

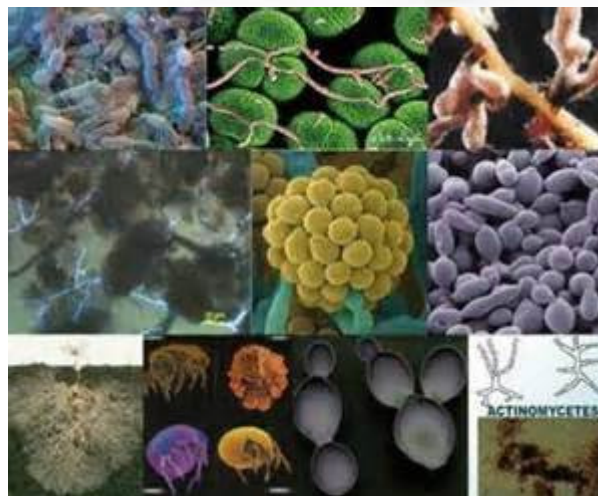
# MIKROORGANISME KONTAMINAN PADA BUAH

Oleh

*Anna Rakhmawati*

Email: anna\_rakhmawati@uny.ac.id

Jurdik Biologi FMIPA UNY



Disampaikan dalam kegiatan PPM  
Di Ruang Terbuka Hijau, Bener, Tegalrejo

6 Oktober 2013

Salah satu produk pangan yang mudah mengalami kerusakan adalah buah. Buah berdasarkan kandungannya dapat dibedakan menjadi bermacam-macam, ada yang tinggi kadar karbohidratnya sehingga terasa manis, ada yang kaya serat ataupun sebaliknya. Buah yang tidak terlalu manis dan kaya serat misalnya belimbing dan jeruk. Buah lain yang kaya serat adalah alpukat, srikaya, cempedak, nangka, durian, kedondong, kemang, mangga, dan nanas. Buah-buahan mengandung serat pangan lebih sedikit dibandingkan sayur. Kandungan serat pangan total berbagai buah-buahan tropis seperti nanas segar 1,46%; lemon 2,06%; orange 1,08%; pisang 1,63%; pepaya 0,91 %, dan mangga 1,06% (Anonim, 2004: 1).

Mikroorganisme penyebab kerusakan produk pangan bervariasi dipengaruhi berbagai faktor misalnya sifat dan komposisi penyusun produk pangan, kondisi lingkungan seperti pH, ketersediaan air, suhu, oksigen, dan lain-lain. Zettler & Navarro (2001: 169) melaporkan bahwa kondisi aerobik akan menyebabkan mikroorganisme mampu tumbuh dan merusak buah apabila Aw buah di atas 0.7 (kelembaban 24.6%). Sedangkan ketika kondisi anaerob dengan aw tinggi maka mikroorganisme tidak tumbuh dan tidak terjadi kerusakan buah. Behar *et al* (2008: 1375) menyatakan bahwa keberadaan lalat juga mempengaruhi keberadaan mikroorganisme pada buah. Buah berperan dalam hubungan interaksi antara lalat (*Ceratitis capitata*) dan bakteri Enterobacteraceae.

Utama (2001: 3) menyatakan bahwa buah mengandung air dalam jumlah yang banyak dan nutrisi yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Buah yang baru dipanen sebenarnya telah ditumbuhi oleh berbagai macam mikroorganisme (mikroflora) dari yang tidak menyebabkan pembusukan sampai yang menyebabkan pembusukan. Mikroorganisme pembusuk dapat tumbuh bila kondisinya memungkinkan seperti adanya pelukaan-pelukaan, kondisi suhu dan kelembaban yang sesuai dan sebagainya. Mikroorganisme pembusuk pada buah dan sayuran merupakan faktor pembatas utama di dalam memperpanjang masa simpan buah. Mikroorganisme pembusuk yang menyebabkan susut pascapanen buah dan sayuran secara umum disebabkan oleh jamur dan bakteri. Infeksi awal dapat terjadi selama pertumbuhan dan perkembangan produk tersebut masih di lapangan akibat adanya kerusakan mekanis selama operasi pemanenan, atau melalui kerusakan fisiologis akibat dari

