

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tentang Kopi**

Di Indonesia, minum kopi merupakan kegemaran masyarakat yang dapat dinikmati di rumah, di kantor, di rumah makan dan di warung-warung makan. Minum kopi digemari oleh masyarakat di kota dan di kawasan pedesaan, dengan macam ragam penyajian yaitu diminum dengan gula merah, dengan gula putih, dengan atau tanpa susu, sering pula diminum dengan jahe (kopi jahe) dan dikenal pula minuman bandrek (santan dengan rasa kopi dan dengan rasa kayu manis). Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan. Produksi kopi di Indonesia menjadi yang terbesar ke-4 di dunia dengan produktifitas kopi sebesar 792 kg biji kering per hektar per tahun.

##### **2.1.1 Sistematika Morfologi Tanaman Kopi**

Tanaman ini mempunyai dua macam pertumbuhan cabang, yaitu cabang Orthotrop dan Plagiotrop.



Gambar 2.1 : Biji Kopi.

Sumber : Ditjen PEN (2013)

Klasifikasi Tanaman Kopi Menurut (Suwanto, 2010) :

Kerajaan	: <u>Plantae</u>
Ordo	: <u>Gentianales</u>
Famili	: <u>Rubiaceae</u>
Sub famili	: <u>Ixoroideae</u>
Bangsa	: <u>Coffeae</u>
Genus	: <i>Coffea</i>
Species	: <i>Coffea sp</i>

### **2.1.2 Morfologi Kopi**

Batang dan cabang kopi berkayu, tegak lurus dan beruas-ruas. Tiap ruas hampir selalu ditumbuhi kuncup. Cabang Orthotrop merupakan cabang yang tumbuh tegak seperti batang, disebut juga tunas air atau wiwilan atau cabang air. Cabang ini tidak menghasilkan bunga atau buah. Cabang Plagiotrop merupakan cabang yang tumbuh ke samping. Cabang ini menghasilkan bunga dan buah. Daun kopi berbentuk bulat, ujungnya agak meruncing sampai bulat dengan bagian pinggir yang bergelombang. Daun tumbuh pada batang, cabang dan ranting. Pada cabang Orthotrop letak daun berselang seling, sedangkan pada cabang Plagiotrop terletak pada satu bidang. Daun kopi robusta ukurannya lebih besar dari arabika. (Fuferti, 2013)

### **2.1.3 Perkembangan Kopi**

Indonesia merupakan negara yang memiliki aneka keragaman, termasuk keragaman jenis kopi. Tahun 2012, Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar ke-3 dunia dengan ekspor kopi sebesar 22.000.000 karung per tahun setelah

Brazil dan Vietnam. Perkebunan kopi di Indonesia tersebar di pulau-pulau besar, seperti Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku dan Papua.

Banyak negara, khususnya di Eropa, Jepang dan Amerika Serikat, telah mengenal kopi jenis spesialti milik Indonesia dan sejajar dengan kopi spesialti dunia lainnya. Kopi spesialti sendiri merupakan kopi kelas premium yang memiliki citarasa tinggi. Beberapa varian kopi spesialti Indonesia yang sudah terkenal di dunia, antara lain, Gayo Coffee dari Aceh, Mandheling Coffee dari Aceh, Java Coffee dari Jawa Timur, Toraja atau Celebes Coffee dari Sulawesi Selatan dan Luwak Coffee.

Indonesia mengkonsumsi rata-rata tiap tahunnya 2.045 ribu bag dan didominasi oleh kopi robusta. Tingginya tingkat permintaan terhadap produk kopi yang menjadi dasar untuk memilih kopi sebagai produk agroindustri dan merupakan peluang bisnis yang baik di masa mendatang di Indonesia yang memiliki potensi alam yang memadai untuk memproduksi kopi. Tanaman kopi merupakan salah satu genus dari Famili Rubiaceae. Genus kopi ini memiliki sekitar 100 spesies, namun dari 100 spesies itu hanya 2 jenis yang memiliki nilai ekonomis, yaitu Robusta dan Arabika (Ditjen PEN, 2013).

