian menutup rapat botol dan menyimpannya pada suhu ruang selama 6 hari
- h) Mengukur pH dan mengamati tesktur, aroma, rasa, dan warna pada yogurt pada hari ke 6 setelah masa penyimpanan.
- i)

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan. Semarang: Graha Ilmu, Yogyakarta
- 2 Suprpti, ML. 2005. *Badeg dan Anggur Jambu Mete*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- 3 Winarno, F. G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- 4 Surajudin, Kusuma R, Purnomo, D. *Yoghurt: Susu Fermentasi yang Menyehatkan*. Depok: AgroMedia Pustaka.
- 5 Ginting, Nurzainah dan Pasaribu, E. 2005. Pengaruh Temperatur Dalam Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu Dengan Menggunakan *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus*. *Jurnal Agribisnis Peternakan*, Vol.1, No.2
- 6 Robbinson, J G. 2013. *Making Pickled Product*. North Dakota State University-Extension
- 7 Yuliani, N. Komponen Asam Organik Tempoyak. 2005. *J Tek Pang* vol 16 (1)

PRAKTIKUM 11: BAKERY

A. PENDAHULUAN

Bakery *product* merupakan produk makanan yang terbuat dari berbagai bahan dengan bahan utama tepung terigu yang ditambahkan bahan lain seperti gula, margarin, yeast, garam dan air baik dalam bentuk adonan beragi (*yeast raised dough*) maupun dalam bentuk adonan pasta (*butter*) dan melalui proses pengovenan.^[1,2] Secara definisi alam produk bakery hanya melalui proses pemanggangan atau pengovenan. Namun, dengan berkembangnya aneka produk berbasis terigu ini, produk-produk bakery yang berkembang di Indonesia ada yang dibuat melalui proses pemanggangan, pengukusan, bahkan penggorengan.

B. Klasifikasi Produk Bakery

Produk-produk bakery cakupannya sangat luas. Produk-produk yang masuk dalam kategori produk bakery disebabkan sebagian besar produk bakery berbahan baku dasar tepung terigu, serta melalui proses pembakaran (pengovenan), sehingga dikenal istilah baked product atau bakery product. Klasifikasi pembedaan dari tipe jenis adonan dan proses pembuatan inilah yang menjadikan produk bakery dapat digolongkan dengan 4 jenis:

1). Roti (Bread)

Jika dilihat dari bahan yang digunakan dan presentase bahan dalam resep, roti dapat didefinisikan sebagai makanan yang terbuat dari bahan utama: tepung terigu, yeast, garam dan air, serta bahan tambahan lain, seperti gula, margarin, telur, susu dan lainnya. Pembedaan utama roti dari produk bakery lainnya adalah proses fermentasi yeast (*yeast raised dough*) yang diikuti proses pemanggangan/pengovenan. Sedangkan untuk pengklasifikasian roti dapat dikelompokkan berdasarkan bahan utama penyusun adonan, sehingga dikenal istilah rich dough dan lean dough. Rich dough merupakan jenis roti yang terbuat dari adonan yang menggunakan gula dan margarin dengan persentase tinggi dalam resep, biasanya pada kisaran di atas 10% dihitung dari berat terigu yang digunakan. Sedangkan lean dough adalah roti yang dibuat dengan adonan bercampur gula dan margarin dalam resep dengan persentase di bawah 10%.

Contoh produk roti:

a) Roti Manis

Jenis roti yang mempunyai cita rasa manis yang menonjol serta bertekstur empuk (soft) dengan atau tanpa isian. Roti manis dilihat dari adonannya termasuk dalam kategori rich dough (adonan dengan kadar gula dan margarin lebih dari 10%).

b) Roti Tawar

Jenis roti yang umumnya memiliki warna putih dengan kandungan gula dan lemak rata-rata dibawah 10% dan bertekstur empuk (soft).

c) Country Bread (roti kontinental)

Merupakan jenis roti yang dibuat dengan atau tanpa gula dan margarin di dalam resepnya. Jenis roti ini merupakan jenis roti-roti Eropa yang terbuat dari 5 bahan utama: tepung, yeast, garam, air dan atau tanpa improver (pengembang roti). Contoh roti jenis ini adalah: French Bread, Roll, Coburg, Vienna dan lain- lainnya dikenal dengan istilah crusty bread. Tekstur kulit roti biasanya kering (garing) dan renyah (crispy).

d) Rye Bread

Merupakan jenis roti bertekstur keras yang terbuat dari tepung rye dengan atau tanpa tepung terigu dengan proses fermentasi yang panjang (12-24 jam) atau bahkan berhari-hari yang terjadi secara alami atau ditambahkan asam dalam adonannya, sehingga dikenal dengan istilah Sour Dough. Roti jenis ini sangat terkenal di dataran Eropa terutama di Jerman, Denmark, Finlandia, Rusia dan Amerika.

e). Fiber Bread/Grain Bread

Merupakan jenis roti yang dibuat dengan penambahan biji-bijian (grain) untuk meningkatkan kadar serat (fiber) dalam roti yang dibuat. Grain Bread dapat dibuat dari campuran biji-bijian seperti oat, barley, dan biji bunga matahari. Roti yang terbuat dari berbagai biji-bijian dikenal dengan nama Seven Grain Bread, sedangkan roti yang hanya terbuat dari biji gandum utuh yang dipecah (whole wheat) dikenal dengan nama Whole Wheat Bread.

