

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tentang Makanan**

Makanan merupakan zat-zat yang dapat membentuk dan membangun tubuh serta bermanfaat untuk menguatkan mental. Makanan dapat memberikan dampak yang baik bagi tubuh, juga dapat merusaknya. Karena itu pengetahuan tentang makanan (dalam hal ini ilmu gizi) sangat penting sekali, agar keseimbangan zat-zat yang dibutuhkan tubuh tetap terjaga.

Makanan adalah suatu kegiatan tetap manusia supaya hidup,. Manusia tidak dapat hidup tanpa makan, manusia dapat tahan tidak minum selama satu dua hari dan bisa tahan tidak makan selama beberapa hari. Tetapi supaya hidup manusia harus makan, sehingga ada pendapat yang mengatakan, anda adalah apa yang anda makan. Hal ini karena makan merupakan kegiatan rutin yang sering kurang dapat perhatian. Padahal menurut beberapa ahli 90 persen dari penyakit-penyakit, baik penyakit yang akut maupun penyakit kronis disebabkan oleh makanan yang salah.

Makanan merupakan unsur dalam proses metabolisme yang diperlukan untuk mendapat energi. Energi dibutuhkan untuk menyelenggarakan kehidupan. Makanan perlu memenuhi berbagai persyaratan. Unsur makanan harus mengandung semua unsur dibutuhkan dengan seimbang. Unsur-unsur yang dibutuhkan adalah: protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Makanan harus mengandung cukup kalori, yaitu metabolisme basal, untuk mencakup kebutuhan

kalori bagi metabolisme basal dan metabolisme aktivitas. Makanan sebagai sumber tenaga adalah karbohidrat dan lemak.

### **2.1.1. Fungsi Atau Peranan Makanan Bagi Tubuh**

#### **1. Karbohidrat**

Karbohidrat adalah zat pati yang ada pada makanan. Bahan makanan yang mengandung zat pati berasal dari biji-bijian, seperti (padi, jagung, sagu), akar dan umbi-umbian seperti (ketela pohon, umbi jalar), pada batang enau, buah-buahan (pisang) kalau pisang sudah dimasak akan berubah menjadi manis karena zat pati yang dikandungnya terurai menjadi gula sederhana (glukosa). Kalau zat pati dimasak, molekulnya pecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil. Molekul-molekul yang kecil tadi dinamakan dekstrin, kemudian dekstrin berurai menjadi maltose dan kemudian menjadi glukosa. Demikian pula dengan proses yang terjadi pada pencernaan manusia dengan bantuan enzim zat pati yang dimakan manusia akhirnya berubah menjadi glukose. Glukose masuk ke dalam darah dan menjadi sumber energi bagi sel-sel tubuh manusia. Kalau persediaan glukose di dalam darah meningkat, kelebihan tersebut disimpan dalam hati sebagai suatu polisakarida yang dinamakan glukogen. Pada waktu kita lapar dan belum sempat makan, energi yang diperlukan oleh tubuh kita didapatkan dari pembakaran glukogen yang terdapat dalam hati dan otot-otot kita. Kalau tubuh kita mengandung kelebihan karbohidrat seperti monosakarida, disakarida, dan zat pati, kelebihan ini oleh tubuh akan disimpan sebagai lemak (Poernomo, 2006).

#### **2. Lemak**

Di dalam makanan, lemak dapat berperan sebagai pelezat rasa. Lemak juga membuat kita lebih cepat merasa kenyang karena lemak memperlambat

pengusongan lambung. Beberapa asam lemak mutlak diperoleh oleh tubuh kita. Asam-asam lemak yang demikian tidak dapat dibuat oleh tubuh kita dari asam lemak lain. Asam lemak esensial seperti itu misalnya ialah asam linoleat. Asam linoleat ini bersifat tidak jenuh dan terdapat di dalam minyak nabati. Kita perlukan asam linoleat sedikit di dalam makanan agar kita dapat tumbuh dan berkembang baik secara normal. Demikian pula agar lemak dapat kita gunakan dan kita simpan dengan sebaik-baiknya. Asam linoleat pun kita perlakukan untuk memelihara kesehatan kulit kita (Poernomo, 2006).

Di dalam tubuh lemak berfungsi terutama sebagai cadangan energi dalam bentuk jaringan lemak yang ditimbun di tempat-tempat tertentu. Jaringan lemak juga berfungsi juga sebagai bantalan organ-organ tubuh tertentu, yang memberikan fiksasi organ tersebut seperti biji mata dan ginjal (Andriana Dan Wirjatmadi, 2012).