#### **2.1.4 Manfaat Umum Kopi**

Kopi lebih banyak dimanfaatkan sebagai minuman penyegar baik di negara-negara pengekspor maupun pengimpor diseluruh dunia. Kopi diminum setiap saat, tempat dan pada acara – acara tertentu (seperti coffe break, kendurian dan lain sebagainya) oleh masyarakat perkotaan maupun pedesaan, dengan kata lain minuman kopi merupakan minuman masyarakat umum. Hal ini berarti minuman kopi merupakan minuman ringan yang dikonsumsi masyarakat umum. Manfaat

umum kopi adalah untuk menambah stamina badan, minuman yang mengurangi ngantuk, dan pada beberapa hal kopi bisa berfungsi menetralkan bau misalnya pada ruangan yang berbau tidak sedap (Rukka, 2014).

### **2.1.5 Jenis-Jenis Penyajian Kopi**

Kopi disajikan dengan berbagai bentuk berikut ini :

#### *1. Espresso*

Sebutan untuk kopi murni yang diseduh menggunakan air panas tanpa tambahan apa pun seperti krim atau susu. Kopi jenis ini disajikan kental, dan bahkan terkadang diminum tanpa gula sama sekali. Disajikan dalam satu cangkir kecil atau gelas belimbing. Di Indonesia dikenal dengan nama kopi tubruk atau kopi tanpa ampas.

#### *2. Macchiato*

Merupakan jenis penyajian kopi hitam yang dicampur dengan susu atau krim, atau busa panas. Disajikan dalam sepertiga atau kurang dari setengah cangkir kecil dan kopi jenis ini masih menyisakan rasa kopi yang dominan.

#### *3. Caffè Latte*

Dikenal dengan sebutan kopi susu, kopi hitam encer yang ditambahkan dengan dua atau tiga kali takaran susu dari cangkir besar sehingga memiliki rasa dan aroma antara susu dan kopi yang seimbang.

#### *4. Cappuccino*

Merupakan kopi hitam yang diberi susu panas yang dibusakan. Disajikan dalam cangkir yang lebih besar dari cangkir espresso biasa. Cappuccino bisa diminum tanpa menggunakan gula. Namun jika Anda ingin cita rasa yang lebih manis, Anda

bisa menambahkan dengan gula pasir atau gula cair yang biasanya sudah disediakan.

#### 5. *Moccacino*

Kopi espresso atau kopi hitam yang ditambah busa susu panas dan taburan remahan cokelat atau bubuk cokelat di atasnya, disajikan dalam cangkir kecil.

#### 6. Kopi instan

Jenis kopi yang sudah diberi bermacam variasi, mulai dari susu, krim, mocca, atau kopi *plain* (murni tanpa tambahan). Contohnya bisa dilihat dari berbagai produk kopi dalam *sachet*. Ada yang merupakan campuran dari kopi, susu dan krim, kopi bubuk instan, kopi yang biasa.

## 2.2 Tinjauan Tentang Kopi Luwak

### 2.2.1 Sejarah Kopi Luwak

Kopi luwak salah satu dari varian kopi spesialti Indonesia yang saat ini dapat dikatakan menjadi salah satu kopi favorit bagi pencinta kopi di seluruh dunia karena keunikannya. Rasa kopi luwak yang unik didapat oleh proses fermentasi biji kopi yang terjadi secara alami di dalam tubuh hewan musang luwak membuat biji kopi berfermentasi dan matang lebih sempurna.

Kopi luwak merupakan sebutan untuk kopi yang diproduksi melalui pencernaan luwak yang tidak sempurna. Pada awal abad ke-18, Belanda membuka perkebunan tanaman komersial di koloninya yaitu di [Hindia Belanda](#) terutama di pulau Jawa dan Sumatera. Salah satunya adalah bibit kopi arabika yang didatangkan dari [Yaman](#) pada era "Tanam Paksa" (Hanif, 2012).



Gambar 2.2 : Tanam Paksa Kebun Kopi Abad ke-18 Belanda

Sumber : Hanif (2012)

Belanda melarang pekerja rakyat Indonesia memetik buah kopi untuk konsumsi pribadi, akan tetapi penduduk lokal ingin mencoba minuman kopi. Kemudian pekerja perkebunan akhirnya menemukan bahwa ada musang yang gemar memakan buah kopi, tetapi hanya daging buahnya yang tercerna, kulit ari dan biji kopinya masih utuh dan tidak tercerna. Biji kopi dalam kotoran luwak ini kemudian dipunguti, dicuci, disangrai, ditumbuk, kemudian diseduh dengan air panas, maka terciptalah kopi luwak. Kabar mengenai kenikmatan kopi aromatik ini akhirnya tercium oleh warga Belanda pemilik perkebunan, maka kemudian kopi ini menjadi kegemaran orang kaya Belanda. Karena kelangkaannya serta proses pembuatannya yang tidak lazim, kopi luwak pun adalah kopi yang mahal sejak zaman kolonial (Hanif, 2012).