2). *Cake*

Cake merupakan produk makanan manis yang terbuat dari bahan utama tepung terigu, gula, telur, dan margarin. Pada awalnya, cake berkembang dengan resep menggunakan empat bahan utama

tersebut dengan perbandingan yang sama, yaitu 1 bagian tepung, 1 bagian gula, 1 bagian telur, dan 1 bagian margarin, sehingga dikenal istilah *Pound Cake*. Namun, berdasarkan perkembangannya ada yang mengistilahkan bahwa *cake* merupakan produk makanan berbusa (*foamy*) dari hasil pengocokan/aerasi tiga bahan utama ,yaitu: tepung, gula, dan telur yang terkadang ditambahkan sedikit cairan/lemak cair. *Cake* jenis ini dikenal dengan nama *Sponge Cake*. Berikut contoh-contoh produk *cake* dari pengembangan kedua jenis produk *cake*, baik dari *Pound Cake* maupun *Sponge Cake*.

a. *Pound Cake*

Pound Cake dalah jenis *cake* dengan tekstur padat yang biasanya dalam penyajiannya ditambahkan berbagai macam buah atau *topping* maupun disajikan dalam keadaan *plain* (polos/apa adanya) tanpa tambahan *topping*.

b. *Sponge Cake*

Sponge Cake dalah jenis *cake* yang biasanya dalam bentuk *dome* dengan tekstur agak ringan. *Sponge cake* biasanya digunakan untuk dasar pembuatan produk-produk seperti *black forest* yang di-*coating* (disiram) dengan cokelat dan dihias dengan *butter cream*. Dari kedua jenis resep tersebut kemudian dikembangkan berbagai jenis varian *cake* yang kita kenal saat ini, seperti: *Muffin*, *Swiss Roll*, *Mandarin Cake*, *Brownies*, dan lain sebagainya.

3). *Pastry*

Pastry merupakan jenis produk *bakery* yang terbuat dari tepung terigu, lemak, gula, garam, air, dan bahan lainnya. Dalam kenyataannya, pengertian *pastry* menjadi sangat luas, di mana termasuk dalam pengelompokan ini adalah segala makanan manis yang terbuat dari tepung, gula, *shortening*, *butter*, susu dengan tambahan *baking powder* dengan atau tanpa telur. Mengacu pada pengertian tersebut beberapa produk olahan *pastry* termasuk diantaranya adalah: *Shor Crust Pastry*, *Flaky Pastry*, *Puff Pastry*, *Croissant*, *Choux Pastry*, dan *Phyllo Pastry*.

Secara spesifik, umumnya perbedaan *pastry* dengan produk *bakery* lainnya adalah penggunaan *laminating fat*/lemak semi padat dan plastis yang digunakan dalam pembentukan adonan melalui proses pelipatan adonan dengan cara di *roll*, contohnya adalah *Danish Pastry*, *Puff Pastry*, dan *Croissant*. Namun, ada juga *pastry* yang

dibuat dengan cara proses *rub-in* (pencampuran lemak/margarin dengan tepung terigu), produk tersebut dikenal dengan nama *Pie*.

4). **Biskuit/Cookies**

Biskuit atau *cookies* merupakan produk kue kering yang terbuat dari bahan utama: tepung terigu, telur, margarin dengan tambahan bahan lain, seperti coklat, kacang almond, mede dan lain sebagainya. Berdasarkan kondisi adonan/tingkat kekerasan adonan, maka produk biskuit/*cookies* dibedakan menjadi 2 golongan besar, yaitu adonan keras (*hard dough*) dan adonan lunak (*soft dough*) dengan berbagai macam variasi produk.

5). **Cracker**

Adonan Cracker biasanya terbuat dari adonan keras (*hard dough*) yang difermentasi dengan *yeast* menggunakan bahan baku asam yang memodifikasi adonan. Berbagai variasi penggunaan bahan, penambahan rasa, bentuk, ukuran, serta penggunaan *topping* seperti rempah-rempah, minyak yang di-*spray* di atas adonan, termasuk produk-produk *cracker* yang umum dibuat dalam industri.

6). **Biskuit/Cookies**

Adonan biskuit/*cookies* terbuat dari adonan lunak (*soft dough*) yang dibedakan menjadi beberapa bentuk, berdasar cara pembentukan adonan, seperti *wirecut biscuit*, *cutting machine biscuit*, *rotary molded biscuit*, dan *deposit biscuit*. Umumnya, biskuit/*cookies* yang kita kenal sehari-hari adalah tipe jenis deposit atau sempit (*spritz*). Bahan-bahan yang digunakan di antaranya adalah: tepung terigu protein rendah, gula, margarin dan telur, dengan cara adonan dimasukkan ke dalam kantong plastik adonan dan dituang atau dibentuk langsung di loyang.

4. Bahan-Bahan Pembuat Bakery

a. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari penggilingan biji gandum. Keunikan tepung terigu di banding dengan tepung-tepung lainnya adalah kandungan gluten yang terdapat di dalamnya. Gluten merupakan protein yang tidak larut dalam air (*unsoluble protein*) yang jika ditambahkan air dan mendapatkan tekanan fisik berupa pengadukan akan membentuk adonan roti yang tipis, elastis dan transparan sehingga mampu menahan gas saat proses fermentasi yang berakibat roti dapat

mengembang. Kualitas gluten dalam tepung terigu inilah yang akan sangat menentukan kualitas roti yang dihasilkan. Dengan kata lain kualitas tepung terigu di tentukan oleh kualitas protein yang terkandung di dalamnya. Gandum yang di gunakan sebagai bahan utama pembuatan tepung terigu juga memiliki andil yang sangat besar dalam menentukan kualitas tepung yang di hasilkan.

