

Kerusakan Bahan Pangan

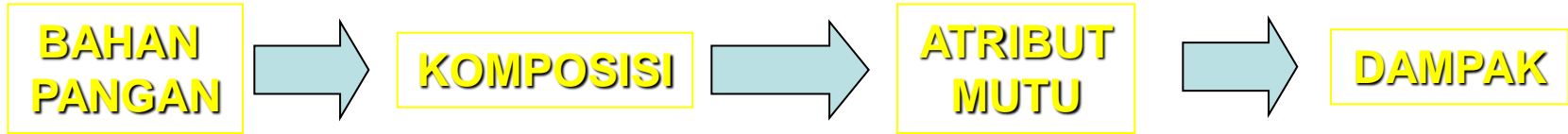
Fitri Rahmawati, MP

Staf Pengajar Jurusan PTBB FT UNY

Email: fitri_rahmawati@uny.ac.id

1

Komposisi, Mutu dan Keamanan



- Daging
- Ikan
- Sayuran
- Buah
- Susu
- dll

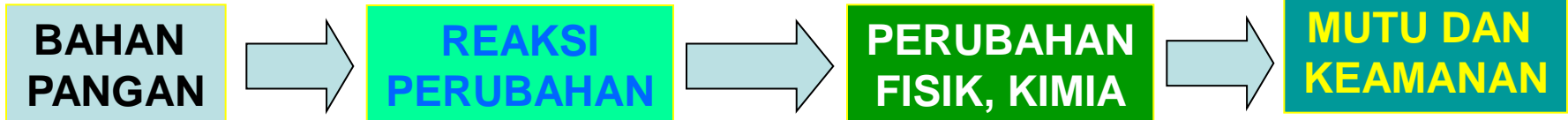
- Alami :
- Air
 - Lemak
 - Protein
 - Karbohidart
 - Vitamin
 - Mineral

- Tambahan :
- Pengawet
 - Pewarna
 - dll

- Tekstur
- Warna
- Rasa
- Bau
- Nilai Gizi

MUTU

KEAMANAN



Kerusakan Bahan Pangan

- Perubahan karakteristik fisik dan kimiawi suatu bahan makanan yang tidak diinginkan atau penyimpangan dari karakteristik normal.
 - Karakteristik fisik meliputi sifat organoleptik seperti warna, bau, tekstur, bentuk.
 - Karakteristik kimiawi meliputi komponen penyusunnya seperti kadar air, karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, pigmen dsb.

- Kerusakan bahan pangan akan berakibat Kebusukan
- Ciri-ciri Kebusukan pada Bahan Pangan :
 - Irreversible
 - Bau tidak sedap
 - Perubahan bentuk secara drastis
 - Kehilangan daya tarik
 - Perubahan nilai gizi → merugikan

- Kebusukan bahan pangan atau makanan dapat berlangsung secara cepat atau lambat
- tergantung dari :
 - jenis bahan pangan atau makanan yang bersangkutan
 - kondisi lingkungan penyimpanan.

Bandungkan Bahan makanan di bawah ini, mana yang lebih cepat rusak jika disimpan dalam suhu kamar

- Buah klimakterik : mangga, sawo, pisang
- Buah non-klimakterik : anggur, jeruk manis
- Sayur
- Daging
- Ikan
- Telur
- Sereal
- Umbi-umbian
- Kacang-kacangan
- Susu

- Bahan pangan yang kaya akan zat gizi akan lebih mudah rusak dan menimbulkan resiko keamanan pangan yang lebih besar dibandingkan dengan bahan yang kandungan gizinya lebih rendah.

Jenis kerusakan bahan pangan

- Kerusakan mikrobiologis
- Kerusakan mekanis
- Kerusakan fisik
- Kerusakan biologis
- Kerusakan kimia

- Kerusakan mikrobiologis → kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganismenya
- Kerusakan mekanis → kerusakan yang diakibatkan oleh adanya gesekan atau tekanan saat panen, penyimpanan atau distribusi
- Kerusakan fisik → kerusakan yang diakibatkan oleh insekta atau rodentia, kondisi lingkungan seperti suhu, sinar matahari.

- Kerusakan biologis → kerusakan yang diakibatkan oleh respirasi bahan pangan
- Kerusakan kimia → kerusakan yang diakibatkan oleh reaksi kimia seperti reaksi oksidasi, hidrolisis, reaksi enzimatik.