### **3. Protein**

Protein diperlukan tubuh untuk pertumbuhan, membangun jaringan, membentuk struktur dinding sel, transpor oksigen (misalnya hemoglobin dalam darah), membentuk system kekebalan tubuh (membentuk antibody penangkal penyakit), mengumpulkan darah, membentuk jaringan otot, dan untuk pencemaran makanan. Protein juga diperlukan oleh makhluk hidup untuk membuat enzim. Enzim adalah suatu zat organik yang bekerja melancarkan jalannya suatu reaksi kimia organik dalam tubuh seperti pencernaan, produksi energi, dan mempertahankan lingkungan internal. Enzim merupakan zat yang mempunyai peranan penting sehingga tubuh kita berfungsi, enzim terdapat disemua sel, sel tidak dapat hidup tanpa kegiatan enzim yang normal. Kerena enzim mebanu

mahluk hidup (manusia dan hewan) untuk membangun dan memperbaiki jaringan tubuh untuk menghasilkan energi dari makanan (Poernomo, 2006).

Protein dalam makanan sebagai sumber asam amino esensial dan nitrogen yang dibutuhkan untuk sintesis *de novo* dari asam amino non-esensial dari senyawa mengandung nitrogen lain. Sekurang-kurangnya 8 atau 9 asam amino harus disuplai oleh makanan. Protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping sebagai bahan pembakar juga sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein mengandung asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat (Andriana Dan Wirjatmadi, 2012).

#### **4. Vitamin**

Yang dimaksud vitamin adalah senyawa kimia yang sangat esensial dibutuhkan oleh tubuh walaupun dalam jumlah yang sangat kecil, untuk pemeliharaan kesehatan dan pertumbuhan normal. Ada tidaknya vitamin dalam tubuh sangat menentukan normal tidaknya berlangsungnya proses tubuh. Vitamin tidak dapat disintesa di dalam tubuh, sehingga harus masuk ke dalam tubuh sudah dalam bentuk jadi dari bahan makanan (Poernomo, 2006).

Vitamin adalah zat organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah kecil dan pada umumnya tidak dapat dibentuk oleh tubuh, sehingga harus ada dalam makanan yang berperan dalam beberapa tahap reaksi metabolisme energi seperti pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh sebagai koenzim atau bagian dari enzim (Andriana Dan Wirjatmadi, 2012).

## 5. Mineral

Meneral yang diperlukan oleh manusia adalah kalsium, fosfor, magnesium, natrium, mangan, besi, tembaga, kobalt, yodium, berelang, dan seng. Meneral ada yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang banyak, yaitu pada kadar 100 g atau lebih setiap hari bagi setiap orang dewasa, mineral semacam ini disebut unsur hara mikro. Sedangkan meneral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah sedikit yaitu lebih dari beberapa mg setiap hari untuk orang dewasa, meneral semacam ini disebut unsur hara mikro.

Meneral dalam tubuh mempunyai dua fungsi. Fungsi pertama adalah sebagai bahan pembentuk bagian tubuh, seperti tulang dan gigi. Fungsi kedua adalah sebagai pengatur kelangsungan hidup. Berbagai makhluk hidup perlu mineral tertentu bagi kehidupannya yang tidak sama dengan makhluk hidup lainnya (Poernomo, 2006).

## 6. Air

Air merupakan bahan makanan kita yang sangat penting bagi kehidupan, air adalah zat terpenting setelah oksigen. Seorang dapat bertahan hidup lebih lama tanpa makanan dibanding dengan tanpa air. Air juga merupakan pembentuk dasar darah, darah dapat mengedarkan zat gizi kepada seluruh sel tubuh dan membawa produk buangan keluar dari sel menuju paru-paru, ginjal dan kulit. Setiap bagian tubuh kita mengandung air, gigi mengandung air 19%, dalam jaringan lemak 20%, tulang 80%, dan darah 92% (Poernomo, 2006).

Air merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh. Air merupakan komponen utama dari semua struktur sel dan merupakan media kelangsungan proses metabolisme dan reaksi kimia di dalam tubuh. Air yang tersedia bagi tubuh

termasuk yang terdapat dalam makanan cair maupun padat yang dikonsumsi, serta air yang terbentuk di dalam sel sebagai hasil proses oksidasi makanan (Suhardjo, Clara Dan Kusharto, 1992).

### **2.1.2. Jenis Makanan Yang Mengandung Bumbu Kacang**

#### **1. Pecel**

Pada hidangan ini dapat digunakan sayuran seperti pada urap hanya pada pecel ini sayuran dihidangkan dengan menggunakan bumbu pecel. Bumbu pecel adalah bumbu kacang yang dibumbui cabai rawit, bawang putih, bawang merah, kencur, garam, gula merah dan asam. Cara penyajian hidangan ini adalah dengan cara sayuran ditata dalam piring kemudian disiram dengan bumbu kacang yang telah dicairkan.

