

Hasil Laut dan Akuakultur

Ikan dan hasil laut lainnya (*seafood*) dikenal sebagai sumber protein yang baik. Bagi sebagian masyarakat yang tinggal di daerah pantai, hasil laut telah menjadi makanan yang tak terpisahkan dari menu sehari-hari. Hasil laut seperti ikan kini juga semakin menjadi sumber protein alternatif pengganti daging merah bagi banyak orang oleh karena kandungan lemaknya yang rendah, terutama pada ikan berdaging putih dan ikan demersal. Hasil laut meliputi semua jenis ikan, moluska bercangkang (*molluscan shellfish*), crustacea, chephalopoda, dan berbagai jenis binatang akuatik lain.

Berbagai jenis ikan dan *shellfish*

Ikan dapat dikategorikan sebagai ikan laut dan ikan air tawar, yaitu ikan yang hidup di sungai, danau atau kolam. Berbagai jenis ikan laut yang dikenal antara lain salmon, tuna, makarel, haring, kod, kerapu, kakap, manyung, tigawaja, layur, tengiri, belanak, cakalang, barakuda, baronang, kembung, teri, bandeng dll. Pada beberapa referensi bandeng sering dikategorikan dalam ikan laut, meskipun pada kenyataannya bandeng dibudidayakan di air payau (campuran antara air laut dan air tawar). Ikan patin, lele, belida, bawal, gabus, nila, mujair, mas, wader, dll merupakan beberapa contoh ikan sungai atau ikan air tawar. Ikan yang ditangkap dari laut memiliki flavor dan komposisi yang relatif berbeda dengan ikan yang dibudidayakan dalam tambak atau kolam.

Selain ikan, *shellfish* merupakan hasil laut yang utama dan jenisnya beragam. Yang termasuk dalam *shellfish* adalah kelompok moluska dan crustacea. *Shellfish* tidak memiliki tulang belakang dan tidak banyak berenang atau bergerak, oleh karena itu susunan jaringan tubuhnya berbeda dengan ikan.

Moluska memiliki bagian tubuh yang lunak dan sebagian atau keseluruhan tubuh tersebut dilindungi oleh cangkang yang keras yang tersusun atas berbagai macam mineral. Moluska sendiri ada dua jenis, yaitu moluska yang bercangkang (bivalvia dan gastropoda) dan yang tidak memiliki cangkang (cephalopoda). Contoh kelompok bivalvia dan gastropoda adalah abalon, kerang-kerangan dan tiram dengan berbagai bentuk dan ukuran. Kelompok cephalopoda contohnya adalah cumi-cumi dan gurita.

Kelompok crustacea merupakan hewan laut atau *shellfish* yang memiliki semacam cangkang, berkaki dan tubuhnya tersegmentasi. Contoh crustacea adalah lobster, kepiting, dan berbagai jenis udang.

Jenis hasil laut selain yang telah disebutkan di atas adalah alga, yang terdiri dari makroalga dan mikroalga. Ada beberapa jenis alga yang telah diolah menjadi produk pangan, seperti agar-agar dan karragenan. Alga juga mengandung klorofil serta betakaroten yang sangat tinggi, bahkan jauh lebih tinggi dibandingkan bahan pangan lain. Selain itu alga juga mengandung sejumlah pigmen yang dapat dimanfaatkan secara luas dalam pengolahan pangan. Potensi alga untuk pengolahan pangan hingga kini masih dieksplorasi.

Komposisi, nilai gizi dan manfaat bagi kesehatan

Ikan dikenal sebagai bahan pangan yang kaya akan protein, dimana kandungan proteinnya mencapai 14-20%, lemak 0,2 – 20%, total padatan 18 – 35%, dan abu 1 – 1,8%. Berdasarkan kandungan lemaknya ikan dapat dikategorikan dalam tiga kelompok, yaitu ikan dengan kandungan lemak:

- rendah (0,5 – 3%): kod, yellowfin tuna
- sedang (3 – 7%): lele, pink salmon,hiu, teri, bluefin tuna, trout, nila
- tinggi (8 – 20%): karper, belut, haring, makarel, atlantic salmon

Ikan yang rendah lemak biasanya disebut sebagai *lean fish*, dimana kontribusi kalorinya relatif rendah. Selain itu ikan dan *shellfish* juga dikenal sebagai sumber vitamin B (niacin, biotin, pyridoxine, dan cyanocobalamine) dan berbagai macam mineral, terutama iodine dan kalsium. Vitamin A dan D banyak terdapat pada minyak ikan. Selain itu vitamin A juga banyak ditemukan pada ikan yang tinggi lemak.