Secara umum tepung terigu yang di hasilkan dari Industri penggilingan terigu (flour mill) di bedakan menjadi 3 kategori utama berdasarkan kandungan protein terigu yang di hasilkan. Ketiga kategori tersebut adalah :

a. Tepung Terigu dengan kandungan protein tinggi (*Hard flour*)

Hard flour memiliki kandungan protein antara 12–14%. Tepung jenis ini merupakan tepung yang sangat baik untuk membuat berbagai jenis roti yang memerlukan volume besar atau untuk roti yang dicampur dengan buah atau biji-bijian. Dikarenakan roti yang di campur dengan buah – buahan atau roti yang di campur dengan biji-bijian memerlukan struktur yang kokoh untuk menopang tekstur roti secara keseluruhan sehingga diperlukan tepung yang kuat (*strong flour*), contohnya: Raisin bread (roti kismis), Whole wheat bread (roti gandum), Seven grain bread (roti biji-bijian). Disamping itu jenis Hard Flour sangat cocok digunakan untuk pembuatan mie dengan tingkat elastisitas dan kekenyalan yang kuat, sehingga mie yang di hasilkan akan sangat kenyal (chewy) dan tidak mudah putus saat di proses atau dimasak. Untuk mengenal jenis tepung dan aplikasinya produsen tepung terigu pada umumnya mencantumkan rekomendasi penggunaan dalam kemasan produk.

b. Tepung terigu dengan kandungan protein sedang (*Medium Flour*)

Medium Flour memiliki kandungan protein antara 10–11.5 %. Tepung jenis ini merupakan jenis tepung yang biasanya di gunakan untuk berbagai jenis aplikasi produk atau lebih dikenal multipurposes/ all purpose flour. Medium flour dapat di gunakan untuk membuat aneka roti, cake, mie basah, pastry, kue dan bolu, yang pada prinsipnya untuk membuat aplikasi produk apa saja termasuk aplikasi adonan yang digoreng (tepung coating).

c. Tepung terigu dengan kandungan protein rendah (soft flour)

Soft flour memiliki kandungan protein antara 8–9.5 %. Tepung jenis ini sangat tepat untuk pembuatan produk yang tidak memerlukan volume atau kekenyalan ,namun lebih memerlukan tingkat kerenyahan (crispiness). Produk-produk yang cocok menggunakan bahan dasar tepung soft diantaranya : cookies/biscuit, wafer, makaroni goreng, goreng-gorengan, mie kering dan lain-lain.

Tabel 5. Komposisi Tepung Terigu

Komposisi kimia	Minimum (%)	Maksimum (%)
Protein	7.5	15
Kadar abu	0.30	1
Lemak	1	1.5
Serat	0.4	0.5
Karbohidrat dalam bentuk pati	68	76

Kualitas tepung terigu ditentukan oleh hal – hal berikut:

1) Warna Tepung (warna putih tepung)

Warna tepung terigu merupakan faktor penting yang akan berpengaruh langsung terhadap warna roti yang di hasilkan. Warna asli tepung terigu yang baik harus berwarna putih krem (creamy) yang di sebabkan pigment alami terigu (carotin). Sedangkan warna tepung dengan bercak abu-abu dan kekuningan harus di hindari, karena akan mempengaruhi warna pori-pori roti (crumb color) menjadi gelap atau kusam (dull).

2) Kekuatan Tepung (flour strenght)

Kekuatan tepung atau flour strenght merupakan kemampuan tepung terigu untuk mengembang dengan baik saat proses fermentasi sehingga dapat menghasilkan roti dengan volume yang besar . Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan tepung diantaranya adalah :

- Kadar protein secara kualitas dan kuantitas
- Aktifitas enzim dalam tepung terigu yang dapat menunjang proses fermentasi
- Kecukupan enzim alfa amylase dalam tepung terigu

Tepung yang memiliki kekuatan yang baik akan menghasilkan volume roti yang besar dengan pori-pori dan tekstur roti yang halus.

3) Ketahanan tepung (flour strenght)

Tingkat ketahanan tepung (tolerance) adalah kemampuan toleransi adonan terhadap perubahan waktu yang terjadi saat proses pengadukan atau fermentasi. Toleransi adonan berhubungan dengan kualitas gluten yang terkandung dalam tepung terigu. Yang di maksud dengan tolerance adalah Ketahanan adonan terhadap tenggang waktu setelah proses pengadukan atau fermentasi mencapai puncak untuk tetap menghasilkan roti dengan kualitas yang diinginkan.

4) Daya serap air tinggi (High absorption)

Daya serap air merupakan kemampuan tepung terigu untuk dapat menyerap air dalam jumlah besar dalam adonan. Kemampuan daya serap air sangat di pengaruhi oleh kandungan protein tepung terigu. Semakin tinggi kadar protein tepung terigu maka semakin besar kemampuan tepung dalam menyerap air dalam adonan dan semakin banyak jumlah adonan yang di hasilkan (yield). Umumnya para baker mengharapkan tepung dengan daya serap air yang tinggi (high absorption) sehingga hasil roti yang di peroleh akan semakin banyak.

2. Tepung Maizena

Tepung maizena meski jarang sekali digunakan sebagai bahan utama pada pembuatan cake dan cookies, tapi selalu menjadi bahan pembantu untuk mendapatkan tekstur sempurna. Pada resep cookies maizena dipakai sebagai bahan pembantu “merenyahkan”, sedangkan pada resep cake maizena adalah bahan pembantu untuk “melembutkan”. Penggunaannya berkisar 10%-20% saja dari bahan tepung terigunya, jika terlalu banyak cake dan cookies akan mudah berjamur dan tidak awet.

3. Susu

Susu adalah suatu emulsi dari bagian-bagian lemak yang sangat kecil dalam larutan protein cair, gula, mineral-mineral. Emulsi dapat diartikan sebagai suatu larutan yang stabil dari lemak, air dan bahan-bahan lainnya yang tidak akan berpisah dari himpunnanya setelah didiamkan. Susunan susu agak berbeda dan tergantung dari beberaoa faktor. Susu juga dapat bermanfaat sebagai penambah zat gizi, pembangkit selera, aroma. Gula susu akan tekalamillasi pada suhu rendah dan memberi warna kerak yang diinginkan. Efek pengikat dari

protein tepung susu akan membantu struktur roti. Protein susu sebesar 3,25% terdiri dari 80% casein dan 20% albumin. Berat jenis susu ialah antara 1,025 dan 1,035. Susu kental memiliki berat jenis yang lebih rendah. Pada pembuatan roti, penambahan susu bubuk berfungsi menambah penyerapan air dan memperkuat adonan, dan sebagai bahan penyegar protein tepung sehingga volume roti bertambah.