#### **2. Rujak**

Rujak cingur adalah salah satu makanan tradisional yang mudah ditemukan di daerah Jawa Timur, terutama daerah asalnya Surabaya. Rujak cingur biasanya terdiri dari irisan beberapa jenis buah-buahan seperti ketimun, krai (sejenis ketimun khas Jawa Timur), bengkoang, mangga muda, nanas, kedondong dan ditambah lontong, tahu, tempe, bendoyo dan cingur serta sayuran-sayuran seperti kecambah, kangkung dan kacang panjang. Semua bahan tadi dicampur dengan bumbu yang terbuat dari olahan petis udang, air matang untuk sedikit mengencerkan, gula merah, cabai, kacang tanah yang digoreng, bawang goreng, garam dan irisan tipis-tipis pisang biji hijau yang masih muda (pisang klutuk). Semua bumbu dicampur dengan cara diuleg, itu sebabnya rujak cingur juga sering disebut rujak uleg.

### **3. Gado-gado**

Gado-gado adalah salah satu makanan yang berasal dari Indonesia yang berupa sayur-sayuran yang direbus dan dicampur jadi satu, dengan saus atau bumbu dari kacang tanah yang dihaluskan disertai irisan telur dan di atasnya ditaburkan bawang goreng dan sedikit emping goreng juga kerupuk. Ada juga yang memakai kerupuk udang. Gado-gado dapat dimakan begitu saja seperti salad dengan bumbu kacang, tapi juga dapat dimakan beserta nasi putih atau lontong (Handayani Dan Marwanti, 2011).

### **4. Sate**

Sate adalah makanan yang sering kita kenal dengan makanan tradisional khas madura dengan aneka rasa dari mulai menggunakan daging sapi, ayam, kambing, kelinci, dan komposisi bahan untuk membuat bumbu seperti kecap manis, garam, jeruk limo, minyak goreng, ayam, kemiri, kacang tanah, bawang merah, bawang putih, cabai rawit, garam, dan cara pembuatannya sangat sederhana dengan menggoreng kacang tanah dan kemiri dihaluskan, tambahkan sedikit air siap untuk disajikan

### **5. Ketoprak**

Ketoprak adalah makanan khas jakarta ini sudah sering kita jumpai di jawa timur khususnya di surabaya dengan bahan-bahan yang diperlukan diantaranya taughe, bawang, kerupuk, cuka, ketupat, bihun, bawang putih, cabai rawit, air, kecap manis, garam, gula, kacang tanah, proses pembuatan bumbunya haluskan bawang putih, cabai, garam, gula, kacang tanah, lalu bubuhkan cuka, larutkan dengan air secukupnya, tambahkan kecap, aduk (Susmayati Dan Asnidar, 1995).

### **2.1.3. Faktor Yang Berperan Terhadap Kualitas Bahan Makanan.**

#### **1. Persiapan Bahan Makanan.**

Bahan makanan yang akan dimasak harus disiapkan terlebih dahulu. Kegiatan dalam persiapan bahan makanan adalah kegiatan membersihkan, mengupas atau membuang bagian yang tidak dapat dimakan, memotong, mengiris, mencincang, menggiling, memberi bentuk, memberi lapisan, atau melakukan berbagai hal lainnya yang diperlukan sebelum bahan makanan dimasak.

#### **2. Cara Mengolah Makanan**

Kegiatan mengolah dan memasak makanan merupakan kegiatan yang terpenting dalam proses dalam penyelenggaraan makanan karena cita rasa makanan yang dihasilkan akan ditentukan oleh proses pemasakan makanan. Semakin banyak jumlah porsi makanan yang harus dimasak, semakin sukar untuk mempertahankan mutu dan cita rasa makanan seperti yang diinginkan.

#### **3. Penjamah Makanan**

Sentuhan tangan merupakan penyebab yang paling umum terjadi pencemaran makanan. Mikroorganisme yang melekat pada tangan akan berpindah ke dalam makanan dan akan berkembang biak dalam makanan, terutama dalam makanan jadi. Oleh karena itu, para pekerja hendaknya menggunakan alat-alat untuk memegang makanan, seperti sendok, garpu, dan alat-alat lain yang bisa digunakan untuk mengambil makanan.



#### **2.1.4. Cara Masuknya Mikroorganisme Kedalam Makanan**

Mikroorganisme yang berbahaya bagi manusia dapat masuk kedalam makanan melalui berbagai cara. Dalam makanan mikroorganisme itu berkembang-biak dan menghasilkan racun yang dapat membahayakan kesehatan.

