

PRAKTIKUM TEKNOLOGI PENGOLAHAN PANGAN

Penanganan Pasca Panen Dan Pengawetan Segar Buah Dan Sayuran

Sampel: Buah tomat dan pisang

Produk hasil pertanian

→ material organisme hidup, setelah panen proses metabolisme tetap berlangsung

Pengawetan-memperpanjang umur simpan

→ memperlambat proses metabolisme:

√ pematangan (ripening)

√ kelayuan (senescence)

√ pembusukan (deterioration)

Kerusakan juga dapat disebabkan faktor eksternal: jasad renik, jamur, serangga

Umur panen buah dan sayuran:

✚ buah klimakterik: telah tua (mature) tetapi belum matang (ripe)

✚ buah non klimakterik: saat telah matang

Penanganan Pasca Panen Buah dan Sayuran

1. Sortasi

→ memisahkan produk yg tidak memenuhi kualifikasi/telah mengalami kerusakan (buah matang produksi EITLLEN)

2. Pre-cooling

→ menghilangkan panas lapang saat pemanenan

★ memperlambat respirasi

★ menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba

★ mengurangi jumlah air yang hilang

★ memudahkan pemindahan ke dalam ruang penyimpanan dingin

Metode pre-cooling:

a) air cooling (udara)

b) hydro cooling (sekaligus pencucian)

c) vacuum cooling

3. Pencucian

→ kadang diperlukan untuk menghilangkan kotoran (tanah) yg menempel, residu fungisida/insektisida, penampakan yg baik

bisa menggunakan air, sikat maupun deterjen

4. Degreening

→ dekomposisi pigmen hijau pada buah-buahan. Menggunakan etilen/bahan lain yg dapat mengaktifkan metabolisme, agar buah mempunyai warna khas yg disukai konsumen

5. Pengawetan segar buah dan sayuran

→ pengawetan suhu rendah dipadukan dg pelilinan (waxing), modifikasi atmosfer penyimpanan

6. Pengawetan suhu rendah

→ mengurangi aktivitas organisme, proses respirasi, aktivitas enzim dan penguapan.

Dilakukan segera setelah bahan dipanen, selama perjalanan, pengangkutan, perdagangan, penyimpanan, sampai dikonsumsi atau diolah lebih lanjut.

a) pendinginan (-2 sampai 15°C)

→ tidak menyebabkan perubahan struktur yg signifikan

masih ada aktivitas organisme

b) pembekuan (<-10°C)

→ air dikonversi menjadi es, sehingga air bebas ↓ aktivitas organisme terhenti

7. Pelilinan (coating)

→ buah-buahan umumnya mempunyai lapisan lilin alami pada permukaan kulit, tetapi dapat hilang karena proses pencucian

Fungsi pemakaian lilin buatan:

➢ meningkatkan kilap

➢ menutupi luka/goresan pada permukaan kulit buah

Pelilinan menggunakan lapisan yg dapat dimakan (edible coating)

→ membentuk lapisan tipis pada permukaan dan stomata buah sebagai lapisan pelindung dan dapat ↓ laju respirasi dan transpirasi buah (pengeluaran air dalam jaringan)

Edible film coating → dibuat dari bahan turunan selulosa dan protein yg merupakan kelompok GRAS (Generally Recognize as Safe)

Bahannya berfungsi sebagai barrier yg baik terhadap O₂ dan CO₂, tetapi tidak bagus untuk barrier uap air. Bisa diatasi dg menambahkan lemak ke campuran coating

8. Pencelupan dalam larutan CaCl₂

→ didasarkan penghambatan degradasi senyawa pektin yang berkontribusi pada pelunakan jaringan buah selama proses pematangan

→ pembentukan kompleks Ca-pektat ↓ kemampuan enzim pektin esterase dalam mendegradasi senyawa pektat sehingga proses pematangan buah dapat dihambat

9. Modifikasi Atmosfir Penyimpanan

→ penyimpanan dingin dg mengatur kadar O₂ dan CO₂ diatur

a) Modified Atmosphere Storage (MAS)

→ pengaturan komposisi atmosfer hanya di awal

b) Controlled Atmosphere Storage (CAS)

