

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Hygiene Sanitasi Makanan

Hygiene menurut Departemen Kesehatan (2004), adalah upaya dengan cara pemeliharaan dan melindungi kebersihan individu subyeknya, misalnya mencuci tangan untuk melindungi kebersihan tangan dan mencuci piring untuk melindungi kebersihan piring dll. Sanitasi merupakan suatu upaya untuk memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan dari kontaminasi berbahaya, misalnya penyediaan tempat sampah, dan kamar mandi yang bersih. Sanitasi makanan berarti merupakan suatu upaya untuk melindungi kebersihan makanan dari kontaminasi berbahaya . Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang pangan, pada Pasal 70 dan 71 disebutkan bahwa sanitasi makanan dilakukan agar makanan aman untuk dikonsumsi. Sanitasi makanan ini dilakukan di setiap tahapan proses produksi, penyimpanan, pengangkutan, dan peredaran makanan . Praktik-praktik sanitasi dan *hygiene* yang buruk dalam pengelolaan pangan akan berdampak pada terkontaminasinya makanan oleh mikroorganisme penyebab penyakit. Salah satu penyebabnya disebabkan karena kurangnya pengetahuan penjamah makanan atau konsumen dan ketidakpedulian terhadap pengelolaan makanan yang aman . (Diana L, 2019)

B. Prinsip Higiene Sanitasi Makanan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomer 1096/MENKES/PER/VI/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga menjelaskan bahwa Higiene sanitasi adalah upaya untuk mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi terhadap makanan, baik yang berasal dari bahan makanan, orang,

tempat dan peralatan agar aman dikonsumsi. Bahan makanan adalah semua bahan baik terolah maupun tidak, yang digunakan dalam pengolahan makanan, termasuk bahan tambahan makanan. Pengelolaan makanan adalah rangkaian kegiatan yang meliputi penerimaan bahan mentah atau makanan terolah, pembuatan, pengubahan bentuk, pengemasan, pewadahan, pengangkutan dan penyajian. Oleh karena itu untuk mencapai kelayakan higiene makanan maka harus menerapkan prinsip higiene sanitasi makanan mulai dari pemilihan bahan makanan sampai dengan penyajian makanan. Khusus untuk pengolahan makanan harus memperhatikan kaidah cara pengolahan makanan yang baik sebagai berikut :

1. Pemilihan Bahan Makanan

- a. Bahan makanan mentah (segar) yaitu makanan yang perlu pengolahan sebelum dihidangkan seperti :
 - 1) Daging, susu, telur, ikan/udang, buah dan sayuran harus dalam keadaan baik, segar dan tidak rusak atau berubah bentuk, warna dan rasa, serta sebaiknya berasal dari tempat resmi yang diawasi.
 - 2) Jenis tepung dan biji-bijian harus dalam keadaan baik, tidak berubah warna, tidak bernoda dan tidak berjamur.
 - 3) Makanan fermentasi yaitu makanan yang diolah dengan bantuan mikroba seperti ragi atau cendawan, harus dalam keadaan baik, tercium aroma fermentasi, tidak berubah warna, aroma, rasa serta tidak bernoda dan tidak berjamur.
- b. Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dipakai harus memenuhi persyaratan sesuai peraturan yang berlaku.

c. Makanan olahan pabrik yaitu makanan yang dapat langsung dimakan tetapi digunakan untuk proses pengolahan makanan lebih lanjut yaitu :

1) Makanan dikemas

- a) Mempunyai label dan merek
- b) Terdaftar dan mempunyai nomor daftar
- c) Kemasan tidak rusak/pecah atau kembung
- d) Belum kadaluwarsa
- e) Kemasan digunakan hanya untuk satu kali penggunaan

2) Makanan tidak dikemas

- a) Baru dan segar
- b) Tidak basi, busuk, rusak atau berjamur
- c) Tidak mengandung bahan berbahaya

2. Penyimpanan Bahan Makanan

- a. Tempat penyimpanan bahan makanan harus terhindar dari kemungkinan kontaminasi baik oleh bakteri, serangga, tikus dan hewan lainnya maupun bahan berbahaya.
- b. Penyimpanan harus memperhatikan prinsip *first in first out (FIFO)* dan *first expired first out (FEFO)* yaitu bahan makanan yang disimpan terlebih dahulu dan yang mendekati masa kadaluarsa dimanfaatkan/digunakan lebih dahulu.
- c. Tempat atau wadah penyimpanan harus sesuai dengan jenis bahan makanan contohnya bahan makanan yang cepat rusak disimpan dalam lemari pendingin dan bahan makanan kering disimpan ditempat yang kering dan tidak lembab.