### **2.2.2 Perkembangan Kopi Luwak di Indonesia**

Di Indonesia, kopi luwak sudah berkembang di setiap daerah yaitu Aceh, Sidikalang, Padang, Lampung, Jawa Barat, dan Jawa Timur. Perkebunan ini dikelola secara turun-temurun sejak zaman penjajahan Belanda, termasuk

perkebunan kopi yang ada di Jawa Timur. Jenis tanaman kopi yang dikembangkan, terutama kopi Robusta dan kopi Arabika. Di Jawa Timur salah satu tempat produksi kopi luwak adalah di kota Situbondo yang terkenal dengan kopi luwak jenis Arabika, sedangkan di Malang lebih terkenal Robusta. Rasa dan aroma kopi di beberapa daerah di Indonesia sangat spesifik, sesuai kondisi geografis wilayahnya.

### 2.2.3 Jenis Kopi Luwak

#### 1. Kopi Arabika

Kopi jenis Arabika terdapat pada dataran tinggi 1000-2100 meter di atas permukaan laut. Hal itu berpengaruh terhadap kelembaban udara, kebersihan udara dan faktor kandungan tanah. Semakin tinggi dataran, maka kualitas biji kopi yang dihasilkan akan semakin baik, yang pada akhirnya akan menghasilkan aroma dan rasa yang lebih baik pula.



Gambar 2.3 : Kopi Luwak Arabika

Sumber : Ikhwan (2013)

Jika dilihat dari segi dasarnya saja, yang mana kopi Arabika lebih baik dari kopi Robusta, maka sudah dapat dipastikan bahwa kopi luwak Arabika pun lebih baik ketimbang kopi luwak Robusta. Karakteristik rasa kopi luwak Arabika adalah asam (Ikhwan,2013).

## 2. Kopi Robusta

Kopi luwak Robusta memiliki rasa lebih pahit. Itu adalah cara termudah untuk membedakan jenis kopi luwak yang diminum.



Gambar 2.4 : Kopi Luwak Robusta

Sumber : Ikhwan (2013)

Tentunya harus dicoba tanpa gula. Kopi luwak Robusta pada umumnya memiliki karakter yang hampir sama, yakni rasa pahit yang sangat kuat, sehingga yang bukan penikmat kopi tidak akan kuat dengan rasa pahitnya itu (Ikhwan, 2013).

### 2.2.4 Manfaat Kopi Luwak

Keistimewaan citarasa dan asal-usulnya yang unik, menyebabkan kopi luwak semakin diminati kalangan penikmat kopi lokal maupun dunia sehingga meningkatkan akan kopi luwak, kualitas citarasa kopi luwak diakibatkan oleh kandungan protein yang rendah dan kandungan lemak yang tinggi dibandingkan kopi biasa. Kandungan protein yang rendah dapat menurunkan rasa pahit, sedangkan kandungan lemak yang tinggi dapat meningkatkan stamina badan. Produsen tidak bisa hanya mengharapkan produksi dari hewan luwak liar saja, karenanya kini mulai berkembang budidaya luwak guna memproduksi kopi luwak dengan harga yang fenomenal memiliki harga jual yang tinggi bisa mencapai Rp

750.000 hingga Rp 1.000.000 per kg untuk kopi luwak jenis Robusta, sedangkan kopi luwak jenis Arabika di pasaran bisa mencapai Rp3 juta per kg (Pangabean, 2011; Marcone, 2004).

### 2.2.5 Produksi Kopi Luwak

Kopi luwak diproduksi dari hasil pencernaan luwak.



Gambar 2.5 : Penjemuran Biji Kopi Luwak

Sumber : Bonar Ikhwan F (2013)

Berdasarkan hasil survei proses pengolahan biji kopi dari hasil pencernaan luwak dimulai dari pengambilan biji kopi hasil dari pencernaan luwak di dalam kandang. Setelah itu biji kopi difermentasi kering selama 36 jam bertujuan untuk menghilangkan lendir pada kopi dan dicuci dengan air bersih mengalir. Biji kopi yang sudah dicuci kemudian di jemur selama 16 hari dibawah sinar matahari langsung, menggunakan alat para-para dengan ketinggian 1 meter dari tanah bertujuan agar tidak kotor. Setelah 16 hari dijemur biji kopi luwak sudah siap untuk di sangrai selama 2 jam dengan suhu 40-50°C sampai biji kopi berubah warna menjadi hitam.