→ komposisi atmosfer terus dikendalikan pada level tertentu

Laju respirasi ↑ → laju kerusakan produk ↑

↑ laju respirasi dapat disebabkan:

- ⌚ suhu penyimpanan ↑
- ⌚ penanganan yg tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan jaringan seperti memar, sobek atau rusak
- ⌚ kerusakan akibat benturan fisik, kehilangan air (layu), serangan serangga dan mikroba

10. Pengolahan minimal

→ telah mengalami tahap proses pengupasan, pencucian, pemotongan atau pengirisan sehingga menghasilkan 10% produk olahan yg dapat langsung digunakan atau dikonsumsi

→ dikemas dalam kemasan besar atau kecil

Teknologi Pengeringan: Oven dan Fluid Bed Drier

Sampel: Bawang putih dan cabe merah

Rempah-rempah: pembentuk citarasa dan aroma
→ mengandung oleoresin

di industri pangan: formulasi produk (digunakan dalam bentuk bubuk)

Pengering oven dan fluid bed drier

→ mengeringkan bahan berbentuk padat udara panas berasal dari heater dan dibawa oleh udara ke ruang pengering—terjadi pengeringan

Fluid bed dryer

→ udara panas berasal dari heater electric dialirkan dengan bantuan fan dan bergerak dengan tipe vertikal. Udara panas dg $v \gg \gg$ sehingga menggerakkan partikel bahan. Akibatnya seluruh permukaan bahan bersentuhan dengan udara pemanas.

Tahap proses pengolahan rempah-rempah bubuk:

1) Pendahuluan

- a. Pemanasan (blansir dalam air atau air kapur)
- b. Pencucian
→ menghilangkan kotoran atau residu pestisida
- c. Perendaman dalam larutan sulfat (potassium metabisulfat 0.2%) selama 10-20 menit
→ mencegah proses pencoklatan pengeringan oven pada suhu 40-50°C
- d. Pemotongan/pengirisan
→ mempercepat proses pengeringan, karena luas permukaan bahan semakin besar
 - Cabe utuh kering, kadar air 8% (bb)
→ suhu 65°C sekitar 12 jam

- Irisan cabe kering
→ suhu 65°C selama 6 jam

e. Pelapisan dengan tepung maizena

→ mengurangi kehilangan komponen volatil/aroma

2) Pengeringan

→ mengeluarkan sebagian air bahan dg menguapkannya sehingga kadar air seimbang dg kondisi udara normal.

Nilai a_w rendah, sehingga aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis, dan kimiawi

3) Penggilingan

Teknologi Pengeringan: Drum Drier dan Spray Drier

****Lebih lanjut baca PENUNJUTAN PRAKTIKUM*

Sampel: susu cair-bubuk, tepung beras-bubur instan

Teknologi Pengolahan Jahe Insant

Rimpang jahe muda tidak bertahan lama disimpan digudang. So, butuh pengolahan secepatnya agar tetap layak dikonsumsi

Jahe dipasaran: jahe segar, jahe kering, awetan jahe, jahe bubuk, jahe instan, oleoresin

1. Jahe kering dan awetan jahe

→ Acar, asinan, sirop, kristal jahe (Asia dan Australia)

2. Jahe bubuk

→ jahe kering kemudian dikecilkan ukurannya (size reduction), digiling sampai 50-60 mesh keperluan obat/farmasi, makanan/minuman Standar mutu bubuk jahe menurut EOA tahun 1970:

- a) Abu yg larut dalam air minimum 1.9%
- b) Abu yg tidak larut dalam asam maks 2.3%
- c) Bahan yg larut dalam alkohol min 5.1%
- d) Bahan yg larut dalam air dingin min 11.4%

3. Jahe instan

→ bentuk serbuk, terbuat dari ekstrak cair jahe ditambah dengan pengisi (gula pasir) dan/atau rempah-rempah lainnya (sereh wangi, kayu manis, kulit kayu secang

Prinsip Proses Produksi:

1) Tahap persiapan

Rimpang jahe disortasi (dipisahkan kotoran, jahe muda, dan jahe busuk)