- d. Ketebalan dan bahan padat tidak lebih dari 10 cm
- e. Kelembaban penyimpanan dalam ruangan : 80% – 90%
- f. Penyimpanan bahan makanan olahan pabrik Makanan dalam kemasan tertutup disimpan pada suhu + 10°C
- g. Tidak menempel pada lantai, dinding atau langit-langit dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 1) Jarak bahan makanan dengan lantai : 15 cm
 - 2) Jarak bahan makanan dengan dinding : 5 cm
 - 3) Jarak bahan makanan dengan langit-langit : 60 cm

3. Pengolahan Makanan

Pengolahan makanan adalah proses perubahan bentuk dari bahan mentah menjadi makanan jadi/masak atau siap santap, dengan memperhatikan kaidah cara pengolahan makanan yang baik yaitu:

- a. Tempat pengolahan makanan atau dapur harus memenuhi persyaratan teknis hygiene sanitasi untuk mencegah risiko pencemaran terhadap makanan dan dapat mencegah masuknya lalat, kecoa, tikus dan hewan lainnya.
- b. Menu disusun dengan memperhatikan:
 - 1) Pemesanan dari konsumen
 - 2) Ketersediaan bahan, jenis dan jumlahnya
 - 3) Keragaman variasi dari setiap menu
 - 4) Proses dan lama waktu pengolahannya
 - 5) Keahlian dalam mengolah makanan dari menu terkait

- c. Pemilihan bahan sortir untuk memisahkan/membuang bagian bahan yang rusak/afkir dan untuk menjaga mutu dan keawetan makanan serta mengurangi resiko pencemaran makanan.
- d. Peracikan bahan, persiapan bumbu, persiapan pengolahan dan prioritas dalam memasak harus dilakukan sesuai tahapan dan harus higienis dan semua bahan yang siap dimasak harus dicuci dengan air mengalir.
 - 1) Peralatan yang kontak dengan makanan
 - 2) Peralatan masak dan peralatan makan harus terbuat dari bahan tarapangan (*food grade*) yaitu peralatan yang aman dan tidak berbahaya bagi kesehatan.
 - 3) Lapisan permukaan peralatan tidak larut dalam suasana asam/basa atau garam yang lazim terdapat dalam makanan dan tidak mengeluarkan bahan berbahaya dan logam berat beracun
 - 4) Perlengkapan pengolahan seperti kompor, tabung gas, lampu, kipas angin harus bersih, kuat dan berfungsi dengan baik, tidak menjadi sumber pencemaran dan tidak menyebabkan sumber bencana (kecelakaan).
 - 5) Terpisah untuk setiap jenis makanan, makanan jadi/masak serta makanan basah dan kering.

4. Penyimpanan Makanan jadi/masak

- a. Makanan tidak rusak, tidak busuk atau basi yang ditandai dari rasa, bau, berlendir, berubah warna, berjamur, berubah aroma atau adanya cemaran lain.

- b. Memenuhi persyaratan bakteriologis berdasarkan ketentuan yang berlaku.
 - 1) Angka kuman *E. coli* pada makanan harus 0/gr contoh makanan.
 - 2) Angka kuman *E. coli* pada minuman harus 0/gr contoh minuman.
- c. Jumlah kandungan logam berat atau residu pestisida, tidak boleh melebihi ambang batas yang diperkenankan menurut ketentuan yang berlaku.
- d. Penyimpanan harus memperhatikan prinsip *first in first out (FIFO)* dan *first expired first out (FEFO)* yaitu makanan yang disimpan terlebih dahulu dan yang mendekati masa kedaluwarsa dikonsumsi lebih dahulu.
- e. Tempat atau wadah penyimpanan harus terpisah untuk setiap jenis makanan jadi dan mempunyai tutup yang dapat menutup sempurna tetapi berfertilasi yang dapat mengeluarkan uap air.
- f. Makanan jadi tidak dicampur dengan bahan makanan mentah.

5. Pengangkutan Makanan

- a. Pengangkutan bahan makanan
 - 1) Tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3).
 - 2) Menggunakan kendaraan khusus pengangkut bahan makanan yang higienis.
 - 3) Bahan makanan tidak boleh diinjak, dibanting dan diduduki.
 - 4) Bahan makanan yang selama pengangkutan harus selalu dalam keadaan dingin, diangkut dengan menggunakan alat pendingin sehingga bahan makanan tidak rusak seperti daging, susu cair dan sebagainya.
- b. Pengangkutan makanan jadi/masak/siap santap
 - 1) Tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3).

- 2) Menggunakan kendaraan khusus pengangkut makanan jadi/masak dan harus selalu higienis.
- 3) Setiap jenis makanan jadi mempunyai wadah masing-masing dan bertutup.
- 4) Wadah harus utuh, kuat, tidak karat dan ukurannya memadai dengan jumlah makanan yang akan ditempatkan.
- 5) Isi tidak boleh penuh untuk menghindari terjadi uap makanan yang mencair (kondensasi).
- 6) Pengangkutan untuk waktu lama, suhu harus diperhatikan dan diatur agar makanan tetap panas pada suhu 60°C atau tetap dingin pada suhu 4°C.

6. Penyajian Makanan

- a. Tempat penyajian Perhatikan jarak dan waktu tempuh dari tempat pengolahan makanan ke tempat penyajian serta hambatan yang mungkin terjadi selama pengangkutan karena akan mempengaruhi kondisi penyajian. Hambatan di luar dugaan sangat mempengaruhi keterlambatan penyajian.
- b. Cara penyajian Penyajian makanan jadi/siap santap banyak ragam tergantung dari pesanan konsumen yaitu :
 - 1) Penyajian meja (*table service*) yaitu penyajian di meja secara bersama, umumnya untuk acara keluarga atau pertemuan kelompok dengan jumlah terbatas 10 sampai 20 orang.