### 2.3 Tinjauan Tentang Luwak

Luwak termasuk binatang yang aktif pada malam hari dan termasuk binatang buas pemakan daging (carnivora). Selain itu, binatang ini juga menyukai buah-buahan seperti pisang, pepaya, jambu dan buah kopi. Musang luwak dapat ditemukan di kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara, mulai dari India, Pakistan, Sri Lanka, Bangladesh, Burma, Filipina, Malaysia dan Indonesia. Di Indonesia, binatang ini dapat ditemukan di Sumatera, Kalimantan, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi bagian selatan, serta Taliabu dan Seram di Maluku. Namun, karena kopi luwak dihargai sangat tinggi, banyak produsen yang kemudian menangkap musang luwak di alam liar, sehingga populasi musang luwak semakin terancam keberadaannya.



Gambar 2.6 : Musang Luwak Memilih Biji Kopi Matang

Sumber : Ditjen PEN (2013)

Pada buah kopi yang matang terdapat sejenis aroma yang sangat khas, wangi seperti buah anggur atau buah leci, sehingga disukai musang luwak dan secara naluri binatang ini hanya memakan buah kopi yang benar-benar matang dan punya aroma khusus. Buah kopi yang dimakan, diproses melalui sistem pencernaan dan biji kopi yang dimakan mengalami proses fermentasi selama kurang lebih 12 jam dalam perut musang luwak yang mengandung berbagai macam enzim, di

antaranya karboksi peptidase, amino peptidase dan peptidase yang dapat meningkatkan cita rasa kopi. Itu yang menyebabkan biji kopi luwak memiliki aroma khas yang tidak bisa tergantikan oleh proses pembuatan kopi oleh mesin. Dari sinilah kemudian musang luwak dikenal sebagai penghasil kopi pilihan berkualitas tinggi yang kerap disebut kopi luwak (Ditjen PEN, 2013).

### 2.3.1 Jenis Musang Penghasil Kopi Luwak

Umumnya musang yang biasa dibudidayakan untuk menghasilkan kopi luwak adalah Musang Bulan (Tilu) dan Musang Binturung (Musang Molen). Ada 2 (dua) jenis luwak unggulan yang sering ditangkarkan untuk produksi kopi luwak yaitu dengan ciri-ciri:

1. Musang luwak (tilu) atau musang Bulan berbulu hitam dipipi dan ujung buntutnya berbulu putih.



Gambar 2.7 : Musang Bulan

Sumber : Ditjen PEN (2013)

Kelebihan musang bulan, binatang ini memiliki kemampuan memilih biji kopi sejak umur 3 tahun dan dalam semalam dapat mengkonsumsi 3 kg kopi matang.

2. Musang luwak (molen) atau musang Binturung berbulu hitam polos tanpa ada bulu putih dimuka/pipinya dan tanpa ada bulu putih di ujung buntutnya, kepala kecil tidak sebanding dengan tubuhnya yang besar mencapai ukuran 30 kg.



Gambar 2.8 : Musang Binturung

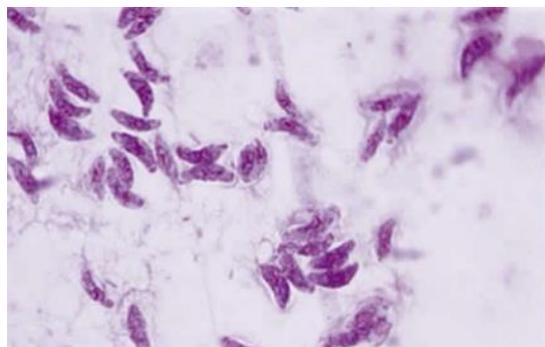
Sumber : Ditjen PEN (2013)

Musang Binturung dapat memiliki kemampuan memilih kopi pada umur 12 tahun dan dalam semalam mampu mengonsumsi 10 kg kopi matang.