2) Tahap proses produksi

Perbandingan berat jahe : berat gula adalah 1:3

Jahe tua + bagus → dicuci → ditimbang → parut
→ peras (+air 100 ml → peras kembali (ampas

dibuang) → +gula pasir → aduk lambat (api besar)
 → ada butiran, api dikecilkan, aduk cepat → air sudah tidak terlihat, api dimatikan → pengadukan dilanjutkan → ayak → kemas
 *butiran yg tidak lolos ayakan dilanjutkan proses produksi selanjutnya

Teknologi Emulsi Daging: Bakso

Bakso → makanan berbentuk bulatan atau lain yg diperoleh dari campuran daging ternak, gak boleh kurang dari 50% dan pati/serealida dg atau tanpa penambahan bahan makanan yg diizinkan

Daging yg digunakan → hot boning meat (pre-rigor)
 pH 5.8-6.0, WHC ↑

Daging + garam dapur, STPP, es (digiling) → +tepung (sagu & tapioka 7:3), bumbu-bumbu, es → cetak adonan → (1) perebusan suhu 55-60°C → perebusan ke-2 suhu 80-90°C (suhu bagian dalam ±70°C) → siap disantap/kemas (bakso)
 (2) oven suhu 135-150°C (meatloaf)
 (3) casing → rebus suhu 80-90°C (basis)

Filosofi proses

- ① Penambahan air (es): 20-50% berat daging
 → menjaga suhu penggilingan -4 sampai 4°C, protein myofibril optimum larut. Suhu >12°C protein myofibril rusak
 → melarutkan garam & mendispersikannya secara merata keseluruhan bagian masa daging, memudahkan ekstraksi protein, membantu pembentukan emulsi
- ② Penambahan garam (2% berat daging) dan STPP (0.3% berat daging)
 → melarutkan protein myofibril dan meningkatkan daya ikat air
 → STPP juga mencegah terbentuknya permukaan kasar dan rekahan pada bakso
- ③ Tepung
 → pati sebagai bahan pengisi, ↑ daya ikat air, ↑ rendemen produk
- ④ Penambahan bumbu
 → bawang merah, bawang putih, merica bubuk = pemberi flavor
 → Garam + MSG (0.25% berat daging) = pemberi rasa gurih

$$RM \text{ Cost Ratio} = \frac{\text{cost}}{\text{price}} \times \frac{100}{\text{yield (rendemen)}}$$

Teknologi Coated Product: Nugget

→ produk olahan daging giling yg ditambahkan bahan pengikat, dicampur dg bumbu, diselimuti oleh batter dan ditutupi menggunakan breader

Proses:

Fillet ayam + es (digiling 1) → +garam dapur, STPP, es (digiling 2) → +maizena, bawang putih bubuk, lada bubuk, penyedap rasa → loyang lalu freezer (-3.3 sampai -2.2°C) → potong → predust (tepung terigu) → celup adonan batter → breader (tepung roti) → goreng (deep fat frying)

Filosofi: mirip bakso

- 1) Pre-dust: membantu penempelan adonan batter ke permukaan adonan
- 2) Battering: permukaan menjadi basah dan lengket, tepung roti bisa menempel
- 3) Breader: tepung panir halus, produk jadi empuk

Jenis Batter:

1. Unleavened batter
2. Leavened batter: penambahan soda kue (↑ kerenyahan produk)

Mutu produk

1. Kondisi pick up: banyak/kurang, tergantung lapisan coating terlalu kental/encer
2. Tekstur yg crispy: ukuran breader dan komposisi bahan u/ batter/breader dan kecepatan pembekuan
3. Adhesion (daya lekat) antara adonan dg lapisan coating, tergantung jenis protein yg ditambahkan ke dalam breader
4. Tidak terjadi blow off: pembentukan rongga antara lapisan coating dg bahan utama. Penyebab: batter terlalu kental
5. Keceragaman warna permukaan: suhu dan waktu penggorengan + formulasi breading
6. Juiciness: pembentukan film pelindung, tergantung jenis coating & teknik penggorengan
7. Oil pick up: tergantung suhu penggorengan, kondisi kesegaran minyak, ukuran partikel batter dan breader
8. Stabilitas terhadap proses pembekuan dan thawing berulang
9. Karakteristik sensori: penampakan, crispiness, warna, rasa, flavor, dan juiciness

$$\text{Oil pick up} = \frac{W \text{ set gor} - W \text{ seb gor}}{W \text{ seb gor}}$$