- 2) Prasmanan (*buffet*) yaitu penyajian terpusat untuk semua jenis makanan yang dihidangkan dan makanan dapat dilihat sendiri untuk dibawa ke tempat masing-masing.

c. Prinsip penyajian

- 1) Wadah yaitu setiap jenis makanan di tempatkan dalam wadah terpisah, tertutup agar tidak terjadi kontaminasi silang dan dapat memperpanjang masa saji makanan sesuai dengan tingkat kerawanan makanan.
- 2) Kadar air yaitu makanan yang mengandung kadar air tinggi (makanan berkuah) baru dicampur pada saat menjelang dihidangkan untuk mencegah makanan cepat rusak dan basi.
- 3) Pemisah yaitu makanan yang ditempatkan dalam wadah yang sama seperti dus atau rantang harus dipisah dari setiap jenis makanan agar tidak saling campur aduk.
- 4) Panas yaitu makanan yang harus disajikan panas diusahakan tetap dalam keadaan panas dengan memperhatikan suhu makanan, sebelum ditempatkan dalam alat saji panas (*food warmer/bean merry*) makanan harus berada pada suhu $> 60^{\circ}\text{C}$.
- 5) Bersih yaitu semua peralatan yang digunakan harus higienis, utuh, tidak cacat atau rusak.

C. Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah upaya untuk mencegah dari kemungkinan cemaran biologis (mikrobiologis), kimia dan benda-benda lain yang mengganggu,

merugikan serta membahayakan kesehatan manusia. Marwati, 2010 (dalam Rochmawati, 2019)

1. Standar Kualitas Pangan

Pangan merupakan kebutuhan pokok setiap manusia guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya menjadi hak asasi setiap rakyat Indonesia dalam mewujudkan sumber daya yang berkualitas untuk melaksanakan pembangunan nasional. Tanpa makan dan minum yang cukup dalam jumlah dan mutunya, manusia tidak akan produktif dalam melakukan aktifitasnya. Pangan yang aman, bermutu, bergizi, beragam, dan tersedia secara cukup, merupakan persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam upaya penyelenggaraan suatu system pangan yang memeberikan perlindungan bagi kepentingan kesehatan serta makin berperan dalam meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat. Bagus, 2008 (dalam Rochmawati, 2019) *Sanitation standard operating procedure (SSOP)* adalah prosedur tertulis yang harus digunakan dalam memproses pangan untuk memenuhi kondisi dan praktik sanitasi, SSOP merupakan bagian penting dari program peryaratan untuk System *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)*. Program SSOP bersifat wajib untuk perusahaan pangan dan importer. Junais dan Latief, 2011 (dalam Rochmawati, 2019)

Tektur produk merupakan parameter penting untuk berbagai jenis produk. Tektur merupakan salah satu faktor penentu mutu produk makanan. Kisaran mutu dalam produk pangan sangatlah luas, dan berawal dari kualitas pangan yang buruk. Untuk produk tahu, haruslah bersifat kenyal dan lunak. Analisis

pada penelitian ini menggunakan *tendile strength* (kekenyalan) tahu dengan memberikan beban pada bahan melalui jarum alat. Midayanto dkk, 2014 (dalam Rochmawati, 2019)

Di AS standar pangan adalah keseluruhan peraturan yang berlaku untuk makanan baik sebelum maupun sesudah diolah, yang dikeluarkan secara resmi, setengah resmi ataupun tidak resmi berupa peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh perusahaan pengolahan. Standar kualitas pangan umumnya mencakup kandungan komponen utama, rasa, aroma, tekstur, kondisi, bebas cacat atau kapang, daya tahan simpan, sumber bahan baku yaitu alami atau sintesis, cara pengolahan sistesis atau alami dan ukurannya. (Rochmawati, 2019)

2. Pengawasan Dan Keamanan Penggunaan Bahan Pengawet Makanan

Menurut (Afrianti, 2010). Peraturan perundang-undangan untuk pengawasan pelaksanaan penggunaan bahan tambahan makanan berbeda-beda disetiap makanan. Masing-masing mempunyai suatu lembaga atau badan khusus yang bertugas menyusun peraturan perundang-undangan pengawasan tersebut. Badan pengawasan tersebut seperti di Amerika Serikat (*FDA = Food and Drug Administration*), Australia (*NHMRC = National Health and Medical Research Council*), Inggris (*FACC = Food Additivies and Conatminant Committee*), dan Indonesia (Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan). Negara-negara maju seperti Amerika dan Australia melakukan pengawasan ketat terhadap penggunaan bahan tambahan makanan, Negara-negara berkembang seperti Indonesia belum melakukan karena beberapa kendala yang dialami diantaranya belum adanya kesadaran dari masyarakat

terhadap penggunaan bahan tambahan makanan. Bagaimanapun pengendalian dan pengawasan penggunaan bahan tambahan makanan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat termasuk sektor produsen industri makanan. Keamanan bahan pengawet untuk makanan harus sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan, dari sejumlah bahan pengawet yang diizinkan penggunaannya tidak dapat digunakan untuk setiap bahan makanan, hal ini berkaitan dengan keterkaitan penggunaan bahan pengawet terhadap kesehatan manusia. Ada tiga syarat dalam penggunaan bahan pengawet yang aman yaitu:

- a. Aman, tidak berbahaya bagi kesehatan
- b. Murni
- c. Sebagai Pertimbangan Teknologi untuk kebutuhan memperpanjang daya simpan makanan

Jika bahan pengawet yang digunakan tidak terjamin keamanannya menurut *FAO/WHO* maka penggunaan bahan dinyatakan tidak dapat digunakan. Di Indonesia pengawasan dan keamanan penggunaan bahan pengawet dan bahan tambahan makanan umumnya diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 273/MenKes/Per/VI/79 tentang perubahan peraturan tentang wajib daftar makanan.