4. Gula

Fungsi utama gula dalam pembuatan bakery adalah sebagai pemanis, bahan nutrisi untuk khamir dalam melakukan proses fermentasi, membantu proses pembentukan krim, membantu dalam pembentukan warna kulit roti yang baik dan menambah nilai gizi produk. Gula memberikan efek melunakkan gluten sehingga cake yang dihasilkan lebih empouk. Proses karamelisasi gula memberikan warna yang baik pada cake. Gula yang digunakan untuk semua jenis cake adalah gula yang memiliki butiran halus agar susunan cake merata. Untuk pengkreman gula dengan lemak perbandingan maksimal yang baik adalah dua bagian gula dan satu bagian lemak. Apabila ada kelebihan gula pada resep, lebih baik gula tersebut dilarutkan dalam susu atau air. Jumlah gula yang sama dengan telur hasil kocokannya akan lebih baik. Gula akan mematangkan dan mengempukan susunan sel. Bila persentase gula terlalu tinggi dalam adonan maka hasil cake akan kurang baik, cenderung jatuh dibagian tengahnya. Gula memiliki sifat higroskopis (kemampuan menahan air), sehingga dapat memperbaiki daya tahan roti selama penyimpanan.

5. Lemak

Lemak adalah bahan yang sangat penting dalam pembuatan bakery. Komposisinya terdiri dari asam lemak yang terdiri dari tiga buah molekul dari satu asam lemak atau lebih digabungkan dengan sebuah gliserol untuk membentuk trigliserida. Biasanya campuran trigliserida ini apabila berbentuk padat pada suhu biasa disebut lemak, sedangkan yang berbentuk cair disebut minyak. Lemak tidak dapat larut dalam air. Bila lemak dan air bercampur maka akan terbentuk emulsi, campuran yang stabil dan tidak dapat terurai lagi. Lemak dan minyak hanya dapat larut dengan bahan pelarut lemak seperti eter, *benzine*, dan *carbon tetrachloride*. Lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan bakery ada 3, yaitu :

a. Lemak Margarin

Margarin adalah lemak yang dihasilkan dari lemak nabati ada pula margarin yang terbuat dari lemak nabati dan susu. Margarin dapat digunakan dalam jumlah yang sama dengan mentega sepanjang kadar airnya diperhatikan. Tersedia margarin yang asin dan tawar. Jumlah garam harus dikurangi jika menggunakan meragarin yang mengandung garam.

b. Lemak Mentega (*butter*)

Mentega terbuat dari lemak hewani, mengandung 82% lemak susu dan 16% air. Ada dua jenis mentega, yaitu yang mengandung garam (*ain*) dan tidak mengandung garam (*tawar/unsalted butter*). Mentega yang mengandung garam sebaiknya hanya digunakan untuk adonan berair (*butter*), kenyal (*dough*) dan pasta.

c. Mentega Putih (*shortening*)

Shortening adalah lemak yang berwarna putih atau kuning yang terbuat dari sebagai lemak sayuran (*vegetable oil*) dan *shortening* merupakan 100% lemak. *Shortening* jensi *white* mengandung 100% lemak dan jenis *refined buttersubtitute* yang mengandung sekitar 80% lemak. Penggunaan *refine butter* sibusititisi pada roti manis ditunjukkan untuk menambah citarasa dan aroma.

d. Minyak Goreng

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cairan dalam suhu kamar dan biasanya dihasilkan dari tanaman seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung dan kedelai. Sedangkan minyak hewani biasanya dihasilkan dari ikan, bulus, babi, dan hewan lain yang bisa menghasilkan minyak. Minyak goreng terdiri dari 100% minyak, dan mempunyai titik leleh yang rendah. Pada suhu kamar minyak berbentuk cari, dan pada suhu dingin minyak akan membeku.

6. Telur

Telur yang biasa digunaka dalam pembuatan cake adalah telur ayam berkadar 58% putih telur, 30% kuning telur untuk pewarna dan sebagai pelembut cake. Telur meruopakan bahan yang harus ada dalam pembuatan kue terutama cake. Telur besama tepung

membentuk kerangka atau struktur (proteinnya) cake, selain itu telur juga menyumbangkan kelembaban (mengandung 75% air dan 25% solid) sehingga cake menjadi empuk, aroma, penambah rasa, peningkat gizi, pengembang atau peningkatan volume serta mempengaruhi warna cake. Lesitin dalam kuning telur mempunyai daya emulsi sedangkan lutein dapat membangkitkan warna hasil produk. Telur yang digunakan adalah telur yang segar (pH 7-7,5), tidak dalam kondisi dingin, tidak rusak/pecah sebelum dipakai.

Telur berfungsi sebagai penambah warna, rasa, kelembaban, membentuk struktur, dan menambah gizi. Namun telur harus disimpan tersendiri dari produk makanan atau bahan mentah lain agar tidak terkontaminasi bakterio *salmonella*. Fungsi telur dalam penyelenggaraan gizi kuliner sebagai pengental, perekat atau pengikat. Peranan utama telur atau protein dalam pengolahan umumnya adalah memberikan fasilitas terjadinya koagulasi, pembentukan gel, emulsi dan pembentukan struktur. Telur banyak digunakan untuk mengentalkan berbagai saus dan custard karena protein terkoagulasi pada suhu 62⁰C.