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}}$$

TEKNOLOGI GEL PROTEIN: KAMABOKO

→ produk hasil olahan daging ikan yg berbentuk gel, bersifat kenyal dan elastis

Daging ikan:

- ⌚ 18% myofibril
→ larut dalam garam min 1%
- ⌚ 2% stroma
→ larut air

Tahap pengolahan:

1. Pencucian

- a. Larutan NaHCO_3 0.5% atau larutan kapur
→ menetralkan pH daging, WHC
- b. Air dingin
→ melarutkan stroma protein, hemoglobin, myoglobin
- c. Larutan NaCl 0.1-0.5%
→ menurunkan tekanan osmotik sehingga air mudah keluar

2. Penggilingan==pembentukan pasta daging (sol aktomiosin)

- melarutkan protein miofibril dalam larutan garam 2%
- penambahan pati: memperbaiki tekstur adonan, ↑ daya ikat air, memperkecil penyusutan
- penambahan gula: sukrosa 1%—cryoprotectan (sorbitol, glukosa, fruktosa) yg menghambat denaturasi protein aktomiosin dg meningkatkan tegangan permukaan air
- penambahan MSG 0.2%: citarasa gurih

3. Proses pemanasan

- adonan segera dicetak u/ menghindari kenaikan suhu sehingga terbentuk gel
- pemasakan pada suhu 95°C : mendenaturasikan protein ikan sehingga membentuk gel kamaboko

Mutu kamaboko: uji pelipatan (folding test)

Cacat produk: terbentuknya rongga dan patah ketika dilipat

Pembentukan gel ashi:

- 1) Pengkerutan: interaksi hidrofobik disebabkan protein yg terdenaturasi
- 2) Pengerasan (gelling): interaksi hidrofilik, pembentukan kembali ikatan hidrogen sehingga menghasilkan agregat berupa gel

TEKNOLOGI PENGGORENGAN

Keripik ≈renyah

→ snack/kudapan/penganan yg dibuat dari umbi-umbian diproses melalui pengirisan tipis dan penggorengan

Kerenyahan dipengaruhi: kualitas umbi dan perlakuan proses

Pati tinggi—keripik tekstur yg baik

Kandungan pati dipengaruhi: varietas dan umur panen
Perlakuan proses:

a) Pengirisan

→ bentuk potongan (melintang/membujur), ketebalan, ukuran, gelombang (bergelombang/rata)

b) Perendaman

→ dalam larutan soda kue selama 30 menit untuk ↑ kerenyahan keripik singkong dan ↓ penyerapan minyak

c) Penggorengan (deep fat frying)

→ mematangkan produk, minyak nabati sebagai media penghantar panas

→ terjadi penguapan air pada bagian terluar dan meninggalkan rongga, kemudian diisi oleh minyak goreng

→ terjadi perubahan sifat fisiko-kimia dan organoleptik produk, seperti pembentukan komponen flavor, warna, tekstur dan penampakan secara umum

d) Penirisan

→ setelah digoreng diangkat, kemudian ditiriskan dg sistem sentrifugasi

$$\text{Penyusutan} = \frac{\text{Dawal} - \text{Dakhir}}{\text{Dawal}} \times 100\%$$

Perlakuan praktikum:

1. Direndam dalam larutan Na-metabisulfit 200 ppm
2. Langsung digoreng
3. Diangin-anginkan selama 1 jam
4. Direndam dalam larutan kapur sirih 2%

Kerupuk

→ dikonsumsi sebagai makanan selingan, variasi lauk pauk

→ makanan kering terbuat dari pati cukup tinggi

→ jenis makanan kecil yg mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porous dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan

Berdasarkan bentuk, dibedakan menjadi:

1. Terbuat dari tapioka → kerupuk yg diiris (kemplang), dicetak seperti mie lalu dibentuk berupa bulatan (kerupuk mie)
2. Kerupuk kulit

Cara pembuatan:

pencampuran bahan baku → pembuatan adonan → pembentukan → pengukusan → pendinginan → pengirisan → pengeringan → penggorengan