## 2.4 Tinjauan Tentang *Toxoplasma gondii*

### 2.4.1 Morfologi *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* merupakan protozoa obligat intraseluler, terdapat dalam tiga bentuk yaitu takizoit (bentuk proliferasif), kista (berisi bradizoit) dan ookista (berisi sporozoit). Bentuk takizoit menyerupai bulan sabit dengan ujung yang runcing dan ujung lain agak membulat.

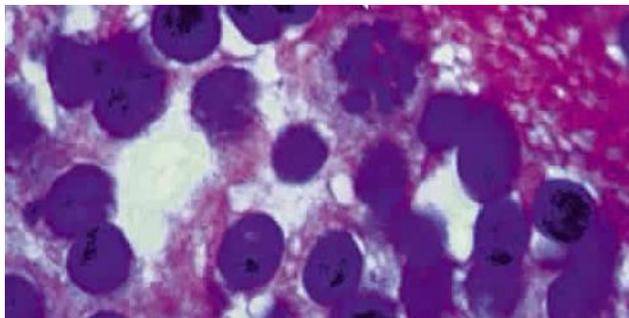


Gambar 2.9 : *Toxoplasma gondii* stadium Takizoit

Sumber : Hiswani (2005)

Ukuran panjang 4-8 mikron, lebar 2-4 mikron dan mempunyai selaput sel, satu inti yang terletak di tengah bulan sabit dan beberapa organel lain seperti mitokondria dan badan golgi. Bentuk ini terdapat di dalam tubuh hospes perantara seperti burung dan mamalia termasuk manusia dan kucing sebagai hospes definitif. Takizoit ditemukan pada infeksi akut dalam berbagai jaringan tubuh. Takizoit juga dapat memasuki tiap sel yang berinti.

Kista dibentuk di dalam sel hospes bila takizoit yang membelah telah membentuk dinding.



Gambar 2.10 : *Toxoplasma gondii* Stadium Kista

Sumber : Sasmita (2006)

Ukuran kista berbeda-beda, ada yang berukuran kecil hanya berisi beberapa bradizoit dan ada yang berukuran 200 mikron berisi kira-kira 3000 bradizoit. Kista dalam tubuh hospes dapat ditemukan seumur hidup terutama di otak, otot jantung, dan otot bergaris. Di otak bentuk kista lonjong atau bulat, tetapi di dalam otot bentuk kista mengikuti bentuk sel otot (Hiswani, 2005; Sasmita, 2006).

Ookista berbentuk lonjong, berukuran 11-14 x 9-11 mikron. Ookista mempunyai dinding, berisi satu sporoblas yang membelah menjadi dua sporoblas.



Gambar 2.11 : *Toxoplasma gondii* Stadium Ookista

Sumber : Gandahusada (2003)

Pada perkembangan selanjutnya ke dua sporoblas membentuk dinding dan menjadi sporokista. Masing-masing sporokista tersebut berisi 4 sporozoit yang berukuran 8 x 2 mikron dan sebuah benda residu. *Toxoplasma gondii* dalam klasifikasi termasuk kelas Sporozoasida, berkembang biak secara seksual dan aseksual yang terjadi secara bergantian (Gandahusada, 2003).

#### 2.4.2 Klasifikasi *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* dalam klasifikasi termasuk kelas Sporozoasida, karena berkembang biak secara seksual dan aseksual yang terjadi secara bergantian.



Gambar 2.12 : *Toxoplasma gondii*

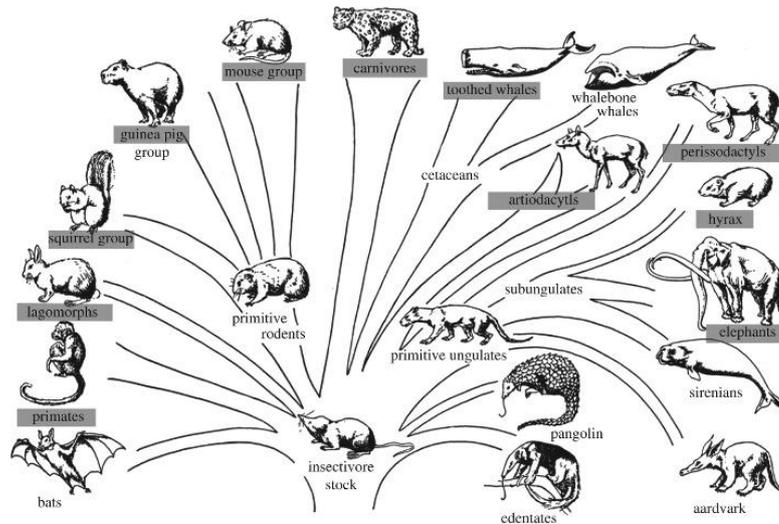
Sumber : Sumber : Hiswani (2005)