7. Ragi (*yeast*)

Ada berbagai macam ragi, antara lain :

a) *Compresed yeast/fresh yeast*

Yeast basah terdiri dari 30% sel yeast dan 70% sel-sel kelembaban. Untuk memakainya, ragi ini dilarutkan dulu dalam air dan baru kemudian digunakan. Dalam pemakaiannya, dua kali dari jumlah dry yeast.

b) *Dry yeast/dehydrate yeast*

Yeast ini berbentuk kering dan berbutir-butir, terdiri dari 90% sel yeast dan 10% sel-sel kelembaban. Yeas ini seolah-olah ditidurkan. Untuk mengaktifkannya kembali, yeast perlu direndam beberapa saat. Dalam pemakaiannya, setengah kali dari fresh yeast.

c) *Instan yeast*

Yeast ini terdiri dari 90% sel yeast yang aktif dan dapat langsung digunakan tanpa harus direndam dulu, pemakaiannya lebih hemat setengah kali dari dry yeast.

8. Garam

Garam digunakan untuk membangkitkan rasa lezat pada bahan-bahan lain yang digunakan untuk membuat cake dan produk-produk lainnya. Macam-macam garam yang diproduksi dapat berupa :

- Garam kering (*dried salt*)
- Garam batangan (*cut lumps*)
- Garam dapur (*cooking salt*)
- Garam halus/garam meja (*table salt*)

Peran garam dalam adonan adalah menstabilkan gluten dan memungkinkan

toleransi yang lebih baik pada proses fermentasi. Dalam produk roti, garam, adalah bahan utama untuk mengatur rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu membangkitkan harum dan meningkatkan sifat-sifat roti dan cake. Hal ini karena garam menghentikan ragi mengonsumsi gula yang berada dalam adonan.

9. Air

Kandungan air pada produk bakery banyak ditentukan saat pengolahan dimulai, yaitu saat mengadon sampai membakar/memasak. Air sangat menentukan pada pengolahan makanan, tanpa air pengolahan makanan tidak dapat berlangsung. Air juga digunakan sebagai *ingredient* makanan olahan. Air pada pengolahan juga berfungsi sebagai penghantar panas dan pelarut. Air berfungsi sebagai pelarut dan mengikat protein membentuk gluten saat proses pengulenan.

10. Baking Powder/tepung biang

Tepung biang adalah bahan peragi hasil reaksi asam dengan sodium bikarbonat memakai atau tidak memakai pati atau tepung sebagai bahan pengisi. Sebenarnya semua tepung biang terdiri dari soda-soda tetapi perbedaan macam hanya dalam jenis asam yang digunakan. Pada umumnya bubuk tertrate, bubuk fosfat, dan bubuk sulfat digunakan sebagai bahan asam. Tepung biang dalam adonan akan melepaskan gas hingga jenuh dengan gas karbondioksida, lalu dengan teratur membebaskan gas selama baking agar adonannya mengembang sempurna. Hal di atas untuk menyeragamkan remah (*crumb*), menjaga penyusutan dan agar kue tidak rusak (*jatuh*).

Jumlah tepung biang yang akan digunakan tergantung pada jenis hasil, sifat, dan jumlah bahan (seperti lemak dan telur) yang diolah dan juga tergantung pada tingginya tempat. Suatu syarat yang sangat penting bahwa jumlah tepung pembianan yang diperlukan harus ditimbang tepat. Bila jumlah tepung pembianan melebihi batas setelah mengembang di dalam oven kuenya akan bantat atau mengerut. Remah kue warnanya akan gelap dan rasanya akan lain atau asin. Bila tepung pembianan terlalu sedikit kue tidak dapat sepenuhnya sehingga akan menghasilkan susunan yang padat dan berat yang baik volume maupun rasanya berkurang.

D. Prinsip Pembuatan Roti

Secara garis besar prinsip pembuatan roti terdiri dari pencampuran (*make up*), peragian, pembentukan dan pemanggangan.

1. Pencampuran

Secara tradisional ada dua cara pencampuran adonan roti, yaitu *sponge and dough method* atau metode babon dan *straight dough method* atau cara langsung, metode lainnya, yaitu *no time dough* dan metode babon cair yang disebut juga *brew* atau *broth*. Dalam metode babon, sebageian besar tepung dan air, semua ragi roti dan garam mineral serta zat pengemulsi dicampur menjadi babon. Babon difermentasi selama 3-6 jam, kemudian dicampur dengan bahan lainnya. Pada pembuatan babon cair, 25 % tepung dibuat babon cair sebelum pencampuran adonan.

Proses *straight dough* lebih sederhana tetapi kurang fleksibel, karena tidak mudah dimodifikasi jika terjadi kesalahan dalam proses fermentasi atau tahap sebelumnya. Dalam proses ini seluruh bahan dicampur sekaligus menjadi adonan sebelum difermentasi. Demikian pula pada metode cepat, seluruh bahan dicampur sekaligus. Bedanya dengan *no time dough* adonan langsung dibentuk atau masuk ke dalam alat pencampur tanpa fermentasi.

Tujuan pencampuran ialah membuat dan mengembangkan sifat daya rekat, gluten tidak ada dalam tepung. Tepung mengandung protein dan sebageian besar protein akan mengambil bentuk yang disebut gluten bila protein itu dibasahi, diaduk-aduk, ditarik, dan diremas-remas.

2. Peragian

Tujuan fermentasi (peragian) adonan ialah untuk pematangan adonan sehingga mudah ditangani dan menghasilkan produk bermutu baik. Selain itu fermentasi berperan dalam pembentukan cita rasa roti. Selama fermentasi enzim-enzim ragi bereaksi dengan pati dan gula untuk menghasilkan gas karbondioksida. Perkembangan gas ini menyebabkan adonan mengembang dan menyebabkan adonan menjadi lebih ringan dan lebih besar. Jika ingin memperoleh hasil yang seragam, suhu dan kelembaban dalam ruang fermentasi perlu diatur. Suhu normal untuk fermentasi ialah kurang lebih 26 °C dan kelembabannya 70-75 %.