kondisi penyimpanan yang tidak baik. Pembusukan pada buah-buahan umumnya sebagai akibat infeksi jamur sedangkan pada sayur-sayuran lebih banyak diakibatkan oleh bakteri. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh pH yang rendah (kurang dari 4,5) atau keasamannya yang tinggi dibandingkan dengan sayuran dengan rata-rata pH lebih besar dari 5. Infeksi mikroorganisme terhadap produk dapat terjadi ketika tumbuh di lapangan, namun mikroorganisme tersebut tidak tumbuh dan berkembang, hanya berada di dalam jaringan. Bila kondisinya memungkinkan terutama setelah produk tersebut dipanen dan mengalami penanganan dan penyimpanan lebih lanjut, maka mikroorganisme tersebut segera dapat tumbuh dan berkembang dan menyebabkan pembusukan yang serius. Infeksi mikroorganisme tersebut dinamakan infeksi laten. Contoh mikroorganisme yang melakukan infeksi laten adalah *Colletotrichum spp* yang menyebabkan pembusukan pada buah mangga, pepaya dan pisang. Mikroorganisme ada yang hanya tumbuh pada bagian permukaan produk namun belum mampu menginfeksi. Infeksi baru dilakukan bila ada pelukaan-pelukaan akibat operasi pemanenan, pasca panen dan pendistribusiannya. Mikroorganisme seperti bakteri pembusuk, seperti *Erwinia carotovora* dan *Pseudomonas marginalis* (penyebab penyakit busuk lunak) pada sayuran mampu menghasilkan enzim yang mampu melunakkan jaringan dan setelah jaringan tersebut lunak baru infeksi dilakukannya. Jadi jenis mikroorganisme ini tidak perlu menginfeksi lewat pelukaan, namun infeksi akan sangat jauh lebih memudahkan bila ada pelukaan-pelukaan

Pencucian buah tidak dapat membunuh semua mikroorganisme pada buah. (Sapers, 2001: 305 ) melaporkan pencucian dan sanitasi buah konvensional tidak dapat menghilangkan atau menginaktivasi mikroorganisme patogen lebih dari 90 atau 99%. Respon mikroorganisme tergantung kondisi kontaminasi yang mempengaruhi pengikatan dan ketahanan buah. Faktor pembatas utama dekontaminasi adalah kekuatan dan kecepatan *attachment* mikrobia, inaksesibilitas sisi *attachment*, pertumbuhan di bagian potongan atau luka pada buah, internalisasi mikrobia kontaminan dalam jaringan buah, dan pembentukan biofilm.

Gambar 1 memperlihatkan pertumbuhan mikroorganisme pada buah. Gambar 1.a. menampilkan kapang yang tumbuh pada permukaan jeruk. Kontaminasi ini dapat

dilihat secara makroskopis. Gambar 1.b. menunjukkan secara ultrastuktur dengan pengamatan mikroskop elektron adanya kontaminasi pada sel buah.



Gambar 1. Mikroorganisme kontaminan pada buah.

Kapang berhasil diisolasi dari berbagai buah. *Aspergillus* sp., *A. niger*, *Penicillium* sp., *P.italicum*, *P. digitatum*, *Gloeosporium musae*, *Fusarium* sp, *Monocillium* spp ditemukan mengkontaminasi buah pisang (Matashi & Kentarou, 2009: 107). Kapang merupakan kontaminan pada komoditas buah-buahan dan dapat menyebabkan berbagai kerusakan. Tabel 1 menunjukkan kerusakan buah oleh kapang dan tipe-tipe kerusakannya yang bervariasi.