Menurut Levine (2013) klasifikasi parasit sebagai berikut :

D u n i a	: Animalia
Sub Dunia	: Protozoa
F i l u m	: Apicomplexa
K e l a s	: Sporozoasida
Sub Kelas	: coccidiasina
B a n g s a	: Eucoccidiorida
Sub Bangsa	: Eimeriorina
S u k u	: Sarcocystidae
M a r g a	: Toxoplasma
J e n i s	: <i>Toxoplasma gondii</i> .

#### **2.4.3 Siklus Hidup Parasit *Toxoplasma gondii***

Siklus hidup *Toxoplasma gondii* melalui dua siklus yaitu siklus enteroepitel dan siklus ekstraintestinal. Siklus enteroepitelial di dalam tubuh hospes definitif seperti kucing. Siklus ekstraintestinal pula di dalam tubuh hospes perantara seperti manusia, kambing dan domba. Pada siklus ekstraintestinal, ookista yang keluar bersama tinja kucing belum bersifat infeksius. Setelah mengalami sporulasi, ookista akan berisi sporozoit dan menjadi bentuk yang infeksius.



Gambar 2.13 : Hospes Perantara *Toxoplasma gondii*

Sumber : Natadisastra D & Agoes R (2009)

Infeksi *Toxoplasma gondii* terjadi pada salah satu di antara 200 species mamalia, Musang / luwak adalah salah satu hospes perantara *Toxoplasma gondii* yang bisa terinfeksi dari hospes definitif. Hampir semua hewan berdarah panas dapat menjadi hewan yang menularkan *Toxoplasma gondii*. Hewan yang sering berada di sekitar manusia seperti sapi, kuda, domba, babi, ayam, anjing, hamster, kucing, burung, tikus dan satwa liar seperti musang, harimau, anjing hutan, dan sebagainya dapat terinfeksi *Toxoplasma gondii*. Musang yang ada di hutan sebagai habitatnya akan memakan hewan lain yang bisa saja terinfeksi *Toxoplasma gondii* sehingga protozoa ini hidup dalam sel epitel usus muda hospes perantara, dan ookistanya dikeluarkan bersama tinjanya. (Ghoneim, 2009; Gandahusada S dkk, 2004)

*Toxoplasma gondii* stadium ookista dapat hidup lebih dari satu tahun di tanah yang lembab. Bila ookista tertelan oleh tikus, tikus terinfeksi dan akan terbentuk kista dalam otot dan otaknya. Bila tikus dimakan oleh kucing, maka kucing akan tertular lagi. Bila ookista ini tertelan oleh manusia atau hewan lain,

maka akan terjadi infeksi. Misalnya kambing, sapi dan kuda pemakan rumput yang mungkin tercemar tinja kucing yang mengandung ookista, Cacing tanah mencampur ookista dengan tanah rumput yang dimakan dapat terinfeksi. Juga ayam dan burung yang mencari makan di tanah (misal cacing tanah) juga dapat terinfeksi. Manusia juga dapat terinfeksi. Manusia juga dapat tertular dengan ookista di tanah, misalnya bila makan sayur-sayuran mentah yang tercemar tinja kucing, atau setelah berkebun lupa mencuci tangan sewaktu mau makan. Anak balita yang bermain di tanah juga dapat terinfeksi oleh ookista (Agoes, 2009).

Manusia dan hospes perantara lainnya akan terinfeksi jika tertelan bentuk ookista tersebut. Di dalam ileum, dinding ookista selama 7 hari akan hancur sehingga sporozoit bebas. Sporozoit-sporozoit ini menembus mukosa ileum dan mengikuti aliran darah dan limfa menuju berbagai organ tubuh seperti otak, mata, hati dan jantung. Sporozoit bebas akan membentuk pseudokista setelah berada dalam sel organ-organ tersebut. Pseudokista tersebut berisi endozoit atau yang lebih dikenal sebagai takizoit. Takizoit akan membelah, kecepatan membelah takizoit ini berkurang secara berangsur kemudian terbentuk kista yang mengandung bradizoit. Bradizoit dalam kista biasanya ditemukan pada infeksi menahun infeksi laten. (Natadisastra D & Chahaya, 2003).