Lemak pada ikan laut sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Pada suhu ruang, lemak ikan laut berbentuk cair, sehingga sering disebut sebagai minyak ikan. Minyak ikan sangat kaya akan kandungan asam lemak tidak jenuh omega-3, yaitu asam lemak rantai panjang dimana ikatan rangkap pertama terletak pada karbon ketiga dari gugus metil (CH_3) paling akhir atau omega. Asam lemak omega-3 merupakan kelompok asam lemak tidak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids*-PUFA) dan termasuk asam lemak esensial karena tidak dapat disintesa di dalam tubuh. Omega-3 sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk perkembangan dan fungsi otak, dan retina, terutama sangat krusial untuk perkembangan sistem saraf dan pembentukan retina pada janin. Oleh karena itu tubuh manusia sangat memerlukan omega-3 dalam jumlah yang cukup. Asam lemak omega-3 juga bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol di dalam darah, yang dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskular dan gejala *stroke*.

Jenis asam lemak omega-3 pada minyak ikan adalah asam lemak eicosapentanoat (EPA) dan asam docosakesanoat (DHA). EPA dan DHA yang terdapat pada bagian lemak dari ikan sebenarnya berasal dari fitoplankton, yang menjadi sumber makanan dari ikan di laut. Ikan yang dibudidayakan dapat mengandung omega-3 yang setara dengan ikan laut. Namun untuk ikan yang hidup di air tawar seperti danau dan sungai, yang tidak mendapatkan akses ke fitoplankton akan mengandung omega-3 dalam kadar yang sangat rendah.

Sebagian besar ikan, baik ikan air laut maupun ikan air tawar mengandung asam lemak jenuh yang rendah, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti daging dalam diet sehari-hari. Dibandingkan dengan daging pada unggas atau tenak, kandungan lemak tidak jenuh ganda pada ikan laut jauh lebih tinggi. Mengapa demikian? Suhu di bawah air laut dapat mencapai 0°C, sedangkan membran sel dan penyimpan energi pada ikan alut dan plankton harus tetap dalam keadaan cair dan tetap dapat bekerja pada suhu yang rendah. Oleh karena itu asam lemak pada ikan laut sangat panjang dan strukturnya tidak beraturan supaya tidak mengental atau mengkristal pada suhu rendah. Kandungan PUFA yang tinggi dapat menurunkan kadar kolesterol. Namun ada beberapa jenis hasil laut yang mengandung kolesterol dalam jumlah yang cukup tinggi, antara lain telur ikan salmon, udang, dan sotong.

Kualitas ikan dan *shellfish* segar

Dibandingkan dengan daging ternak dan unggas, ikan dan *shellfish* lebih mudah mengalami kerusakan. Sekarang ini konsumen tidak dapat membayangkan ikan dan *shellfish* yang ada di pasar atau yang dipajang di supermarket berasal dari mana, sudah berapa lama umurnya sejak ditangkap atau dipanen, dan bagaimana penanganan yang dilakukan paska penangkapan. Kesegaran merupakan faktor mutu utama pada ikan dan *shellfish* mentah. Terlebih di negara-negara yang mempunyai budaya mengonsumsi ikan atau *shellfish* dalam keadaan mentah. Kesegaran menjadi suatu keniscayaan terkait dengan mutu dan aspek keamanan. Oleh karena itu penting mengenali kesegaran ikan dan *shellfish*.