Kerusakan Mikrobiologis

- Jamur
 - Jamur dapat memanfaatkan berbagai senyawa untuk hidupnya, dan memerlukan oksigen agar dapat hidup (bersifat aerob).
 - Rentang suhu optimalnya (suhu terbaik dimana pertumbuhan jamur dapat maksimal) adalah 20-35oC.
 - Jamur masih tumbuh dalam refrigerator, yaitu suhu antara 10-15oC. Jamur dan sporanya dapat mati pada suhu 100oC, atau pada suhu 71-82oC dalam waktu yang cukup.
 - Cahaya matahari dapat menghambat pertumbuhan sebagian jamur, tetapi ada juga yang tumbuh dalam cahaya terang.

- Bahan-bahan yang biasa diserang jamur, antara lain:
 - Bahan-bahan yang bergula, contohnya: selai
 - Bahan hewani, contohnya daging, keju, mentega
 - Bahan segar, sayuran dan buah
- Ada jenis jamur yang berbahaya, yaitu Aspergillus flavus, yang menghasilkan aflatoksin.
- Jamur ini biasanya tumbuh pada kacang-kacangan.
- Akan tetapi, jamur juga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan asam sitrat, pembuatan kecap, dan membentuk flavor pada keju.

- Yeast

- Yeast merupakan organisme uniseluler yang bersifat aerob.
- Salah satu peranan Yeast yang berguna adalah digunakan dalam proses fermentasi.
- Yeast mempunyai sekumpulan enzim yang diketahui sebagai zymase yang berperanan pada fermentasi senyawa gula.
- Proses yang terjadi adalah: gula \rightarrow alkohol + CO₂. Proses ini terjadi pada keadaan anaerob.
- Jika ditambah O₂ berlebihan, proses yang terjadi: gula \rightarrow CO₂ + H₂O.
- Proses fermentasi ini digunakan dalam proses pembuatan roti, tape dan anggur. Pada pembuatan roti, alkohol hilang menguap, dan yang digunakan adalah CO₂ yang terbentuk yaitu untuk membuat roti mengembang / tidak bantat.

- Peranan yang tidak disukai → yeast dapat tumbuh pada buah-buahan → tidak dapat dikonsumsi.
- Selain itu akibat adanya yeast berlebih, sari buah anggur akan menjadi cuka, jika disimpan terlalu lama
- Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 20-38 oC. Dan pada suhu 100oC yeast dan sporanya dapat mati.

- Bakteri

- Bakteri terdapat di air, tanah, udara, dan pada makanan. Bakteri ada yang bersifat aerob maupun anaerob.
- Salah satu peranan bakteri menguntungkan adalah kemampuannya dalam menghasilkan flavor yang disukai.
- Misalnya bau laktat pada mentega, cita rasa asinan pada sayuran, dan flavor keju.
- Walaupun memang tidak dapat dipungkiri bahwa bakteri dapat pula menghasilkan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan

Faktor-faktor yang mempengaruhi tumbuhnya mikroorganisme

- Nutrisi
 - Unsur dasar yang dibutuhkan mikroba → C, N, H, O₂, S, F, M, Fe dan logam lainnya.
- Waktu
- Suhu
- pH
- Ketersediaan oksigen
- Aw
- Senyawa kimia
- Radiasi

Kerusakan Mekanis

- Ciri-ciri umum kerusakan mekanis :
 - Memar akibat tertindih atau tertekan
 - Sobek
 - Terpotong
 - Pecah
 - Hancur
- Hasil penelitian menunjukkan perlakuan lama penggetaran berpengaruh nyata terhadap peningkatan rata-rata nilai kerusakan mekanis, susut berat, tingkat kelunakan dan laju respirasi pada buah pisang.
- Tingkat kerusakan mekanis pada buah pisang mencapai 100% pada lama penggetaran selama 6-12 jam

- Kerusakan mekanis pada dapat terjadi akibat benturan selama penangkapan, pengangkutan, dan persiapan sebelum pengolahan.
- Gejala yang timbul akibat kerusakan mekanis ini antara lain memar (karena tertindih atau tertekan), sobek, atau terpotong.
- Kerusakan mekanis pada ikan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai gizinya, tetapi cukup berpengaruh terhadap penampilan dan penerimaan konsumen.