##### **1. Masuknya Mikroorganisme Melalui Bahan Makanan Sebelum Diolah Atau Dimasak**

Bahan makanan mentah sering diketahui sudah kemasukan mikroorganisme yang berbahaya. Dalam bahan makanan mentah atau bahan makanan yang belum diolah, mikroorganisme berkembang-biak dan menghasilkan racun yang dapat membahayakan kesehatan manusia yang memakannya. Pemanasan bahan makanan itu sewaktu dimasak sering tidak dapat menghancurkan racun yang telah ada sehingga tetap ada dalam makanan.

Pemakaian alat, seperti panci atau pisau untuk menampung atau memotong bahan mentah jika tidak dipisahkan dengan alat yang digunakan untuk tempat makanan masak akan dapat mencemari makanan masak. Selain itu juga tempat pengolahan bahan makanan mentah dan tempat menyimpan makanan mentah harus dipisah jauh dari tempat menyimpan makanan masak.

Penyelenggaraan jasa boga yang menggunakan dapur rumah tangga untuk mengolah dan memasak makanan, karena ruangan yang sempit, biasanya tidak memisahkan tempat menyimpan dan mengolah bahan makanan mentah dengan tempat menyimpan makanan masak. Oleh karena itu, kemungkinan terjadinya pencemaran makanan menjadi lebih besar.

## **2. Masuknya Mikroorganisme Melalui Udara**

Mikroorganisme dapat juga masuk ke dalam makanan melalui udara. Mikroorganisme jenis kapang yang erat dengan kehidupan manusia, sering ditemukan dalam udara bebas karena mempunyai spora yang sangat kecil sehingga mudah terbawa oleh udara dan menjadi berbahaya apabila masuk ke dalam makanan yang sudah masak karena ia akan berkembang-biak.

## **3. Masuknya Mikroorganisme Melalui Permukaan Berbagai Benda**

Mikroorganisme yang berbahaya bagi manusia dapat hidup diberbagai tempat kecuali jika tempat-tempat itu selalu dibersihkan secara teratur. Permukaan meja yang biasa digunakan untuk meletakkan makanan apabila tidak selalu dibersihkan dengan sabun atau dileren dapat menjadi tempat yang subur bagi tumbuhnya berbagai mikroorganisme. Alat panci atau baskom yang kadang-kadang diletakkan di lantai dapat dicemari oleh mikroorganisme yang hidup di lantai itu. Apabila kemudian panci atau baskom itu diletakkan di atas meja, maka mikroorganisme itu akan berpindah ke permukaan meja tempat meletakkan makanan.

Debu atau tanah yang menempel pada rak tempat menyimpan makanan atau lemari makan apabila tidak dibersihkan setiap hari akan menjadi tempat berkembang-biaknya berbagai mikroorganisme. Lebih-lebih jika banyak insek, seperti lipas akan mencemari makanan. Lalat yang biasanya beterbangan di sekitar tempat mengolah dan tempat memasak serta tempat menyimpan makanan merupakan sumber penularan mikroorganisme yang potensial. Dari semua sumber penularan mikroorganisme itu, tangan manusia merupakan sumber penularan

mikroorganisme yang paling sering memegang peranan dalam pencemaran makanan.

#### **2.1.5. Gangguan Kesehatan Yang Disebabkan Oleh Makanan Tidak Sehat**

Istilah keracunan makanan (*food poisoning*) merupakan istilah umum yang mencakup semua gangguan kesehatan yang timbul setelah memakan suatu makanan. Gambaran umum kejadian keracunan makanan adalah timbulnya *gastrointestinal symptoms* dalam jangka waktu yang relatif pendek setelah seseorang makan-makanan yang telah tercemar.

Sindrom keracunan makanan terdiri dari timbulnya rasa mual, muntah, dan mencret (diare), serta dapat juga disertai demam, berkeringat, rasa sakit pada otot, kulit melepuh, sembab pada kelopak mata, sakit kepala, pusing-pusing, gangguan penglihatan, bahkan penderita dapat juga pingsan.

#### **2.1.6. Pencemaran Makanan**

##### **1. Makanan Yang Tidak Memperhatikan Syarat Kebersihan.**

Makanan yang sudah dimasak atau makanan jadi dapat dikatakan sudah terbebas dari berbagai mikroba karena panas yang tinggi yang digunakan sewaktu makanan itu dimasak. Makanan jadi itu akan menjadi tidak aman untuk dimakan karena sudah tercemar. Pencemaran makanan itu dapat terjadi pada waktu makanan disimpan, dibungkus, dipajang atau dihidangkan, dipegang dengan tangan.

##### **2. Alat-alat Yang Tidak Dibersihkan Secara Baik.**

Peralatan yang dipakai untuk mengolah makanan dan penyajian makanan juga dapat menjadi sumber pencemaran makanan. Pisau yang digunakan untuk memotong daging, ikan, atau sanyur-sayuran mentah mungkin sudah tercemar

mikroorganisme. jika digunakan untuk memotong makanan yang sudah masak, pisau itu akan mencemari makanan itu.