Beberapa indikator ikan utuh yang masih segar antara lain:

- warna kulit dan sisik mengkilat, tidak kusam dan tidak pudar
- mata ikan terlihat cerah, hitam dan cembung atau menonjol

- lapisan lendir protein yang menutupi kulit terlihat transparan dan berkilat, bukan putih susu atau kusam atau kuning
- bagian perut pada ikan utuh tidak membengkak dan tidak lunak
- sisik melekat kuat pada kulit
- dagingnya kenyal dan elastis
- insangnya masih merah dan tidak berlendir
- baunya segar, tidak busuk (*fishy*)

Indikator kesegaran untuk ikan yang telah dipisahkan dari tulang:

- dalam bentuk *steak* atau *fillet*, kenampakan daging mengkilat (*glossy*), pinggirannya tidak kecoklatan, dan tidak ada *off-flavor*
- bau ikan segar, tidak busuk

Menurut Alasalfar *et al.* (2011), bila ikan yang baru ditangkap disimpan langsung dalam es, maka kesegaran dan kualitas lainnya dapat bertahan selama seminggu atau lebih. Selama waktu tersebut tidak akan terjadi pembentukan *fishy odor* pada ikan. Namun penyimpanan yang lama tentu akan menyebabkan pembentukan *fishy odor* oleh karena pembentukan sejumlah senyawa seperti trimethylamine (TMA), dimethylamine (DMA), total volatile base nitrogen (TVBN), ammonia, komponen sulfur yang volatile, dan komponen-komponen yang tidak diinginkan lainnya yang merupakan hasil dari proses pembusukan oleh mikroorganisme.

Untuk memilih kerang arau tiram (moluska), bila kondisinya masih dalam cangkang, harus dalam keadaan hidup, yang ditandai dengan cangkang yang utuh, cangkang dalam keadaan tertutup rapat. Kerang atau tiram yang sudah mati akan segera atau telah mengalami kebusukan. Kerang yang baik juga memiliki cangkang yang utuh. Sebelum kerang atau tiram dimasak, kerang harus dicuci bersih dan disikat cangkangnya. Akan lebih lagi bila dilakukan depurasi, yaitu merendam kerang dalam air garam selama beberapa jam

hingga semalam supaya kotoran pada bagian dalam kerang dapat dimuntahkan keluar oleh kerang. Kotoran ini termasuk pula berbagai jenis logam berat yang dapat membahayakan kesehatan.

Untuk kelompok crustacea, yaitu hasil laut yang memiliki kaki atau capit seperti berbagai jenis udang, lobster, dan kelompok kepiting, yang dalam kondisi hidup, kesegaran dapat dilihat dari keutuhan anggota tubuh dan pergerakan kaki-kakinya.

Mengapa kesegaran hasil laut ini perlu diperhatikan? Pada beberapa jenis hasil laut seperti ikan, bila jeda antara waktu penangkapan dengan pengolahan terlalu lama dan penyimpanan ikan tidak dilakukan di refrigerator atau *freezer*, maka toksin seperti histamin atau scrombotoxin dapat terbentuk. Toksin ini dapat menyebabkan keracunan yang ditandai dengan sakit kepala, gatal-gatal, pusing dan diare. Oleh karena itu sangat penting bagi konsumen untuk memperhatikan kesegaran hasil laut yang dipilih sebelum dilakukan pengolahan.

Kerusakan Hasil Laut

Dibandingkan dengan daging hewan lainnya (mamalia dan unggas), hasil laut relatif lebih cepat rusak. Sebagai contoh ikan segar yang disimpan pada 16°C hanya dapat bertahan sehari saja atau kurang dari sehari. Bila disimpan pada 0°C dapat bertahan 14 - 28 hari tergantung dari jenis spesiesnya. Ikan lebih cepat rusak karena bakteri yang terdapat pada kulit dan saluran pencernaan akan segera menyebar ke seluruh jaringan ikan setelah ikan mati. Terlebih bakteri yang terdapat pada ikan dan jenis hasil laut yang lain termasuk bakteri yang tahan bertahan hidup pada suhu rendah. Bakteri-bakteri ini akan menghasilkan metabolit (enzim) yang menyebabkan kerusakan pada hasil laut. Enzim - enzim ini juga dapat tetap aktif pada suhu dingin. Oleh karena itu bakteri-bakteri tersebut tetap dapat aktif meskipun ikan disimpan

pada refrigerator. Umumnya bakteri dan enzim yang terdapat di daging dari hewan berdarah panas (mamalia dan unggas) aktif pada suhu 40°C dan menjadi lambat pertumbuhan maupun aktivitasnya pada suhu 5°C.