D. Kerusakan Makanan

Makanan didefinisikan sebagai suatu bahan baik olahan, semi olahan, maupun mentah. Yang dimaksudkan untuk dikonsumsi oleh manusia, termasuk minuman, permen karet, serta berbagai substansi yang digunakan dalam proses pengolahan, preparasi, atau penanganan bahan tersebut. Fungsi makanan untuk

tubuh sangat penting bagi pertumbuhan dan mempertahankan hidup karena makan adalah sumber energi untuk membangun jaringan tubuh yang rusak serta memelihara dan mempertahankan tubuh dari penyakit. Namun sifat-sifat biologis, kimiawi, dan fisik, suatu substansi yang terdapat dalam makanan yang dapat menyebabkan efek yang merugikan bagi kesehatan manusia. Karena makanan dan minuman dapat menjadi media penyakit terutama yang dikonsumsi adalah makanan yang rusak. (Afrianti, 2010)

1. Kerusakan Yang Disebabkan Oleh Mikroorganisme

Kerusakan makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, ragi, jamur) dimana mikroorganisme ini dapat menyerang makanan dan menyebabkan kebusukan. Penyebab lainnya adalah serangan serangga dan binatang pengerat lainnya. Terjadinya proses metabolisme oleh enzim dalam jaringan bahan makanan menyebabkan terjadinya pembusukan pada (sayuran dan buah-buahan), terjadi perubahan otolitik pada daging atau ikan dan berkecambahnya biji-bijian. Proses oksidasi pada makanan berlemak menyebabkan terjadinya proses ketengikan dan kerusakan cita rasa dan warna, dan terjadi reaksi kimia non enzimatis. Pada bahan pangan segar, kerusakan terjadi biasanya karena pengeringan (trasfirasi) dan pelayuan. (Afrianti, 2010)

2. Kerusakan Karena Kadar Air

Kualitas makanan dipengaruhi dengan adanya aktifitas air dalam makanan yang ditemukan pada tahun 1950 (Scott, 1953 dan 1957). Air dijadikan indikator yang memegang peranan penting terjadinya pertumbuhan, kematian, dan produksi toksin suatu mikroorganisme dalam makanan hal ini tergantung dari jumlah air yang ada dalam makanan. Beberapa makanan yang mempunyai

aktifitas air yang berbeda waktu kerusakannya akan berbeda pula. Kadar air dalam bahan pangan merupakan faktor yang paling dominan sebagai penyebab kerusakan bahan pangan setelah lepas panen. Pada tingkatan kadar air yang cukup tinggi setelah panen kegiatan biologis dalam bahan pangan tetap berlangsung, kegiatan tersebut adalah secara biokimia dan kimiawi. Seperti aktifitas enzim, respirasi, dan mikrobiologis sehingga bahan pangan menjadi cepat rusak dan akhirnya busuk. (Afrianti, 2010)

3. Kerusakan Akibat Lingkungan Bahan Makanan

Bahan pangan mengalami proses perusakan sejak sedari pangan tersebut diperoleh dari sumbernya. Bahan pangan yang telah mengalami kerusakan dapat terdeteksi dari penampakan visual, rasa dan bau. Bahan pangan yang telah rusak tidak layak lagi dikonsumsi karena selain terjadi perubahan warna, bau dan rasa bahan tersebut juga telah kehilangan nilai nutrisi. Kerusakan pangan juga dapat terjadi karena proses penyimpanan, distribusi/pengangkutan dan penanganan yang tidak benar juga dapat menyebabkan makanan mengalami perubahan fisik. (Rochmawati, 2019)

E. Pencegahan Kerusakan Makanan

1. Penggunaan Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan ingredian khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk

menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen atau mempengaruhi sifat khas makanan tersebut. Ditjen PPM dan PL, 2010 (dalam Rochmawati, 2019)

Menurut Depkes RI (2004) pada dasarnya persyaratan bahan tambahan makanan yang digunakan adalah:

- 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.
- d. Harus selalu memenuhi persyaratan spesifikasi dan kemurnian yang telah disepakati.
- e. Harus dibatasi penggunaannya hanya untuk tujuan tertentu dan hanya jika maksud penggunaan tidak dapat dicapai dengan cara lain secara ekonomis dan teknis.
- f. Sedapat mungkin penggunaan dibatasi agar makanan tertentu dengan maksud dan kondisi tertentu masih berfungsi seperti yang dikehendaki.

2. Jenis Bahan Tambahan Makanan Yang Sering Digunakan

- a. Zat warna
- b. Zat pengawet
- c. Pemanis
- d. Penyedap rasa dan aroma
- e. Pembentuk serat
- f. Anti oksidan

- g. Anti kempal
- h. Pengaturan keasaman
- i. Perenyah dan pengisih
- j. Zat pemantap

3. Bahan Pengawet

Cara pengawetan makanan dapat menunda atau mencegah proses kerusakan bahan pangan tersebut. Metode pengawetan bahan pangan bukan hanya memungkinkan penjualan bahan pangan sepanjang tahun, tetapi juga memungkinkan persediaan bahan pangan yang cukup. Pengetahuan tersebut menuntun manusia dalam upaya memperpanjang daya simpan atau membuat pangan lebih awet dengan menurunkan kadar air pangan melalui berbagai cara, salah satunya dengan pemberian bahan/senyawa yang dapat mengikat air bebas atau membunuh mikroba perusak. Permasalahan yang muncul adalah apakah bahan pengawet yang ditambahkan aman dikonsumsi oleh manusia, karena itu perlu mengetahui ciri-ciri makanan rusak, jenis bahan pengawet yang aman, penggunaan bahan pengawet harus sesuai dengan jenis makanan dan tujuannya dan hal-hal apa saja yang harus diperhatikan dalam penggunaan pengawet makanan. (Afrianti, 2010)