Alat-alat dan perlengkapan tidak cukup bersih jika hanya dicuci dengan sabun atau deterjen, tetapi harus disiram dengan air panas. Selain untuk mematikan mikroorganisme, air panas juga akan melarutkan sisa makanan yang tidak terlihat atau yang masih melekat pada alat masak. Sisa lemak atau endapan butir-butir halus dari sisa makanan yang tidak terlihat oleh mata mungkin melekat pada alat-alat yang digunakan. Terlebih pada alat-alat yang mempunyai lekuk-lekuk atau pada panci yang sudah ada bagian yang penyok, mungkin masih ada sisa makanan yang melekat. Betapapun kecilnya sisa makanan itu. Tempat sisa makanan itu tetap merupakan tempat yang subur untuk tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme. Peralatan yang sudah dicuci bersih harus dijaga agar tidak tercemar dan disimpan di tempat yang tertutup.

### **3. Disimpan Terlalu Lama Sebelum Dihadangkan.**

Hampir semua mikroorganisme akan berkembang-biak dengan cepat apabila makanan disimpan ditempat yang suhu lingkungannya sama dengan suhu kamar. Karena itu, cara yang paling baik untuk menjaga makanan itu tidak menjadi busuk atau basi karena berkembang-biaknya mikroorganisme adalah dengan jalan mengatur suhu tempat penyimpanan makanan itu sedemikian rupa sehingga mikroorganisme tidak dapat tumbuh dan berkembang-biak. Adalah sama sekali tidak mungkin mencegah secara penuh pencemaran mikroorganisme karena mikroorganisme itu terdapat dimana-mana : diudara, ditangan, diperalatan masak, dan sebaiknya yang harus diupayakan adalah mencegah mikroorganisme yang mencemari makanan itu untuk berkembang-biak (Meohyi, 1992).

## **2.2 Tinjauan Tentang Kapang**

### **2.2.1 Pengertian Kapang**

Kapang adalah mikroorganisme yang termasuk golongan eukariotik dan tidak termasuk golongan tumbuhan. Kapang sel atau benang bercabang dan mempunyai dinding sel yang sebagian besar terdiri atas kitin dan glukukan, dan sebagian kecil dari selulosa atau kitosan. Kapang mempunyai protoplasma yang mengandung satu atau lebih inti, tidak mempunyai klorofil dan berkembang biak secara aseksual, seksual, atau keduanya.

Kapang bersifat heterotropik yaitu organisme yang tidak mempunyai klorofil sehingga tidak dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis seperti tanaman. Untuk hidupnya kapang memerlukan zat organik yang berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, serangga dan lain-lain, kemudian dengan menggunakan enzim zat organik tersebut diubah dan dicerna menjadi zat organik yang kemudian diserap oleh kapang sebagai makanannya. Sifat inilah yang menyebabkan kerusakan pada benda dan makanan, sehingga menimbulkan kerugian dan diperlukan biaya yang besar untuk mencegah kerusakan tersebut. Dengan cara yang sama, kapang dapat masuk ke dalam tubuh manusia dan hewan sehingga dapat menimbulkan penyakit.

### **2.2.2 Morfologi**

Kapang yang terdiri atas sel-sel memanjang dan bercabang yang disebut hifa. Hifa tersebut dapat bersekat sehingga terbagi menjadi banyak sel, atau tidak bersekat dan disebut hifa henositik (*Coenocytic*). Anyaman hifa, baik yang multiselular atau senositik, disebut miselium. Kapang membentuk koloni yang menyerupai kapas (*cottony, woolly*) atau padat (*velvety, powdery, granular*). Bentuk

kapang atau khamir tidak mutlak karena terdapat kapang yang dapat membentuk kedua sifat tersebut dalam keadaan yang berbeda dan disebut sebagai dimorfik (Utama, 2008).

### **2.2.3 Patogenitas**

Mikotoksikosis yang terjadi tidak hanya akan menyerang ternak, tetapi dapat pula manusia. Kenyataan ini tidak dapat dihindari mengingat banyak bahan pangan yang juga merupakan bahan pakan bagi hewan. Memang dapat terjadi suatu mikotoksin yang berbahaya bagi hewan kemungkinan tidak berbahaya bagi manusia atau sebaliknya, namun sebaliknya hal tersebut mendapat perhatian dan kewaspadaan sebelumnya, mengingat belum tuntasnya penelitian sehingga belum dapat mengungkap secara menyeluruh fenomena yang ada. Analisa hayati (*bioassai*) pada hewan sangat mungkin dijalankan, tetapi pada manusia kecil kemungkinannya sehingga umumnya hanya bisa diamati melalui gejala-gejala kompleknya saja. Dalam hal ini umumnya suatu mikotoksin yang berpotensi toksin tinggilah biasanya akan banyak mendapat sorotan pengamatan. Sejauh ini hanya beberapa mikotoksikosis yang telah merenggut banyak korban manusia, diantaranya :