Hal lain yang mempengaruhi cepatnya kerusakan pada hasil laut adalah kandungan asam lemak tidak jenuhnya. Asam lemak tidak jenuh pada ikan dan hasil laut yang lain akan tetap berada dalam kondisi cair ketika bahan pangan tersebut disimpan pada suhu rendah. Padahal asam lemak tidak jenuh sangat mudah terdegradasi oleh oksigen dan menghasilkan bau busuk. Semakin tinggi kandungan lemak tidak jenuh pada hasil laut, maka semakin mudah terjadi reaksi oksidasi lemak oleh oksigen dan semakin mudah terbentuk bau tengik dan *off-flavor*.

Kerusakan pada ikan dan hasil laut dapat ditandai dengan perubahan bau/ flavor. Ikan kaya akan fosfolipida yang mengandung senyawa trimetilamin oksida (TMAO). TMAO dapat terpisah dari struktur fosfolipida oleh karena aktivitas bakteri dan enzim menjadi senyawa trimetilamin (TMA). Sebagai hasilnya timbullah bau amis yang kuat (*fishy odor*). Bau amis akibat terlepasnya TMA dari fosfolipida selanjutnya ditambah dengan senyawa berbau yang dihasilkan dari degradasi lemak, sehingga muncullah bau busuk yang mengindikasikan kerusakan pada ikan atau hasil laut.

Hasil laut yang telah disimpan di *freezer* juga masih dapat mengalami perubahan komposisi kimiawi, terutama yang berkaitan dengan flavor dan aroma. Selama dibekukan, reaksi enzimatik tetap dapat terjadi dalam jaringan tubuh ikan dan hasil laut. Enzim akan merombak TMA menjadi dimetilamin (DMA) yang berbau seperti amonia.

Bau amis pada ikan dan hasil laut dapat dihilangkan melalui beberapa cara, seperti:

- mencuci dengan menggunakan air mengalir yang bersih
- menambahkan jus lemon atau vinegar untuk menyamarkan bau
- menambahkan rempah seperti jahe dan kunyit untuk menyamarkan bau

Memperpanjang umur simpan hasil laut

Oleh karena produk hasil laut mudah rusak, penyimpanan dalam suhu rendah menjadi sangat penting dilakukan. Begitu ditangkap, hasil laut yang telah mati akan segera mengalami perubahan komposisi dan akhirnya menjadi rusak. Penyimpanan hasil laut paska penangkapan baik ketika masih di kapal, selama transportasi di darat maupun ketika disimpan di penjual harus dilakukan pada kondisi beku. Untuk ikan, cara penyimpanan yang biasa dilakukan adalah dengan menyusun ikan di dalam peti dan diberi es. Suhu yang ideal untuk membekukan ikan supaya dapat bertahan dalam waktu yang lama paska penangkapan adalah pada suhu -21°C hingga -30°C .

Dalam aplikasi di skala domestik, ikan dan hasil laut sebaiknya tidak disimpan terlalu lama dalam kondisi di luar refrigerator, namun disimpan sesegera mungkin pada suhu yang mendekati 0°C atau segera diolah. Bila pengolahan tidak segera dilakukan, ikan dan hasil laut sebaiknya segera dibekukan. Setelah dicuci dengan air mengalir, ikan dapat dikeringkan dan dibungkus dengan plastik yang rapat, dan diusahakan tidak ada udara di dalam kemasan (dapat dibungkus dengan aluminum foil), baru dibekukan. Umur simpan ikan dalam *freezer* dapat lebih panjang bila ikan telah dibersihkan insang dan organ dalamnya. Pembekuan dapat mencegah pertumbuhan atau menginaktifkan mikroorganisme, namun pembekuan tidak dapat mencegah berlangsungnya reaksi enzimatik yang memicu kerusakan produk. Selama pembekuan, protein pada ikan juga menjadi sangat rentan terhadap denaturasi (*freeze denaturation*), yang dapat menyebabkan daging ikan menjadi liat, kering dan kasar setelah dimasak.