- a. Tujuan penggunaan bahan pengawet makanan

Pada awal peradaban manusia bahan pengawet sudah digunakan yaitu dengan menggunakan asap untuk mengawetkan ikan, daging dan tanaman palawija seperti jagung dan umbi-umbian. Pengawetan lain sudah digunakan juga yaitu dengan menggunakan garam, gula atau asam sebagai

bahan pengawet makanan yang bersifat kimiawi. Bahan pengawet makanan kimia adalah suatu zat yang dapat menghambat, menahan atau memperlambat dekomposisi dari bahan makanan yang meliputi penghambatan terhadap mikroorganisme, sebagai antioksidan, pengasam atau suquestrant (bahan pengikat). Bahan pengawet kimia harus dapat menjamin keamanan dari pangan yang secara alami terdapat dalam bahan pangan tersebut. Pengujian keamanan senyawa kimia dalam makanan perlu dilakukan untuk menentukan toksisitas akut, sub-akut dan kronis. (Afrianti, 2010)

Tujuan utama penambahan bahan pengawet makanan adalah untuk memperpanjang daya simpan tanpa menurunkan kualitas makanan dan tidak bersifat mengganggu kesehatan manusia. Karena itu bahan pengawet makanan harus memenuhi persyaratan sebagai bahan tambahan kimia yang layak sebagai bahan tambahan makanan. Syarat-syarat bahan pengawet makanan adalah sebagai berikut:

- 1) Memperpanjang umur simpan makanan
- 2) Aman dalam dosis yang ditentukan
- 3) Tidak menurunkan kualitas secara organoleptik (warna, rasa, atau bau)
- 4) Mempunyai sifat sebagai anti mikroba
- 5) Ekonomis dan menguntungkan
- 6) Mudah dilakukan pengujian secara kimiawi
- 7) Tidak mengganggu enzim-enzim pencernaan
- 8) Tidak mudah bereaksi
- 9) Tidak bersifat toksik

10) Mudah dilarutkan

b. Fungsi bahan pengawet

Menurut Goldenburg, 1977 (dalam Afrianti,2010) bahan pengawet digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, jamur, dan kapang yang dapat menyebabkan kerusakan secara mikrobiologi. Kerusakan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan kerusakan secara kualitas pada makanan seperti terjadi rasa asam yang tidak enak karena proses fermentasi, terbentuknya bau tengik karena bakteri pemecah lemak atau terjadi pertumbuhan kapang. Adapun Pengaruh bahan terhadap mikroorganisme adalah:

1) Penghambatan enzim

Enzim merupakan protein enzim, enzim dapat terdenaturasi oleh logam berat, alkohol, fenol dan senyawa aktif permukaan. Senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat toksik jika digunakan sebagai bahan pengawet. Bahan pembasah (*wetting agent*) mengubah sifat koloidal enzim dan mengganggu kerja enzim. Garam dengan konsentrasi tinggi akan mengurangi aktifitas biologi enzim, contoh penghambatan aktifitas enzim adalah tripsin inhibitor yaitu anti enzim pada kedelai. Beberapa bahan kimia dapat menghambat aktifitas enzim tertentu secara efektif dan digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme tetapi tidak memberikan pengaruh pada manusia.

2) Perubahan dan kerusakan DNA

Bahan kimia dapat masuk ke dalam sel dan menyerang ribosom dan menghambat sintesis protein. Jika gen-gen dipengaruhi bahan kimia

maka sistem enzim yang mengontrol gen akan dihambat. Kerusakan DNA sesuai dengan reaksi monomolekular, dimana pengaruh penghambatan pada mekanisme genetik merupakan kerja dari sel.

3) Reaksi pada dinding sel dan membran sitoplasma

Bahan kimia dapat mengganggu pertumbuhan sel, reaksi yang terjadi pada dinding sel atau membran sitoplasma dapat mengubah permeabilitas sel. Hal ini dapat mengganggu atau menghalangi nutrisi masuk ke dalam sel dan mengganggu keluarnya zat-zat penyusun sel dan metabolik dari dalam sel.

4) Pengikatan dengan metabolik esensial

Kebutuhan nutrisi oleh mikroorganisme berbeda-beda karena pengikatan nutrisi tertentu akan mempengaruhi mikroorganisme yang berbeda. Jika organisme tertentu memerlukan nutrisi yang sedikit maka nutrisi tersebut akan diikat lebih sedikit dibandingkan organisme yang memerlukan nutrisi yang lebih banyak untuk mengikat nutrisi tersebut.

c. Cara penggunaan bahan pengawet berdasarkan sifat kelarutannya

1) Pencampuran

Bahan pengawet biasanya dicampur dalam bentuk sediaan maupun dibuat dalam suatu larutan. Pencampuran bahan pengawet dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Pencampuran secara langsung dapat dilakukan pada bahan pengawet berbentuk serbuk, Kristal, granula, batang yang sebelumnya harus dihancurkan terlebih dahulu sebelum dicampurkan dalam bahan makanan yang

akan diawetkan. Pencampuran bahan pengawet secara tidak langsung berkaitan dengan bahan makanan yang mengandung minyak, sehingga penambahan bahan pengawet yang bersifat tidak larut lemak sulit dilakukan secara langsung sehingga perlu dilakukan pelarutan bahan pengawet dalam promilem glikol.