#### **1. Ergotisme**

Gejala keracunan ergotisme pada dasarnya dibedakan dalam 2 tipe. Tipe pertama yang disebut gangren *ergotisme* dengan gejala lassitude, sakit pada otot, rasa tertusuk pada bibir, akhirnya bibir menjadi bengkak, peradangan, terutama terasa panas dan dingin (sering disebut peradangan *postichemic tau St. Anthony's Fire*); kemudian diikuti dengan nekrosis, gangrene, dan bibir mengelupas. Tipe

kedua, yaitu konvulsi *ergotisme* yang ditandai dengan kekusutan sistem syaraf pusat, gatal, mati rasa, kaku yang diikuti dengan konvulsi dan kematian.

## **2. *Alimentary Toxi Aleukia* (ATA)**

ATA diketahui merupakan penyakit yang membahayakan dan sering dapat berakibat fatal. ATA dicirikan secara klinis dengan adanya gangguan pada sistem keseimbangan darah (hematopoietis) dengan refleksinya berupa atrofi sumsum tulang belakang termasuk terjadinya agranulosistis, angina nekrotis, sepsis, dan perdarahan diatesis. Penyakit keracunan ini dapat dibagi dalam tiga tahapan. Tahap pertama terjadinya peradangan mulut dan tenggorokan, sakit pada pencernaan (perut-usus) dan muntah yang kemudian diikuti tahapan kedua. Tahap kedua terjadi bila korban tetap berlanjut makan bahan yang tetap terkontaminasi, dan berlangsung sekitar 3 minggu hingga 3 bulan. Tahap ketiga ditandai dengan kerusakan sumsum tulang belakang dengan tanda-tanda anemia dan leukopenia. Pada tahap ketiga, yang biasanya berakibat fatal, akan terjadi perdarahan petechial, bisul nekrotis pada kulit, mulut, tenggorokan, dan pencernaan. Terjadi komplikasi paru-paru (pneumonia, abses, dan perdarahan). Mortalitas sangat bervariasi dari 2-80%; tergantung banyak atau sedikitnya mikotoksin yang masuk pada korban dan keadaan status makanan yang bersangkutan. Penyembuhan dapat dilakukan selama 2 bulan dengan penghentian makan bahan tersebut dan pengobatan yang tepat.

## **3. *Alfatoksikosis* Dan *Kanker Hati***

*Alfatoksikosis* adalah penyakit karena terdapatnya aflatoksin dalam tubuh hewan maupun manusia yang dapat mengganggu atau membahayakan. Kalau pada awalnya aflatoksin telah diketahui dapat menyebabkan kematian pada

berbagai hewan, sekarang aflatoksin dapat pula membahayakan manusia. Terjadinya epidemi penyakit ini di beberapa negara terutama negara berkembang kiranya perlu mendapat perhatian dan kewaspaan sebaik-baiknya.

#### **4. Penyakit Fungi Merah**

Keracunan sporadis akan melanda manusia, kuda dan gizi-gizi dengan penyakit fungi merah ini di Jepang pada tahun 1940 dan 1950. Gejala penyakit yang tampak yaitu sakit kepala, muntah, diare, dan anorexia; meskipun tidak sampai terjadi kematian, namun cukup meresahkan.

#### **5. *Stachybotryotoksikosis***

Ada dua bentuk penyakit, yaitu bentuk yang bertipe dan tak bertipe. Pada bentuk tak bertipe, umumnya lebih banyak toksin yang masuk akan dicirikan kejadian yang tiba-tiba (72 jam) dengan gejala neurologik antara lain hilangnya respon reflek, penglihatan, lemahnya kontrol gerak dan tremor. Kematian akan mengikutinya dengan lemahnya pernafasan. Bentuk tipe (masuknya toksin sedikit tetapi dalam jangka relatif lama) dicirikan antara lain iritasi mulut dan kerongkongan, leukopenia, demam dan nekrosis ulserasi dari permukaan mulut yang berlangsung 3-5 minggu. Bila hewan yang terkena diaptopsi, akan terlihat perdarahan pada saluran pencernaan makanan dan paru-paru.

#### **6. *Beri-beri jantung (Cardiac Beri-beri)***

Gejala penyakit ditandai dengan meningkatnya sistem syaraf yang menyebabkan muntah dan konvulsi, naiknya paralisis dan pernafasan terhenti. Penyakit ini dapat menyebabkan kematian dalam 3 hari. Gejala pada jantung tersebut antara lain iritasi, polipitasi, dilatasi pada ventrikel kanan dan gejala penyakit jantung lain.