Ikan yang telah dibekukan harus dilunakkan dulu (*thawing*) sebelum diolah. Pelunakan ini dapat dilakukan dengan meletakkan ikan di refrigerator hingga seluruh kristal es di jaringan mencair, atau dengan merendam ikan dalam air dingin. Proses pelunakan yang tidak diperhatikan dengan baik dapat menyebabkan bakteri yang ada di dalam jaringan menjadi aktif kembali.

Pengawetan Produk

Ikan segar atau pun yang telah dibekukan terdapat dalam berbagai bentuk, yaitu dalam keadaan utuh, sudah disisiki dan disiangi, *fillet*, *steak*, *stick*, maupun nugget ikan. Jenis pengawetan lain yang biasanya diterapkan pada ikan untuk memperpanjang umur simpan ikan adalah pengeringan, *curing*, pengasapan dan pengalengan. Ikan dengan kandungan lemak yang tinggi seperti pada tuna, salmon dan sarden sering kali dikalengkan dan diawetkan dalam minyak sayur dan dikemas dalam wadah yang tertutup rapat.

Untuk hasil laut yang bercangkang (*shellfish*) sering dijual dalam kondisi hidup di dalam cangkangnya, atau telah dikeluarkan dari cangkangnya, atau telah dimasak. Untuk udang dapat ditemukan dalam kondisi tanpa kepala (*headless*), telah dikupas dan dibersihkan.

Surimi, merupakan produk ikan yang tinggi kandungan proteinnya. Surimi dibuat dengan cara mencuci daging ikan yang telah dicacah untuk menghilangkan konstituen yang larut air seperti senyawa pigmen dan flavor. Pemrosesan tersebut akan menghasilkan serpihan yang tidak berbau, tidak berwarna, dan mengandung protein yang tinggi. Produk ini dapat dikombinasikan dengan berbagai jenis flavor dan pewarna, seperti flavor kepiting, lobster, ikan, dll.

Bahaya dari Ikan dan Hasil Laut

Salah satu bahaya yang paling sering dikaitkan dengan produk hasil laut adalah *scromboid poisoning*. Keracunan ini disebabkan konsumsi ikan yang mempunyai bentuk *scromboid* (bulat memanjang), seperti makarel, tuna, tongkol, mahi-mahi, dll. Penyebab keracunan adalah tingginya kandungan histamin di dalam jaringan ikan. Histamin sebenarnya senyawa yang dihasilkan dari dekarboksilasi asam amino histidin. Degradasi histidin ini dipicu oleh banyaknya mikroorganismenya yang ada di dalam jaringan tubuh ikan. Histamin yang ada di jaringan ikan tidak akan dapat dihilangkan dengan proses pembekuan ataupun pengolahan menggunakan panas (pengasapan, pemasakan, pengalengan) dan penggaraman (*curing*). Dengan demikian, faktor kesegaran ikan sangat menentukan keamanan ikan saat dikonsumsi nanti.

Selain toksin di atas, hasil laut juga sering terkontaminasi dengan bakteri patogen (contoh, spesies *Vibrio vulnificus*), virus (contoh, virus Norwalk, Hepatitis A dan E), dan parasit. Oleh karena itu, hasil laut harus diolah dengan tepat supaya mikroorganismenya yang berbahaya tidak muncul. Sebagian parasit dapat dihilangkan dengan pembekuan, namun pembekuan tidak dapat menghilangkan mikroorganismenya patogen. Langkah yang paling aman untuk meminimalkan risiko keracunan adalah dengan tidak mengonsumsi hasil laut dalam keadaan mentah atau memasaknya hingga benar-benar matang. Bila hasil laut ingin dikonsumsi dalam keadaan mentah maka kesegaran dan kebersihan selama pengolahan harus benar-benar terjaga.

Referensi

Alasalvar, C., F. Shahidi., K. Miyashita, & U. Wanasundara. 2011. Handbook of Seafood Quality, Safety, and Health Applications. Blackwell Publishing Ltd. West Sussex, UK.

McGee, H. 2004. *On Food and Cooking: The Science and Lore of The Kitchen*. Scribner. New York.

Mouritsen, O. G. 2009. *Suhsi: food for the eye, the body & the soul*. Springer.

Mudambi, S. R. S. M. Rao, M. V. Rajagopal. 2006. *Food Science Revised 2nd Ed.* New Age International Publishers. New Delhi