3. Pembentukan

Pada tahap ini secara berurutan adonan dibagi dan dibulatkan, diistirahatkan, dipulung, dimasukkan dalam loyang dan fermentasi akhir sebelum dipanggang dan dikemas. Pembagian adonan dapat dilakukan dengan menggunakan pemotong adonan. Proses berikutnya adalah *intermediete proofing*, yaitu mendinginkan adonan dalam ruang yang suhunya dipertahankan hangat selama 3-25 menit. Di sini adonan difermentasi dan dikembangkan lagi sehingga bertambah elastis dan dapat mengembang setelah banyak kehilangan gas, teregang dan terkoyak pada proses pembagian. Setelah didiamkan adonan siap dengan pemulungan.

Proses pemulungan terdiri dari proses pemipihan atau *sheating*, *curling*, dan *rolling* atau penggulungan serta penutupan atau *sealing*. Setelah pemulungan adonan dimasukkan ke dalam loyang yang telah dioles dengan lemak, agar roti tidak lengket pada loyang. Selanjutnya dilakukan fermentasi akhir, yang bertujuan agar adonan mencapai volume dan struktur remah yang optimum. Agar proses pengembangan cepat fermentasi akhir ini biasanya dilakukan pada suhu sekitar 38 oC dengan kelembaban nisbi 75-85 %. Dalam proses ini ragi roti menguraikan gula dalam adonan dan menghasilkan gas karbondioksida.

4. Pemanggangan

Beberapa menit pertama setelah adonan masuk oven, terjadi peningkatan volume adonan cepat. Pada saat ini enzim amilase menjadi lebih aktif dan terjadi perubahan pati menjadi dekstrin adonan menjadi lebih cair sedangkan produksi gas karbondioksida

meningkat. Pada suhu sekitar 50-60 oC, aktivitas metabolisme khamir meningkat, sampai terjadi perusakan khamir karena panas berlebihan. Pada saat suhu mencapai sekitar 76°C, alkohol dibebaskan serta menyebabkan peningkatan tekanan dalam gelembung udara. Sejalan dengan terjadinya gelatinisasi pati, struktur gluten mengalami kerusakan karena penarikan air oleh pati. Di atas suhu 76 oC terjadi penggumpalan gluten yang memberikan struktur *crumb*. Pada akhir pembakaran , terjadi pembentukan *crust* serta aroma. Pembentukan crust terjadi sebagai hasil reaksi *maillard* dan karamelisasi gula.

E. APLIKASI BAKERY

1. Pembuatan Brownies Kukus

a. Tujuan

- 1) Mengetahui proses pembuatan brownies
- 2) Mengetahui fungsi masing-masing bahan pembuatan brownies
- 3) Mengetahui karakteristik brownies

b. Bahan :

- 300 gr gula halus
- 6 butir telur
- 1 sdm SP
- 200 gr tepung terigu
- 90 gr coklat bubuk
- 300 ml minyak sayur

Alat: loyang, spatula, mixer, oven, baskom/ mangkok, timbangan

c. Metode:

- 1) Timbang semua bahan, Ayak dan campur jadi satu terigu dan coklat bubuk
- 2) Kocok telur, gula, SP, selama kurang lebih 10 menit sampai adonan putih mengembang
- 3) Setelah adonan mengembang tambahkan campuran terigu dan coklat bubuk sedikit demi sedikit dengan speed rendah
- 4) Terakhir tambahkan minyak hingga tercampur rata
- 5) Tuang dalam loyang lalu kukus kurang lebih 25 menit. Tes tusuk : pastikan tidak ada adonan yang menenpel
- 6) Setelah matang angkat dan sajikan
- 7) Mengamati karakteristik fisik dan organoleptik brownies.

2. Pembuatan Roti Manis

a. Tujuan

- 1) Mengetahui prinsip-prinsip *bakery* terutama dalam pembuatan roti manis.
- 2) Mengetahui fungsi bahan dalam olahan *bakery* terutama dalam pembuatan roti manis.
- 3) Mengetahui karakteristik produk (rasa, tekstur, bentuk, aroma) roti manis yang dihasilkan.
- 4) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan roti manis

b. Bahan :

- 250 gr terigu protein tinggi
- 50 gr gula pasir
- 1 kuning telur
- 2,5 gr ragi instan / fermipan
- 125 ml susu cair
- 30 gr margarin
- ¼ sdt garam
- Bahan isian : selai coklat, keju
- Bahan olesan: 1 kuning telur, 1 sdm susu cair

Alat: Loyang , Mixer, Oven, mangkok, spatula, timbangan

c. Metode:

- 1) Campur bahan-bahan roti kecuali margarin dan garam. Kemudian uleni/ dimixer (pakai besi yang spiral dan speed terendah) sampai semua bahan tercampur. Kemudian campurkan margarin dan garam. Uleni sampai kalis. Jika pakai mixer, lanjutkan dengan menguleni memakai tangan sampai adonan kalis elastis dan jika adonan ditarik tidak mudah sobek.. kemudian bulatkan adonan istirahatkan (dengan ditutup cling wrap) sampai adonan mengembang 2 x lipat. (kurang lebih 30 menit.
- 2) Kempeskan adonan, gilas sampai semua udara keluar. Uleni lagi sebentar. Kemudian bagi adonan per 30 gr. Bulatkan dan istirahatkan kembali selama 15 menit.
- 3) Kempeskan kembali adonan, kemudian beri isian dan bentuk sesuai selera. Tata pada loyang yang sudah dioles tipis dengan

margarin. Lakukan sampai adonan habis. Kemudian istirahatkan kembali adonan sampai mengembang 2 x lipat. (kurang lebih 45 menit). Kemudian olesi permukaan adonan dengan bahan olesan.