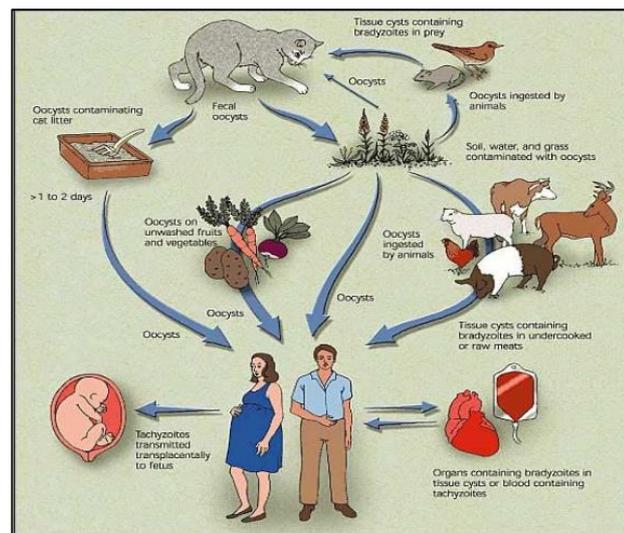
## **2.5 Tinjauan Tentang Toxoplasmosis**

### **2.5.1 Cara Penularan Toxoplasmosis**

Manusia dapat terinfeksi oleh *Toxoplasma gondii* dengan berbagai cara. Pada toksoplasmosis kongenital, transmisi toksoplasma kepada janin terjadi melalui plasenta bila ibunya mendapat infeksi primer waktu hamil. Pada

Toksoplasmosis akuista, infeksi dapat terjadi bila makan daging mentah atau kurang matang ketika daging tersebut mengandung kista atau trofozoit *Toxoplasma gondii*. Tercemarnya alat-alat untuk masak dan tangan oleh bentuk infeksi parasit ini pada waktu pengolahan makanan merupakan sumber lain untuk penyebaran *Toxoplasma gondii*. Pada orang yang tidak makan daging pun dapat terjadi infeksi bila ookista yang dikeluarkan dengan tinja kucing tertelan.

Kontak yang sering terjadi dengan hewan terkontaminasi atau dagingnya, dapat dihubungkan dengan adanya prevalensi yang lebih tinggi di antara dokter hewan, mahasiswa kedokteran hewan, pekerja di rumah potong hewan dan orang yang menangani daging mentah seperti juru masak. Juga mungkin terinfeksi melalui transplantasi organ tubuh dari donor penderita Toksoplasmosis laten kepada resipien yang belum pernah terinfeksi *Toxoplasma gondii*. Infeksi juga dapat terjadi di laboratorium pada orang yang bekerja dengan binatang percobaan yang diinfeksi dengan *Toxoplasma gondii* yang hidup. Infeksi dengan *Toxoplasma gondii* juga dapat terjadi waktu mengerjakan autopsi (Chahaya, 2003).



Gambar 2.14 Cara Penularan Toksoplasmosis

Sumber: American Family Physician (2003)

### **2.5.2 Patogenesis Toxoplasmosis**

Setelah terjadi infeksi *Toxoplasma gondii* ke dalam tubuh akan terjadi proses yang terdiri dari tiga tahap yaitu parasitemia, di mana parasit menyerang organ dan jaringan serta memperbanyak diri dan menghancurkan sel-sel inang. Perbanyak diri ini paling nyata terjadi pada jaringan retikuloendotelial dan otak, dimana parasit mempunyai afinitas paling besar. Pembentukan antibodi merupakan tahap kedua setelah terjadinya infeksi. Tahap ketiga merupakan fase kronik, terbentuk kista-kista yang menyebar di jaringan otot dan saraf, yang sifatnya menetap tanpa menimbulkan peradangan lokal. Infeksi primer pada janin diawali dengan masuknya darah ibu yang mengandung parasit tersebut ke dalam plasenta, sehingga terjadi keadaan plasentitis yang terbukti dengan adanya gambaran plasenta dengan reaksi inflamasi menahun pada desidua kapsularis dan fokal reaksi pada vili. Inflamasi pada tali pusat jarang dijumpai. Kemudian parasit ini akan menimbulkan keadaan patologik yang manifestasinya sangat tergantung pada usia kehamilan.