- Suhu optimumnya (secara general) adalah 20-55 oC, dengan kandungan air sebesar 25-30%.
- Klasifikasi bakteri :
 - a. Bakteri termofil : > 45 oC
 - b. Bakteri psikrofil : < 10 oC
 - c. Bakteri mesofil : 20-45 oC
- Low Acid Food (makanan dengan pH <4,5) lebih mudah diawetkan karena bakteri dan sporaanya lebih mudah mati.

- Waktu panen 70 hst (hari setelah tanam) 70 hst diperoleh umbi kentang yang kulit arinya mudah mengelupas, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan mekanis yang dapat timbul pada saat penanganan baik saat dilakukan sortasi, grading, pengemasan maupun pengangkutan. Kerusakan mekanis tertinggi terjadi pada umur panen 70 hst yaitu 75%, dan terendah pada umur panen 110 hst yaitu 0,75%.

Kerusakan Fisik

- Insekta, parasit atau tikus → berlubang, ada bekas gigitan
- Suhu tinggi → memar, lembek
- Kelembaban relatif → rendah dapat menyebabkan kehilangan air
 - Kalau kehilangan air dari dalam produk yang telah dipanen jumlahnya relatif masih kecil mungkin tidak akan menyebabkan kerugian atau dapat ditolelir, tetapi apabila kehilangan air tersebut jumlahnya banyak akan menyebabkan hasil panen yang diperoleh menjadi layu dan bahkan dapat menyebabkan produk hortikultura menjadi mengkerut.
- Udara/oksigen
- Sinar matahari

Kerusakan Biologis

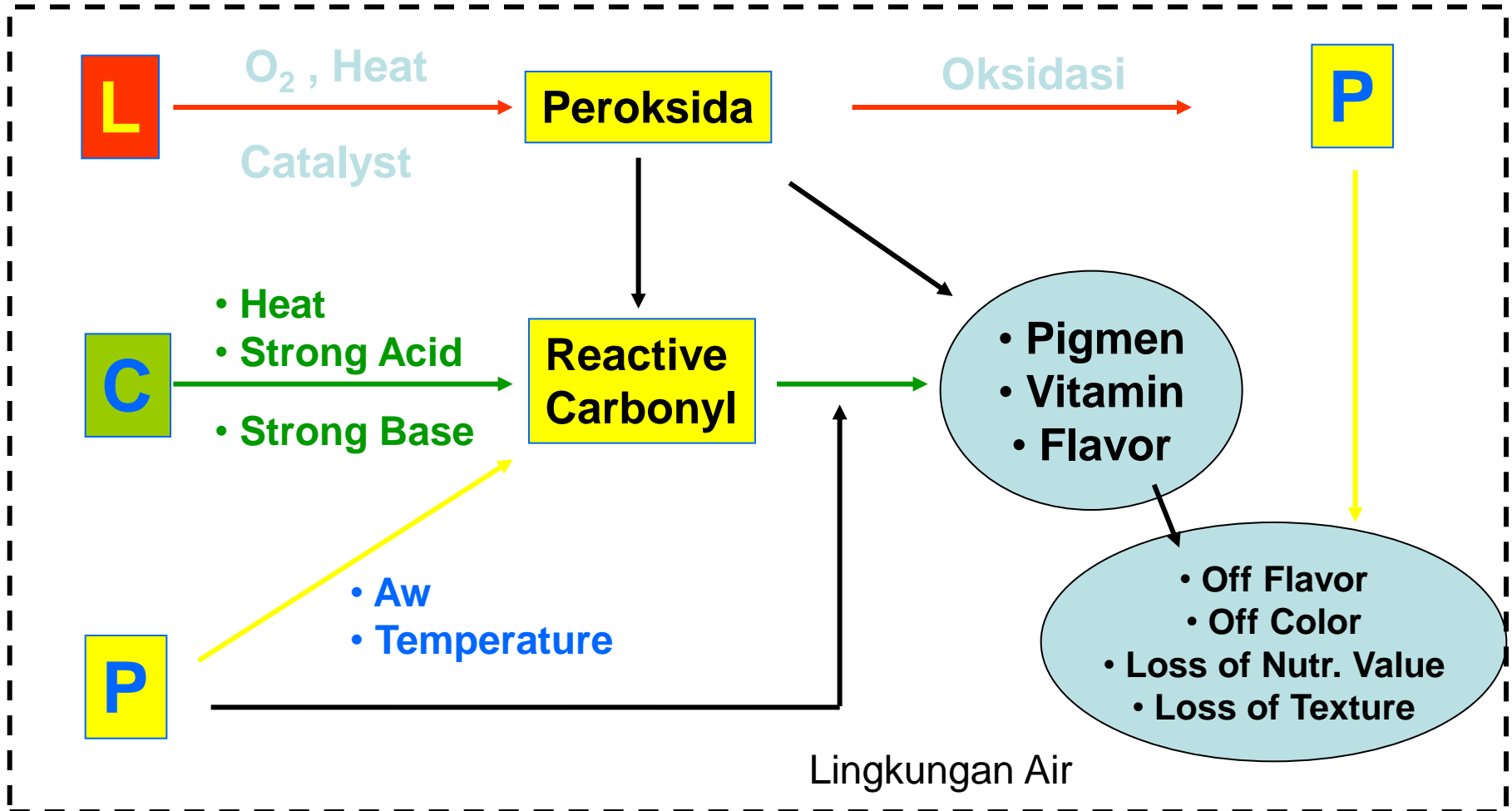
- Respirasi adalah suatu proses pertukaran gas yang melibatkan proses metabolisme perombakan senyawa makromolekul (karbohidrat, protein, lemak) menjadi CO₂, air dan sejumlah energi.
- Laju respirasi yang sangat cepat → mempercepat proses kebusukan
- Laju dari proses respirasi dalam produk hortikultura akan menentukan daya tahan dari produk tersebut baik buah-buahan maupun sayur-sayuran yang telah dipanen,
- sehingga ada produk yang tahan disimpan lama setelah dipanen seperti pada biji-bijian, umbi-umbian tetapi banyak tidak tahan disimpan lama, seperti pada produk buah-buahan yang berdaging maupun produk hortikultura yang lunak-lunak seperti sayur-sayuran daun.