- pembuatan adonan ≈ mencampurkan bahan utama + bahan tambahan, diaduk merata, lalu diuleni sampai adonan liat & homogen
- pencetakan adonan: bentuk silinder, lembaran, melingkar
- pengeringan: pengawetan, pengurangan ongkos transportasi, mempertahankan mutu
- penggorengan
 - 1) Suhu rendah (110-120°C) sampai matang
 - 2) Suhu rendah (110-120°C) setengah matang → suhu tinggi (160-170°C) sampai matang
 - 3) Suhu tinggi (160-170°C) sampai matang

Sumber bahan baku; bahan dg kandungan karbohidrat tinggi, pati (puffable material) → bahan yg memegang peranan utama dalam proses pemekaran produk. Bahan tambahan penimbul cita rasa berupa bahan pangan yg mengandung protein, lemak, penambah rasa manis, rasa gurih dan air untuk membentuk adonan kerupuk.

Bahan tambahan: ikan dan udang

→ ↑ nilai gizi & mendapatkan cita rasa khas ikan/udang

Mutu kerupuk:

- ⌚ volume pengembangan
- ⌚ kerenyahan
- ⌚ tingkat kesukaan konsumen terhadap rasa dipengaruhi oleh mutu tepung persyaratan organoleptik:
 - √ penampakan putih
 - √ kering
 - √ bersih
 - √ tidak berbau asam

$$\text{Pengembangan} = \frac{V_{\text{akhir}} - V_{\text{awal}}}{V_{\text{awal}}}$$

TEKNOLOGI BAKERI: ROTI

ROTI

→ bahan dasar tepung terigu

Bahan pembuatan roti:

- 1) Tepung terigu

→ bahan baku utama, sumber protein dan karbohidrat ~ membentuk jaringan dan kerangka produk

- Tepung terigu kuat (protein 11-13%)
- Tepung terigu sedang (protein 9-11%)
- Tepung terigu lemah (protein 8-9%)

Gluten: massa yg liat & elastis dihasilkan dari protein gliadin + glutenin bersama dg air

Pati

→ dapat mengikat air, jika dipanaskan mengalami gelatinisasi dan membentuk gel yg dapat mengembangkan dan membentuk kerangka roti

Enzim amilase

→ menghidrolisis pati menjadi gula sederhana yg diperlukan substrat khamir pada fermentasi adonan roti

→ gula juga memperbaiki citarasa, membentuk warna (karamelisasi) dan menjaga kelembapan produk.

2) Lemak

→ mengempukkan produk, menjaga kelembapan produk, membantu menahan gas hasil pengembangan, memperbaiki remah dan tekstur produk

→ lemak yg digunakan: lemak plastis, secara fisik terlihat padat, apabila ditekan berubah bentuk. Sumber: lemak nabati (margarin) atau lemak hewani (butter)

3) Khamir

→ proses fermentasi menghasilkan gas CO₂ yg menyebabkan adonan mengembang

→ menghasilkan asam organik dan alkohol—rasa dan aroma yg khas

4) Garam (1.5-2%)

→ memberikan rasa gurih, mengontrol fermentasi, memperkuat gluten, ↑ daya serap air, menjaga kelembapan produk

⊛ Garam <<, rasa hambar, adonan lengket, pengembangan yg berlebihan

⊛ Garam >>, rasa asin, pengembangan yg kurang

5) Air

→ pembentukan gluten, melarutkan gula, garam, susu bubuk, ragi (khamir), menyebarkannya ke seluruh bagian adonan

→ memungkinkan proses gelatinisasi pati selama proses pemanggangan

→ sebaiknya gunakan air es u/ mempertahankan suhu selama proses pembuatan adonan

→ peningkatan suhu terlalu

6) Susu bubuk

→ memperbaiki rasa, warna kulit, remah roti, ↑ rendemen produk, ↑ volume roti, ↑ nilai gizi produk
Telur → memperbaiki rasa, warna, ↑ volume, sumber lesitin, ↑ nilai gizi produk

Proses pengolahan roti

Mixing (1) bahan pembentuk krim (gula, susu skim, garam, empleks)

(2) tepung terigu dan air es

(3) LEMAK (shortening)

↓
Rounding rest (istirahat 15')

↓
dividing

↓
rounding (rest 10')

↓
moulding (penghilangan gas)

↓
proofing 45' (suhu 40°C, RH ±80%)

↓
baking 180°C, 10'

Kualitas roti yg baik:

→ penampakan menarik (warna coklat "pembakaran", simetris, mengkilap), tekstur yg lembut, jaringan kerangka kompak dg pori yg kecil dan ukuran yg seragam, rasa yg tidak menyimpang

COOKIES

→ Kue manis berukuran kecil yg dibuat dari bahan dasar tepung sereal dg ingredient lain (gula, lemak, susu, dkk) yg dipanggang dalam oven sampai kadar air <5%.