2) Pencelupan

Pencelupan bahan makanan pada bahan pengawet biasanya digunakan dalam bentuk larutan bahan pengawet dalam konsentrasi tertentu. Untuk pengawetan sayur dan buah segar maka digunakan asam asetat, sedangkan untuk mengawetkan sayuran dan buah kering dilakukan pencelupan pada asam sulfit. Kalium sorbat sering digunakan untuk mencelup keju, ikan asap.

3) Penyemprotan

Penyemprotan memerlukan larutan bahan pengawet dengan konsentrasi yang agak tinggi pada pengeringan buah-buahan dapat ditambahkan bahan pengawet kalium sorbat dengan konsentrasi sekitar (2-7 %) dan diharapkan residu yang tertinggal dalam buah kering hanya sekitar 0,02-0,05 %).

4) Pengasapan

Penambahan bahan pengawet dengan cara pengasapan dilakukan pada buah-buahan kering dan daging. Bahan pengawet yang digunakan adalah belerang dioksida dan derivatnya. Penambahan bahan pengawet tersebut untuk mencegah serangan mikroorganisme dan mencegah reaksi pencoklatan (*browning reaction*). Penambahan

belerang dilakukan dengan cara dibakar atau diuapkan larutan yang mengandung belerang dioksida.

5) Pelapisan pada pembungkus makanan

Ester paraben dari metil dan etil paraben yang digunakan untuk melapisi pembungkus mempunyai sifat anti kapang. (Afrianti, 2010)

F. Permasalahan Keamanan Pangan

1. Penggunaan Bahan Pengawet Yang Dilarang

Penggunaan bahan pengawet dibedakan menjadi tiga jenis. Pertama, menurut *GRAS (Generally Recognized as Safe)*, bahan pengawet makanan bersifat alami sehingga menimbulkan efek racun bagi tubuh. Kedua, bahan pengawet yang ditentukan pemakaiannya oleh *ADI (Acceptable Daily Intake)*, yang disesuaikan dengan batas penggunaan hariannya untuk kesehatan konsumen. Ketiga, bahan pengawet yang tidak layak dikonsumsi sama sekali, contohnya boraks dan formalin. (Afrianti, 2010)

mikroorganisme dan mencegah suatu senyawa berbahaya menjadi tidak berbahaya atau menjadi tidak toksik. Bahan pengawet kimia harus dapat mempengaruhi dan menyeleksi mikroorganisme yang tumbuh pada kondisi tertentu. daya penghambat kerusakan mikroorganisme oleh bahan pengawet yang digunakan harus sesuai dengan jenis dan konsentrasi bahan pengawet tersebut. (Afrianti, 2010)

Penggunaan bahan pengawet makanan sudah ada ketentuannya, badan POM memiliki panduan tentang zat pengawet apa saja yang aman dicampur kedalam bahan pangan, lengkap dengan jumlah maksimum yang boleh digunakan. Ambang penggunaan bahan pangan yang diijinkan adalah batasan

dimana konsumen tidak menjadi keracunan dengan bahan tambahan pengawet makanan tersebut. Disamping itu, ambang toleransi tubuh seseorang terhadap intake bahan pengawet berbeda-beda contohnya jika seseorang berpotensi menderita penyakit tertentu seperti, diabetes, alergi asma, darah tinggi, dan lain-lain, bahan pengawet memiliki resiko bagi kesehatan tubuh apalagi jika terakumulasi secara terus-menerus dan dalam waktu yang lama.

Bahan pengawet yang berbahaya dalam bahan makanan sehari-hari antara lain:

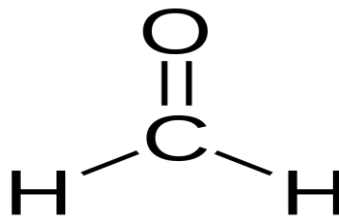
- a. Asam Boraks (*boric acid*)
- b. Asam Selisat (*salicylic acid*)
- c. Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate*)
- d. Dulcin (*dulcin*)
- e. Kalium Kholarat (*potassium chlorate*)
- f. Kloramfenikol (*chloramphenicol*)
- g. Minyak nabati yang dibrominasi (*brominated vegetable oils*)
- h. Nitrofurazon (*nitrofurazone*)
- i. Formalin (*formaldehyde*)

2. Formalin (*formaldehyda*)

Menurut (Suhada 2017), bahan pengawet formalin adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan tambahan pangan ini biasanya ditambahkan ke dalam makanan yang mudah rusak, atau makanan yang disukai oleh bakteri atau jamur sebagai media pertumbuhan, misalnya pada ikan asin, ikan segar,

daging, dan lain-lain. Definisi lain bahan pengawet adalah senyawa atau bahan yang mampu menghambat, menahan atau menghentikan, dan memberikan perlindungan bahan makanan dari proses pembusukan.

Formaldehida merupakan tambahan kimia yang efisien, tetapi dilarang ditambahkan pada bahan pangan (makanan). Struktur bangun dari formaldehida sebagai berikut.