- Secara umum dapat dikatakan bahwa laju proses respirasi merupakan penanda atau sebagai ciri dari cepat tidaknya perubahan komposisi kimiawi dalam produk, dan hal tersebut berhubungan dengan daya simpan produk hortikultura setelah panen.
- Secara umum proses respirasi dalam produk dapat dibedakan menjadi tiga tingkat yaitu: pertama pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana; kedua oksidasi gula menjadi asam piruvat; serta yang ketiga adalah transformasi piruvat dan asam-asam organik lainnya menjadi CO₂ , air, dan energi yang berlangsung secara aerobik.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU RESPIRASI

- Faktor internal
 - Susunan Kimiawi Jaringan,
 - Besar-kecilnya Komoditas,
 - Kulit Penutup Alamiah / Pelapis Alami.
 - Type / Jenis dari Jaringan.
- Faktor Eksternal
 - Suhu, O₂ dan CO₂, Zat pengatur tumbuh, kerusakan fisik/mekanis

Reaksi Kimia & Biokimia



L : Lipid Pool (Trigliserida, asam lemak, phospholipid, dll)

C : Carbohydrate Pool (polisakarida, gula, asam organik, dll)

P : Protein Pool (protein, peptida, asam amino, dll)

Reaksi Kimia & Biokimia

- 1. Browning : Enzymatic and Non Enzymatic**
- 2. Lipid hydrolysis**
- 3. Lipid oxidation**
- 4. Protein denaturation**
- 5. Protein crosslinking**
- 6. Protein hydrolysis**
- 7. Polysaccharide hydrolysis**
- 8. Polysaccharide synthesis**
- 9. Glycolytic Changes**
- 10. Degradation of Pigmen**

2

Reaksi Kimia & Biokimia

Perubahan yg tdk diinginkan	Atribut Mutu
1. a. Loss of WHC b. Loss of Solubility c. Toughening d. Softening	TEKSTUR
2. a. Rancidity b. Cooked & Caramel Flavor c. Other Off-flavor	FLAVOR
3. a. Darkening b. Bleaching c. Off-Colors	COLOR
4. Degradation of : a. Vitamin b. Protein c. Lipid d. Mineral	NUTRITIVE VALUE