Bahan baku dan ingredient lain:

1. Tepung terigu (kadar protein 8-10%)

→ pembentuk struktur & tekstur cookies. Adonan yg dihasilkan lembut & mudah dicetak, tekstur cookies yg merata.

→ dapat disubstitusi dg tepung lain (tepung maizena, tepung beras, tepung beras ketan): memperbaiki karakter adonan.

Saat pemanggangan, pati mengalami gelatinisasi. Suhu ↑, air menguap & meninggalkan rongga-rongga yg menyebabkan cookies lebih mengembang & tekstur yg lebih renyah

2. Lemak

→ bahan pengempuk, memperbaiki citarasa, memerangkap udara

→ jenis lemak yg digunakan lemak nabati/hewani harus PLASTIS

Plastisitas dibutuhkan pada pembentukan krim

3. Gula

→ memberikan rasa manis, memperbaiki warna, tekstur produk

→ Garam memberikan rasa gurih, gak boleh kebanyakan nanti ASIN

4. Telur

→ memperbaiki nilai gizi, pembentukan warna dan rasa cookies

→ putih telur menyebabkan produk terlalu mantap dan terkesan keras

→ yg digunakan kuning telur, terdapat lesitin sebagai emulsifier membuat produk menjadi lebih homogen

5. Soda kue

→ saat pemanggangan melepaskan CO₂ menyebabkan terbentuknya rongga udara yg menaikkan volume cookies

Proses pengolahan

pencampuran bahan

(pengocokan pada proses creaming → menghasilkan gelembung udara yg terperangkap lemak & protein)

(1) lemak, gula, telur, susu

(2) tepung terigu, maizena, garam, soda kue

↓
pencetakan

↓
pemanggangan (pemasakan adonan)
suhu 160-170°C selama 10-12'

↓
pendinginan (memudahkan penanganan, mengeraskan tekstur, memberikan kesempatan kelebihan air untuk menguap)

↓
pengemasan

Perubahan selama pemanggangan:

- ↓ densitas
- terbentuknya porous
- ↓ kadar air
- perubahan warna-reaksi Maillard & karamelisasi

TEKNOLOGI PASTA: MIE JAGUNG & MIE TERIGU

****Lebih lanjut baca PENUNTUN PRAKTIKUM*

Noodle

→ terbuat dari tepung terigu

Gluten: gliadin + glutenin dg proporsi tertentu dg air (dingin) melalui proses kneading membentuk massa yg elastis

Tepung terigu, air, garam, NaHCO_3
→ mixing → sheeting/rolling (8-10 kali ulangan, sampai kalis) → cutting/slitting → Raw noodle (mie mentah di tukang mie ayam)

(1) drying

(2) rebus + minyak goreng (mie basah)

(3) kukus

a. Drying (oven) → Drying Instant Noodle (DIN)

b. Frying → Mie instan yg dikenal dipasaran:
Frying Instant Noodle (FIN)

Waktu rehidrasi FIN (banyak rongga) lebih cepat dari DIN (rongga lebih sedikit)

Starch Noodle

→ Non terigu, pati (tergelatinisasi)

PANAS → pati (bening) ≈ sohun

↓ pati kasar ≈ bihun

Tepung (butuh shear stress)

Proses pembuatan

Tepung jagung 500g, garam 2%, ~~GMS~~, air 70%

↓
mixing 5' (hand mixer)

↓
kukus 30' (gelatinisasi pati)

↓
pindahkan ke baskom-aduk

↓
kukus 30'

↓
cetak (extruder pasta)
bantu dg penekanan

↓
(1) drying (oven)

(2) kukus 15' → drying (oven)

**CEK CEK LAGI
SEMANGAT UTS!!!**