- 4) Panggang roti selama 25 menit sampai permukaan kuning kecoklatan.
- 5) Segera keluarkan roti dari oven dan segera olesi roti matang dengan margarin
- 6) Dinginkan roti sejenak, siap disajikan dan amati karakteristik fisik dan organoleptik.

3. Pembuatan Kue Kering/ Cookies

a. Tujuan

- 1) Mengetahui proses pembuatan kue kering
- 2) Mengetahui fungsi masing-masing bahan pembuatan kue kering
- 3) Mengetahui karakteristik kue kering

b. Bahan dan Alat :

- Margarin 125 gr
- Gula Halus 125 gr
- Terigu protein rendah 200 gr
- Coklat bubuk 25 gr
- Telur 1 butir
- Choco chips 150 gr

Alat: Loyang , Mixer, Oven, mangkok, spatula, timbangan

c. Metode:

1. Campurkan mentega, gula halus, telur aduk hingga rata menggunakan mixer.
2. Masukkan terigu sambil diayak menggunakan saringan halus, aduk dengan spatula hingga merata
3. Masukkan choco chips, aduk rata kembali
4. Siapkan loyang olesi tipis dengan margarin
5. Ambil 1 sdt adonan dan taruh keatas loyang. Pipihkan menggunakan garpu atau tangan. Lakukan hingga semua adonan habis
6. Panggang kue dalam oven dengan suhu 170°C selama 30 menit hingga matang. Angkat dan amati karakteristik fisik dan organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan. Semarang: Graha Ilmu.
- 2 Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Roti. eBookPangan.com
- 3 Pemprov Kaltim. Pemanfaatan ubikayu menjadi tepung mocaf sebagai pengganti terigu.
- 4 [Available from: <http://litbang.kaltimprov.go.id/berita-149-pemanfaatam-ubikayu-menjadi-tepung-mocaf-sebagai-pengganti-terigu.html> . diakses pada 9 November 2016]
- 5 Ratnasari, Y dan LT Pangesthi. Pengaruh Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Jumlah Air Terhadap Hasil Jadi Choux Paste. e-jurnal boga, Volume 03, Nomor 1, edisi yudisium periode Februari tahun 2014, hal 141-148
- 6 Rahzarni. 2009. Teknologi roti dan kue. Buku ajar. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Payakumbuh

PRAKTIKUM 12 : BAHAN TAMBAHAN PANGAN

A. PENDAHULUAN

Bahan Tambahan Pangan yang selanjutnya disingkat BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Asupan Harian yang Dapat Diterima atau *Acceptable Daily Intake* yang selanjutnya disingkat ADI adalah jumlah maksimum bahan tambahan pangan dalam miligram per kilogram berat badan yang dapat dikonsumsi setiap hari selama hidup tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan.

Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam pengertian luas adalah bahan yang ditambahkan ke dalam produk pangan selain bahan baku utama. Secara khusus BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau karakteristik pangan, baik yang mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi. BTP dapat ditambahkan pada proses produksi, pengemasan, transportasi atau penyimpanan.

Bahan Tambahan Pangan atau aditif makanan juga diartikan sebagai bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Pada umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu aditif sengaja dan aditif tidak sengaja. Aditif sengaja adalah aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman atau kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa, dan lainnya. Sedangkan aditif yang tidak sengaja adalah aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan. Bila dilihat dari asalnya, aditif dapat berasal dari sumber alamiah (misalnya lesitin); dan dapat juga disintesis dari bahan kimia yang mempunyai sifat serupa benar dengan bahan alamiah yang sejenis, baik dari susunan kimia maupun sifat metabolismenya (misal asam askorbat).

- Manfaat dari bahan tambahan pangan adalah:
- Mempertahankan konsistensi produk makanan Misalnya : Emulsifier menjadikan produk makanan mempunyai tekstur yang konsisten; contoh, susu yang diawetkan tidak terpisah.
- Memperbaiki atau memelihara nilai gizi. Contohnya adalah: vitamin dan mineral yang umumnya ditambahkan ke dalam makanan seperti

susu, tepung, dan lain-lain dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan gizi orang yang kekurangan gizi, atau untuk mempertahankan bahkan meningkatkan atau memperbaiki kandungan gizi bahan makanan tsb yang kemungkinan hilang akibat pemrosesan.

- Menjaga cita rasa dan sifat produk makanan secara keseluruhan. Contoh : Bahan pengawet mempertahankan mutu produk makanan dari mikrobia yang dapat menyebabkan kerusakan produk, misal berjamur atau busuk.
- Menjaga tingkat keasaman atau kebasaaan makanan yang diinginkan. Contoh : Bahan pengembang menghasilkan gas karbon dioksida sehingga tekstur biskuit, cake dan produk sejenis lainnya mengembang.
- Memperkuat rasa atau memberikan warna tertentu yang dikehendaki. Beberapa bumbu dan penyedap rasa baik buatan maupun alami memperkuat rasa makanan. Warna kuning dari pewarna kuning buatan (BTP) tartrazine atau kurkumin dari kunyit memberi warna khas pada produk.

Penggolongan BTP yang diizinkan digunakan pada pangan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 adalah sebagai berikut :

- a. Pewarna, yaitu BTP yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada pangan.
- b. Pemanis buatan, yaitu BTP yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi.
- c. Pengawet, yaitu BTP yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruaian lain pada pangan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba.
- d. Antioksidan, yaitu BTP yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan.
- e. Antikempal, yaitu BTP yang dapat mencegah mengempalnya (menggumpalnya) pangan yang berupa serbuk seperti tepung atau bubuk.
- f. Penyedap rasa dan aroma, menguatkan rasa, yaitu BTP yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa aroma.