3

Hubungan Sebab-Akibat Dalam Kerusakan Bahan Pangan & Hasil Pertanian

SEBAB	AKIBAT	PERUBAHAN MUTU
Hydrolysis of Lipid	FFA react with Protein	<ul style="list-style-type: none">■ Tekstur : a, b, c■ Flavor : a, c■ Nutr. Val. : b
Hydrolysis of Polysaccharides	Sugar react with Protein	<ul style="list-style-type: none">■ Tekstur : a, b, c■ Flavor : b■ Color : a■ Nutr. Val. : a, b

Hubungan Sebab-Akibat Dalam Kerusakan Bahan Pangan & Hasil Pertanian

SEBAB	AKIBAT	PERUBAHAN MUTU
Oxidation of Lipids	Oxidation products reacts with many other constituents	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tekstur : a, b, c ■ Flavor : a ■ Color : a, b ■ Nutr. Val. : a, b, c
Bruising of Fruits	Cell break, enzyme released, oxygen accessible	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tekstur : d ■ Flavor : c ■ Color : a ■ Nutr. Val. : a

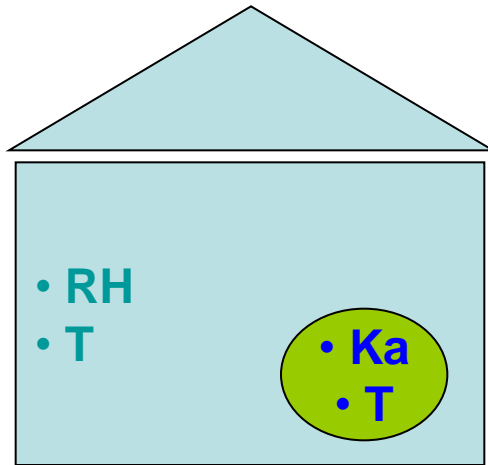
3

Hubungan Sebab-Akibat Dalam Kerusakan Bahan Pangan & Hasil Pertanian

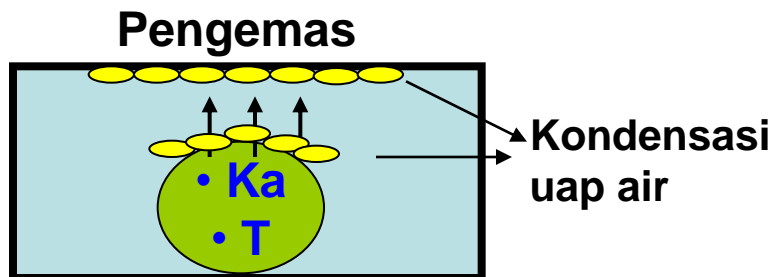
SEBAB	AKIBAT	PERUBAHAN MUTU
Heating of Green Vegetables	Cells walls and membranes loss integrity, acids and enzymes are released	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tekstur : d ■ Flavor : c ■ Color : c ■ Nutr. Val. : a, d
Heating of muscle tissue	Protein denature and aggregate, enzyme become inactive	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tekstur : b, c, d ■ Flavor : b ■ Color : c ■ Nutr. Val. : a

4

Analisis faktor internal dan eksternal bahan

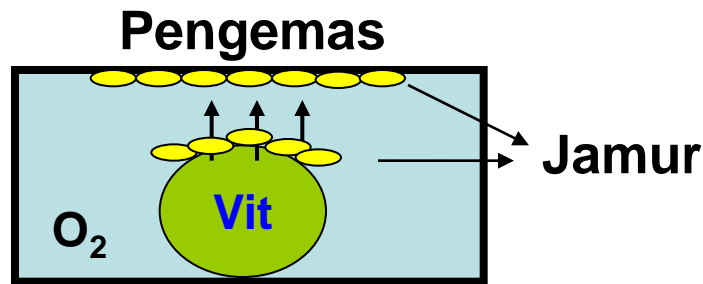


- Bila K_a tinggi dan RH rendah maka terjadi dan pada gilirannya akan terjadi
- Bila T bahan $<$ dari T ruang maka terjadi dan pada gilirannya akan terjadi



- Bila terjadi respirasi dan evaporasi dari buah maka terjadi kondensasi uap air dan pada gilirannya akan terjadi

O K S I G E N



- Oksigen merusak vitamin (A dan C), warna, cita rasa, dan zat gizi lainnya (lemak)
- Oksigen untuk pertumbuhan kapang
- Pencegahan :
 - Pengemas vakum
 - Memasukkan gas inert CO_2 atau N_2
 - Memberikan pengikat oksigen