Tabel 1. Kerusakan buah oleh kapang

Jenis buah	Genus kapang perusak	Tipe kerusakan
Jeruk	Penicillium, Alternaria, Trichoderma, Fusarium	Blue rot, green rot, gray mold rot, blossom end rot
Apel	Pecillium, Rhizopus, Alternaria, Gleosporium, Physalospora	Blue rot, black rot, core rot, powdery mildew
Tomat	Phoma, Alternaria, Gleosporium, Physalospora	Anthrnose, phoma rot, watery rot
Strawberry	Mucor, Rhizopus	Gray mold
Cheri	Cladosporium, Rhizopus, Alternaria	Green mold rot black mold rot, brown rot
Anggur	Botrytis	Gray mold rot
Lemon lime	Sclerotinia, Oospora, Phytophthora	Cootony rot, brown rot, saur rot
Peach	Trichotecium, Rhizopus	Pink rot, Rhizopus rot
Pisang	Pestalozzia, Fusarium, Cleosporium	Finger rot

Sumber: Kuswanto (1989: 168)

Isolasi yeast (khamir; sel ragi) dapat dilakukan dengan berbagai metode tergantung dari lingkungan dan substrat. Yeast dapat diisolasi dari tanah, buah-buahan, bunga, daun dan ranting tumbuhan, makanan atau minuman fermentasi, selai buah, buah kering, madu, hewan, ragi pasar, air, dan lain-lain. Yeast merupakan grup fungi yang heterogen (Kurtzman & Fell, 1998). Yeast ditemukan pada buah mangga yang sudah dikeringkan (Torres, 2007: 2). Yeast masih bisa tumbuh mangga setelah diberi perlakuan penambahan larutan klorin dan air panas (Ngarmsak *et al*, 2006: 95).

Bakteri dapat ditemukan di berbagai substrat termasuk buah-buahan. Tabel 2 menunjukkan berbagai jenis bakteri patogen yang berhasil diisolasi dari berbagai jenis buah segar dan juice. Bakteri termotoleran asam asetat pada buah apel, nanas, rambutan, mangga, cheri dan longan. Jenis bakteri yang ditemukan termasuk genus *Acetobacter* dan *Gluconobacter*. Moryadee & Pathom (2008: 209). *Escherichia coli* pada buah apel (Gastier, 2000: 1). *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*, dan *Escherichia coli* O157: H7 pada buah segar; *Aeromonas hydrophila* pada buah yang digunakan untuk salad bersifat psikrotrofik dan fakultatif anaerob serta tahan terhadap disinfektan termasuk klorin. *L.monocytogenes* mampu tumbuh pada suhu refrigerator. *E. coli* O157: H7 bersifat patogen (Alzamora *et al dalam* FAO, 2009: 1). Bakteri noncoliform dan coliform diisolasi dari buah mangga menandakan adanya kontaminasi mikroorganisme fekal (Torres, 2007: 2). *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, rod-shaped bacteria, chained-rod-shaped bacteria berhasil diisolasi dari buah pisang (Matashi & Kentarou, 2009: 207). *E. sakazakii* diteliti mampu tetap tumbuh pada potongan buah apel segar, melon, wortel, ketimun, dan tomat (Kim & Beuchat, 2005: 1).

Tabel 2. Contoh bakteri patogen yang diisolasi dari buah, sayuran, dan juice.