- g. Pengatur keasaman (pengasam, penetral dan pendapar) yaitu BTP yang dapat mengasamkan, menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman pangan.
- h. Pemutih dan pematang tepung, yaitu BTP yang dapat mempercepat proses pemutihan dan atau pematang tepung sehingga dapat memperbaiki mutu pemanggangan.
- i. Pengemulsi, pematap dan pengental yaitu BTP yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem dispersi yang homogen pada pangan.
- j. Pengeras, yaitu BTP yang dapat memperkeras atau mencegah melunaknya pangan.
- k. Sekuestran, yaitu BTP yang dapat mengikat ion logam yang ada dalam pangan, sehingga memantapkan warna, aroma dan tekstur.

Selain BTP yang tercantum dalam Peraturan Menteri tersebut, masih ada beberapa BTP lainnya yang biasa digunakan dalam pangan, misalnya:

- Enzim, yaitu BTP yang berasal dari hewan, tanaman atau mikroba, yang dapat menguraikan secara enzimatik, misalnya membuat pangan menjadi lebih empuk, lebih larut dan lain-lain.
- Penambah gizi, yaitu bahan tambahan berupa asam amino, mineral atau vitamin, baik tunggal maupun campuran, yang dapat meningkatkan nilai gizi pangan.
- Humektan, yaitu BTP yang dapat menyerap lembab (uap air) sehingga mempertahankan kadar air pangan.

Menurut Depkes RI, pada dasarnya persyaratan bahan tambahan pangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Harus telah mengalami pengujian dan evaluasi toksikologi.
- b. Harus tidak membahayakan kesehatan konsumen pada kadar yang diperlukan dalam penggunaannya.
- c. Harus selalu dipantau terus-menerus dan dilakukan evaluasi kembali jika perlu sesuai dengan perkembangan teknologi dan hasil evaluasi toksikologi.
- d. Harus selalu memenuhi persyaratan spesifikasi dan kemurnian yang telah ditetapkan.
- e. Harus dibatasi penggunaannya hanya untuk tujuan tertentu dan hanya jika maksud penggunaan tersebut tidak dapat dicapai dengan cara lain secara ekonomis dan teknis.

- f. Sedapat mungkin penggunaannya dibatasi agar makanan tertentu dengan maksud tertentu dan kondisi tertentu serta dengan kadar serendah mungkin tetapi masih berfungsi seperti yang dikehendaki.

Pada umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu sebagai berikut:

- a. Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja kedalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan tersebut dan maksud penambahan itu dapat mempertahankan kesegaran, cita rasa dan membantu pengolahan, sebagai contoh pengawet, pewarna dan pengeras.
- b. Bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan, yaitu bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makanan tersebut, terdapat secara tidak sengaja, baik dalam jumlah sedikit atau cukup banyak akibat perlakuan selama proses produksi, pengolahan, dan pengemasan. Bahan ini dapat pula merupakan residu atau kontaminan dari bahan yang sengaja ditambahkan untuk tujuan produksi bahan mentah atau penanganannya yang masih terus terbawa kedalam makanan yang akan dikonsumsi.

Contoh bahan tambahan pangan dalam golongan ini adalah residu pestisida (termasuk insektisida, herbisida, fungisida, dan rodentisida), antibiotik, dan hidrokarbon aromatic polisiklis.

B. APLIKASI BAHAN TAMBAHAN PANGAN

1. Tujuan

- a. Mengetahui perbedaan karakteristik jus buah jambu biji dengan penambahan bahan tambahan pangan dengan yang tidak diberi bahan tambahan pangan
- b. Mengetahui prinsip pembuatan jus jambu dengan bahan tambahan pangan (Natrium benzoate/asam sitrat/sakarin)
- c. Mengetahui fungsi bahan, karakteristik dan proses pembuatan jus jambu biji dengan bahan tambahan pangan (Natrium benzoate/asam sitrat/sorbitol/sakarin)

2. Bahan dan Alat

a. Natrium Benzoat

- 1) Buah jeruk peras 200 gram
- 2) Aqua 400 ml
- 3) Gula 5 sdm
- 4) Natrium Benzoat 1 sdt

b. Asam Sitrat

- 1) Melon 500 gram
- 2) Gula pasir 4 sdm
- 3) Air secukupnya (100-400 ml)
- 4) Asam sitrat 1 gram

c. Sakarin

- 1) Mangga 280 gram
- 2) Sakarin ½ sdm
- 3) Air 200 ml
- 4) Gula 6 sdm (bila diperlukan)

Alat: pisau, gelas, serbet, timbangan, talenan

3. Metode

- 1) Menyiapkan alat dan menimbang bahan.
- 2) Memotong/memeras bahan baku kemudian menambahkan gula serta air secukupnya.
- 3) Mengaduk/memblender rata jus buah selama 3 menit.
- 4) Mengamati organoleptik
- 5) Menuangkan jus buah pada 2 gelas masing-masing sama rata.
- 6) Menambahkan bahan tambahan pangan pada gelas ke 2
- 7) Membungkus gelas tersebut dengan plastik wrap.
- 8) Melakukan pengamatan setelah 1 hari kemudian (warna, aroma, rasa, tekstur).
- 9) Membandingkan pengamatan organoleptik pada gelas 1 dan gelas 2

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan*. 2012
2. Pusat Informasi Produk Industri Makanan dan Minuman. *Buku Putih BAB II Bahan Tambahan Makanan*. Available from:
<http://www.pipimm.or.id/admin/file/bukuputih/buku%20putih%20bab%20IV.pdf>
E-Book Pangan. *Bahan Tambahan Pangan (Food Additives)*. 2006