### **7. *Nephropathy endemik* (Penyakit Balkan)**

*Nephropathy endemik* merupakan penyakit pada bagian ginjal (ren) yang menyerang manusia. Gejala penyakit antara lain anemia dan edema (bengkak), diikuti tak bekerjanya ginjal pada bagian glomerulus dan tubuh. Pemeriksaan histologi menunjukkan atropi tubula, hyalinisasi glomerulus dan fibrosis interstitial. Tercatat penderita wanita lebih besar dari pada pria.

### **8. *Mikotoksikosis lain***

Belum banyak penelitian penyakit ini dapat diungkapkan dari jenis fungi lain, namun beberapa jenis fungi sangat mungkin menjadi penyakit yang meluas pada manusia (Makfoeld, 1990).

#### **2.2.4 Epidemiologi**

Pada umumnya. Kapang tumbuh dengan baik di tempat yang lembab. Kapang juga dapat menyesuaikan dari lingkungannya, sehingga kapang dapat di temukan disemua tempat diseluruh dunia termasuk di gurun pasir yang panas. Di alam bebas terdapat lebih dari 100.000 spesies kapang yang kurang dari 500 spesies diduga dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Dari sekian banyak jamur tersebut diperkirakan 100 spesies bersifat patogen pada manusia dan sekitar 100 spesies hidup komensal pada manusia (bersifat saprofit), tetapi dapat menimbulkan kelainan pada manusia bila keadaan menguntungkan untuk pertumbuhan kapang tersebut. Keadaan ini di sebut faktor resiko, misalnya penderita *immunocompromised*. Perubahan sifat kapang dari komensal menjadi patogen dikelompokkan sebagai kapang yang oportunistis (Utama, 2008).

### 2.3.5. Kapang Yang Sering Terdapat Dalam Makanan Berbumbu Kacang

#### 1. *Aspergillus* sp

Spesies dari genus *Aspergillus* diketahui terdapat dimana-mana dan hampir dapat tumbuh pada semua substrat. Fungi ini akan tumbuh pada buah busuk, sayuran, biji-bijian, roti dan bahan pangan lainnya. Pertumbuhannya akan terhambat bila bahan dalam keadaan kering. Beberapa spesies termasuk fungi patogen, misalnya yang dapat menyebabkan penyakit paru-paru dan lainnya penyakit yang disebabkan oleh *Aspergillus* sp. Disebut Aspergilosis, beberapa di antaranya bersifat saprofit sebagaimana banyak ditemukan pada bahan pangan.

*Aspergillus* akan terlihat dengan warna hijau, kuning, oranye, hitam atau coklat. Secara keseluruhan merupakan warna dari konidianya. Namun perlu diketahui, warna tersebut sangat peka terhadap unsur kimia di luarnya. *Aspergillus* dicirikan hifa bersekat dengan inti yang banyak, sehingga termasuk kelas *Ascomycetes*. Tetapi kebanyakan spesies *Aspergillus* belum ditemukan askus dan tubuh buahnya yang jelas, sehingga sering dimasukkan dalam kelas *Deuteromycetes*. Ciri khasnya ialah terbentuk konidia, sedangkan perbedaan spesiesnya adalah warna.

### a. Klasifikasi *Aspergillus* sp

Divisi	: Amastigomycota
Subdivisi	: Deuteromycotina
Kelas	: Deuteromycetes
Subkelas	: Hyphomycetidae
Ordo	: Moniliales
Familia	: Moniliaceae
Genus	: <i>Aspergillus</i> sp

(Susilowati Dan Listyawati, 2001).



**Gambar 2.1 *Aspergillus* sp (Michelle, 2006)**

### 2. *Penicillium* sp

*Penicillium* mempunyai hubungan erat bersama *Aspergillus*, terdapatnya *Aspergillus* sering diikuti keberadaan *penicillium*. Genus fungi ini tersebar di alam, *penicillium* biasanya berwarna hijau biru; diketahui terdapat dibuah jeruk atau buah lain, sayuran, biji-bijian, bahan organik, keju dan bahan pakan tenak serta lainnya. Miselium akan masuk pada substrat yang ditumbuhinya dan hifa muncul sebagai konidiofor. Konidiofor bercabang satu atau lebih, tumbuh pada ujung tandan dari hifa yang paralel, merupakan sterigmata. Pangkal dari

sterigmata sering disebut metulla. *Penicillium* dikatakan tidak sempurna vasikel dan konidiofor tunggal, sehingga bagian yang fungsinya mirip konidiofor dengan cabang-cabangnya disebut penisilus (sapu). Untaian konidia berkembang pada setiap sterigmata (Makfoeld, 1990).