<b>Bakteri</b>	<b>Produk</b>
<i>Aeromonas</i>	alfalfa sprouts, asparagus, broccoli, cauliflower, celery, lettuce, pepper, spinach
<i>Bacillus cereus</i>	alfalfa sprouts, cress sprouts, cucumbers, mustard sprouts, soybean sprouts
<i>Campylobacter jejuni</i>	green onions, lettuce, mushroom, potato, parsley, pepper, spinach
<i>Clostridium botulinum</i>	cabbage, mushrooms, pepper
<i>E. coli</i> O157:H7	alfalfa sprouts, apple juice, cabbage, celery, cilantro, coriander, cress sprouts, lettuce
<i>Listeria monocytogenes</i>	bean sprouts, cabbage, chicory, cucumber, eggplant, lettuce, mushrooms, potatoes, radish, salad vegetables, tomato
<i>Salmonella</i>	alfalfa sprouts, artichokes, beet leaves, celery, cabbage, cantaloupe, cauliflower, chili, cilantro, eggplant, endive, fennel, green onions, lettuce, mungbean sprouts, mustard cress, orange juice, parsley, pepper, salad greens, spinach, strawberries, tomato, watermelon
<i>Shigella</i>	celery, cantaloupe, lettuce, parsley, scallions
<i>Staphylococcus</i>	alfalfa sprouts, carrot, lettuce, onions sprouts, parsley, radish
<i>Vibrio cholerae</i>	cabbage, coconut milk, lettuce

Sumber: Adapted from Beuchat (3,6), NACMCF (26,27) and Nguyen-the and Carlin (28) dalam Buck *et al* (2003: 1094).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Cegah penyakit modern dengan serat pangan. Dnet.net.id.diffy.com. diakses 3 Oktober 2006
- Behar, A. E. Jurkevitch. And B. Yuval. 2008. Bringing back the fruit into fruit fly–bacteria interactions. *Molecular Ecology* **17**, 1375–1386
- Buck, J. W., Walcott, R. R., Beuchat, L. R. 2003. Recent trends in microbiological safety of fruits and vegetables. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2003-0121-01-RV.
- FAO. 2009. Fruits and vegetables: an overview on socio-economical and technical issues. <http://fao.org/docrep/005/y4358E>. diakses 13 Maret 2010. Pkl 17.23 WIB
- Gastiar, T.W. 2000. Fruit ICM news. <http://ipm.osu.edu/fruit.indeks.html>. diakses tgl 11 Maret 2010. Pkl 07.15 WIB
- Kim, H, and L.R. Beuchat. 2005. Survival and growth of *Enterobacter sakazakii* on fresh-cut fruits and vegetables and in unpasteurized juice as affected by storage temperature. <http://produce.2005>. Diakses tgl 12 Maret 2010. Pkl 08.30 WIB.
- Kurtzman, C.P. & J.W. Fell. 1998. *The Yeast, A Taxonomic Study*. 4th ed. Elsevier Science. Netherland
- Kuswanto, K.R. dan S. Slamet. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. PAU UGM. Yogyakarta
- Matashi, K. And Kentarou, Y. 2009. Microorganism-deterioration of banana in transport [in Japanese]. *Journal of Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University* 207-213
- Matashi, K. And Kentarou, Y. 2009. Microorganism-deterioration of banana in transport [in Japanese]. *Journal of Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University* 207-213
- Moryadee, A. and W. Pathorn-Aree. 2008. Isolation of thermotolerant acetic acid bacteria from fruits for vinegar production. *Research Journal of Microbiology*: 3(3): 209-212
- Ngarmsak, M., P. Delaquis, P. Toivonen, T. Ngarmsak, B. Ooraikul, and G. Mazza. 2006. Microbiology of Fresh-cut Mangoes Prepared from Fruit Sanitised in Hot Chlorinated Water. *Food Science and Technology International*, Vol. 12, No. 2, 95-102
- Sapers, G.M. 2001. Efficacy of Washing and Sanitizing Methods, *Food Technol. Biotechnol.* **39** (4) 305–311

Torres, A. 2007. *Food for Thought: Microorganism Contaminants in Dried Fruits*.  
California state science fair project summary

Utama, M.S. 2001. Penanganan pascapanen buah dan sayuran segar. Makalah "Forum  
Konsultasi Teknologi" Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali.

Zettler, J.L. & S. Navarro.2001.Effect of modified atmospheres on microflora and  
respiration of california prunes. Executive Printing Services, Clovis, CA, U.S.A. pp.  
169-177