Gambar 1

Struktur Bangun *Formaldehida (CH₂O)*

Larutan formaldehid atau larutan formalin mempunyai nama dagang formalin, formol, atau mikrobisida dengan rumus molekul O mengandung kira-kira 37 % gas formaldehida dalam air. Biasanya ditambahkan 10-15% metanol untuk menghindari folimerasi. Formalin merupakan cairan jernih yang tidak berwarna atau hampir tidak berwarna dengan bau yang menusuk, uapnya merangsang selaput lendir hidung dan tenggorokan, dan rasa membakar. Bobot tiap mililiter ialah 1,08 gram. Dapat bercampur dalam air dan alkohol, tetapi tidak tercampur dalam kloroform dan eter. Sifatnya yang mudah larut dalam air dikarenakan adanya elektron sunyi pada oksigen sehingga dapat mengadakan ikatan hydrogen molekul air.

Formalin bersifat bakteriosidal yang mampu membunuh semua mikrobia termasuk bakteri oleh karena itu formalin sering digunakan sebagai zat pengawet makanan bahkan mayat. Formalin dapat merusak pertumbuhan dan

pembelahan sel sehingga menimbulkan kerusakan struktur jaringan tubuh hingga memicu timbulnya kanker. Sifat antimikrobal dari formaldehida merupakan hasil dari kemampuannya menginaktivasi protein dengan cara mengondensasi dengan amino bebas dalam protein menjadi campuran lain. Kemampuan dari formaldehida meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Mekanisme formalin sebagai pengawet adalah jika formaldehida bereaksi dengan protein sehingga membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibat dari reaksi tersebut, protein mengeras dan tidak dapat larut. Formaldehida mungkin berkombinasi dengan asam amino bebas dari protein pada sel protoplasma, merusak nukleus, dan mengkoagulasi protein. Formaldehid dapat merusak bakteri, karena bakteri adalah protein yang pertama kali diserang adalah gugus amina pada posisi dari lisin di antara gugus-gugus polar dari peptidanya. Menurut Efendi, formalin adalah larutan formaldehida (30-40 %) dalam air dan merupakan anggota paling sederhana dan kelompok aldehida dengan rumus kimia CH_2O .

Dalam tubuh manusia terutama di hati dan sel darah merah, formaldehida dikonversi menjadi asam formiat yang meningkatkan keasaman darah, tarikan nafas menjadi pendek dan sering, hipotermia, koma, atau kematian. Formaldehida juga bisa menimbulkan terikatnya DNA oleh protein, sehingga mengganggu ekspresi genetik yang normal.

Efek samping penggunaan formalin tidak secara langsung akan terlihat. Efek ini hanya terlihat secara kumulatif, kecuali jika seseorang mengalami keracunan formalin dengan dosis tinggi. Kontaminasi formalin dalam bahan

makanan sangat membahayakan bagi tubuh. Formalin dalam makanan dapat menimbulkan efek bagi kesehatan.

Bahaya formalin dalam jangka pendek (akut) adalah apabila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, sakit jika menelan, mual, muntah dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Efek dari formalin juga dapat menjadi karsinogenik (menahun) menyebabkan terjadinya kerusakan hati, limpa, pankreas, susunan syaraf pusat, ginjal, kanker dan berujung pada kematian.

Efek akut penggunaan formalin adalah :

- a. Tenggorokan dan perut terasa terbakar, tenggorokan terasa sakit untuk menelan;
- b. Mual, muntah dan diare;
- c. Mungkin terjadi pendarahan dan sakit perut yang hebat;
- d. Sakit kepala dan hipotensi (tekanan darah rendah);
- e. Kejang, tidak sadar hingga koma; dan
- f. Kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pankreas, serta sistem susunan saraf pusat dan ginjal.

Sementara, efek kronis akibat penggunaan formalin adalah

- a. Iritasi pada saluran pernapasan;
- b. Muntah-muntah dan kepala pusing;
- c. Rasa terbakar pada tenggorokan;
- d. Penurunan suhu badan dan rasa gatal di dada; dan
- e. Bila dikonsumsi menahun dapat mengakibatkan kanker.

Kandungan formalin dalam bahan makanan dapat diketahui secara akurat setelah dilakukan uji laboratorium menggunakan pereaksi kimia. Berikut ciri-ciri beberapa contoh bahan makanan yang menggunakan formalin sebagai pengawet

a. Bakmi basah

- 1) Bau formalin agak menyengat
- 2) Tidak dikerubungi lalat
- 3) Tekstur mi lebih kenyal

b. Bakso

- 1) Tidak rusak sampai 5 hari pada suhu kamar (25°C)
- 2) Teksturnya sangat kenyal dan tidak dikerubungi lalat.

c. Tahu, dengan kandungan formalin 0,5-1 ppm

- 1) Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar (25°C) dan bertahan lebih dari 15 hari dalam lemari es (suhu 10°C).
- 2) Tekstur keras tetapi tidak padat.
- 3) Terasa kenyal jika ditelan, sedangkan tahu tanpa formalin biasanya mudah hancur.
- 4) Bau formalin agak menyengat.
- 5) Tidak dikerubungi lalat.

d. Ikan asin

- 1) Tidak rusak sampai lebih dari satu bulan pada suhu kamar (25°C)
- 2) Tampak bersih dan cerah
- 3) Tidak berbau khas ikan asin