**a. Klasifikasi *Penicillium* sp**

Kerajaan :Fungi  
 Filum :Ascomycota  
 Kelas :Euascomycetes  
 Ordo :Eurotiales  
 Famili :Trichocomaceae  
 Genus :*Penicillium* sp

(Sabila, 2012).



**Gambar 2.2 *Penicillium* sp (Michelle, 2006)**

**3. *Mucor* sp**

*Mucor* adalah saprofit yang banyak kedapatan pada sisa-sisa makanan yang banyak mengandung karbohidrat. *Mucor* membiak dengan 2 jalan, yaitu dengan spora yang semacam saja dan spora-spora yang berlainan jenis. Spora-spora yang sejenis itu dihasilkan oleh sporangium yang tumbuh pada ujung hifa.

Mula-mula ujung suatu hifa menggelembung, kemudian protoplast yang ada di dalam gelembung itu membelah-belah dari menjadi spora. Jika spora-spora itu sudah dewasa, maka pecahlah sporangium, sehingga spora-spora tersebut bertebaran kemana-mana.

**a. Klasifikasi *Mucor* sp**

Divisi : Amastigomycota

Subdivisi : Zygomucotina

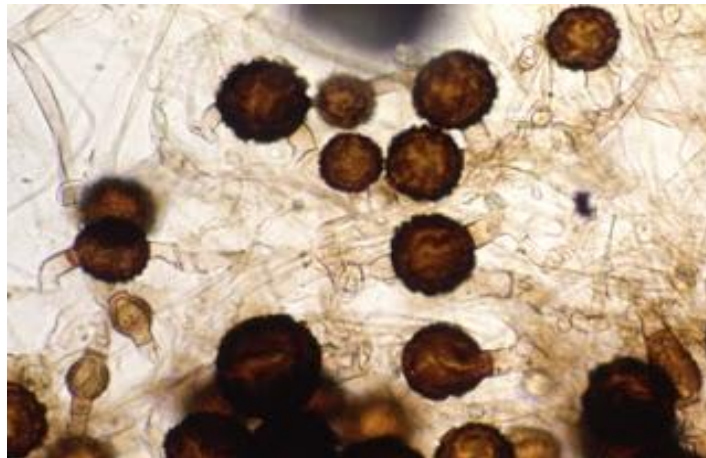
Kelas : Zygomycetes

Ordo : Mucorales

Familia : Mucoraceae

Genus : *Mucor* sp

(Susilowati Dan Listyawati, 2001).



**Gambar 2.3 *mucor* sp (Michelle, 2006)**

**4. *Rhizopus* sp**

*Rhizopus* dari beberapa spesies hidup sebagai saprofit dan beberapa spesies lain hidup sebagai parasit pada tumbuh-tumbuhan. *Rhizopus nigricans* kedapatan dimana-mana. Semua misilium tampak seperti sekelompok kapas, lama kelamaan koloni menjadi berwarna kehitam-hitaman karena banyaknya

sporangium dan spora. *Rhizopus* itu banyak menyerupai *mucor*, hanya miselium *rhizopus* terbagi-bagi atas stolon, yang menghasilkan alat-alat serupa akar (rhizoid), dan sporangiofor (Dwidjoseputro, 1987).

**a. Klasifikasi *Rhizopus* sp**

Divisi : Amastigomycota

Subdivisi : Zygomycotina

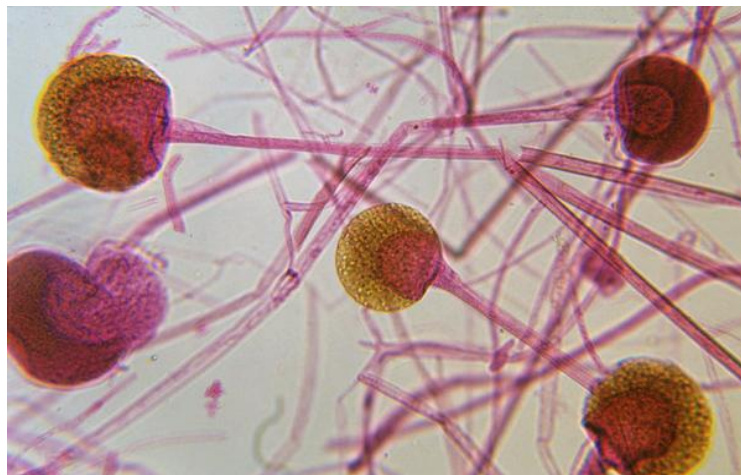
Kelas : Zygomycetes

Ordo : Mucorales

Familia : Mucoraceae

Genus : *Rhizopus* sp

(Susilowati Dan Listyawati, 2001).



**Gambar 2.4 *Rhizopus* sp (Michelle, 2006)**