- 4) Tekstur ikan asin keras, bagian luar kering tetapi bagian dalamnya basah

G. Tingkat Pengetahuan

1. Definisi Umum Pengetahuan

Pengetahuan adalah suatu hasil dari rasa keingintahuan melalui proses sensoris, terutama pada mata dan telinga terhadap objek tertentu. Pengetahuan merupakan domain yang penting dalam terbentuknya perilaku terbuka atau *open behavior* (Donsu, 2017). Pengetahuan atau *knowledge* adalah hasil penginderaan manusia atau hasil tahu seseorang terhadap suatu objek melalui pancaindra yang dimilikinya. Panca indra manusia guna penginderaan terhadap objek yakni penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan perabaan. Pada waktu penginderaan untuk menghasilkan pengetahuan tersebut dipengaruhi oleh intensitas perhatian persepsi terhadap objek. Pengetahuan seseorang sebagian besar diperoleh melalui indra pendengaran dan indra penglihatan (Notoatmodjo, 2014). Pengetahuan dipengaruhi oleh faktor pendidikan formal dan sangat erat hubungannya. Diharapkan dengan pendidikan yang tinggi maka akan semakin luas pengetahuannya. Tetapi orang yang berpendidikan rendah tidak mutlak berpengetahuan rendah pula. Peningkatan pengetahuan tidak mutlak diperoleh dari pendidikan formal saja, tetapi juga dapat diperoleh dari pendidikan non formal. Pengetahuan akan suatu objek mengandung dua aspek yaitu aspek positif dan aspek negatif. Kedua aspek ini akan menentukan sikap seseorang. Semakin banyak aspek

positif dan objek yang diketahui, maka akan menimbulkan sikap semakin positif terhadap objek tertentu. Notoatmojo, 2014 (dalam Afnis T, 2018)

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (dalam Wawan dan Dewi, 2010) faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan adalah sebagai berikut :

a. Pendidikan

Pendidikan merupakan bimbingan yang diberikan seseorang terhadap perkembangan orang lain menuju impian atau cita-cita tertentu yang menentukan manusia untuk berbuat dan mengisi kehidupan agar tercapai keselamatan dan kebahagiaan. Pendidikan diperlukan untuk mendapatkan informasi berupa hal-hal yang menunjang kesehatan sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup. Menurut YB Mantra yang dikutip oleh Notoatmodjo, pendidikan dapat mempengaruhi seseorang termasuk juga perilaku akan pola hidup terutama dalam memotivasi untuk sikap berpesan serta dalam pembangunan pada umumnya makin tinggi pendidikan seseorang maka semakin mudah menerima informasi.

b. Pekerjaan

Menurut Thomas yang kutip oleh Nursalam, pekerjaan adalah suatu keburukan yang harus dilakukan demi menunjang kehidupannya dan kehidupan keluarganya. Pekerjaan tidak diartikan sebagai sumber kesenangan, akan tetapi merupakan cara mencari nafkah yang

membosankan, berulang, dan memiliki banyak tantangan. Sedangkan bekerja merupakan kegiatan yang menyita waktu.

c. Umur

Menurut Elisabeth BH yang dikutip dari Nursalam (2003), usia adalah umur individu yang dihitung mulai saat dilahirkan sampai berulang tahun . sedangkan menurut Huclok (1998) semakin cukup umur, tingkat kematangan dan kekuatan seseorang akan lebih matang dalam berfikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan masyarakat seseorang yang lebih dewasa dipercaya dari orang yang belum tinggi kedewasaannya.

d. Faktor Lingkungan

Lingkungan ialah seluruh kondisi yang ada sekitar manusia dan pengaruhnya dapat mempengaruhi perkembangan dan perilaku individu atau kelompok.

e. Sosial Budaya

Sistem sosial budaya pada masyarakat dapat memberikan pengaruh dari sikap dalam menerima informasi

H. Pengujian Kandungan Formalin Menggunakan Tes Kit

Test Kit Uji Residu Formalin adalah seperangkat alat untuk pengujian cepat kandungan formalin pada bahan uji makanan atau minuman, termasuk produk perikanan. Pengujian formalin secara kualitatif dapat dilakukan dengan penambahan pereaksi asam kromatofat. Asam kromatofat dapat mengikat formalin sehingga terlepas dari bahan. Formalin akan bereaksi dengan asam kromatofat dan menghasilkan senyawa kompleks dengan warna merah keunguan. Penambahan asam fosfat dan hidrogen peroksida dapat mempercepat reaksi. Putri

SW,2018 dalam (Male, Letsoin, & Siahaya, 2017). Pengujian formalin juga dapat menggunakan *4-amino-3-hydrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole*. Dimana reaksi antara formaldehid (formalin) dengan *4-amino-3-hydrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole* akan membentuk tetrazine ungu-merah. Putri SW,2018 dalam (Merck, 2013).

Bahan yang digunakan dalam uji formalin ini adalah sampel makanan dan aquades. Sedangkan alat yang diperlukan adalah beaker glass, tabung reaksi, pengaduk serta test kit untuk uji formalin (Fo-1 dan Fo-2). Sampel ditempatkan dalam beaker glass dan diberi aquades kemudian diaduk. Sebanyak 5 ml larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambah dengan 5 tetes Fo-1 serta 1 microspoon Fo-2. Sampel kemudian dikocok dan didiamkan selama 1 menit. Apabila sampel mengalami perubahan warna menjadi keunguan maka sampel positif mengandung formalin. Sedangkan apabila warna sampel tidak mengalami perubahan maka sampel dinyatakan negatif.