### **2.5.3 Manifestasi Klinis Toxoplasmosis**

Pada garis besarnya sesuai dengan cara penularan dan gejala klinisnya, Toksoplasmosis dapat dikelompokkan atas: Toksoplasmosis akuisita (dapat) dan Toksoplasmosis kongenital. Baik Toksoplasmosis dapat maupun kongenital, sebagian besar asimtomatis atau tanpa gejala. Keduanya dapat bersifat akut dan kemudian menjadi kronik atau laten. Gejalanya nampak sering tidak spesifik dan sulit dibedakan dengan penyakit lain. Toksoplasmosis dapat biasanya tidak diketahui karena jarang menimbulkan gejala. Tetapi bila seorang ibu yang sedang hamil mendapat infeksi primer, ada kemungkinan bahwa 50% akan melahirkan

anak dengan Toksoplasmosis kongenital. Gejala yang dijumpai pada orang dewasa maupun anak-anak umumnya ringan. Gejala klinis yang paling sering dijumpai pada Toksoplasmosis dapatan adalah limfadenopati dan rasa lelah, disertai demam dan sakit kepala (Gandahusada, 2003)

*Toxoplasmosis gondii* yang tertelan melalui makanan akan menembus epitel usus dan difagositosis oleh makrofag atau masuk ke dalam limfosit akibatnya terjadi penyebaran limfogen. *Toxoplasmosis gondii* akan menyerang seluruh sel berinti, membelah diri dan menimbulkan lisis, sel tersebut destruksi akan berhenti bila tubuh telah membentuk antibodi. Pada alat tubuh seperti susunan syaraf dan mata, zat ini tidak dapat masuk karena ada sawar (barier) sehingga destruksi akan terus berjalan. Umumnya infeksi *Toxoplasmosis gondii* ditandai dengan gejala seperti infeksi lainnya yaitu demam, malaise, nyeri sendi, pembengkakan kelenjar getah bening (Toksoplasmosis limfonodosa acuta).

Pada infeksi akut, limfadenopati sering dijumpai pada kelenjar getah bening daerah leher bagian belakang. Gejala tersebut di atas dapat disertai demam, mialgia dan malaise. Bentuk kelainan pada kulit akibat Toksoplasmosis berupa ruam makulopapuler yang mirip kelainan kulit pada demam titus, sedangkan pada jaringan paru dapat terjadi pneumonia interstisial. Gambaran klinis Toksoplasmosis kongenital dapat bermacam-macam. Ada yang tampak normal pada waktu lahir dan gejala klinisnya baru timbul setelah beberapa minggu sampai beberapa tahun. Ada gambaran eritroblastosis, hidrops fetalis dan triad klasik yang terdiri dari hidrosefalus, korioretinitis dan perkapuran intrakranial atau tetrad sabin yang disertai kelainan psikomotorik.

Toksoplasmosis kongenital dapat menunjukkan gejala yang sangat berat dan menimbulkan kematian penderitanya karena parasit telah tersebar luas di berbagai organ penting dan juga pada sistem saraf penderita. Gejala susunan syaraf pusat sering meninggalkan gejala sisa, misalnya retardasi mental dan motorik. Kadang-kadang hanya ditemukan sikatriks pada retina yang dapat kambuh pada masa anak-anak, remaja atau dewasa. Korioretinitis karena Toksoplasmosis pada remaja dan dewasa biasanya akibat infeksi kongenital. Akibat kerusakan pada berbagai organ, maka kelainan yang sering terjadi bermacam-macam jenisnya.

Kelainan pada bayi dan anak-anak akibat infeksi pada ibu selama kehamilan trimester pertama, dapat berupa kerusakan yang sangat berat sehingga terjadi abortus atau lahir mati, atau bayi dilahirkan dengan kelainan seperti ensefalomielitis, hidrosefalus, kalsifikasi serebral dan korioretinitis. Pada anak yang lahir prematur, gejala klinis lebih berat dari anak yang lahir cukup bulan, dapat disertai hepatosplenomegali, ikterus, limfadenopati, kelainan susunan syaraf pusat dan lesi mata (Gandahusada, 2003).

#### **2.5.4 Diagnosa Klinik Toxoplasmosis**

Diagnosis infeksi protozoa ini dilakukan dengan mendapatkan antibodi IgM dan IgG anti *Toxoplasma gondii* dalam tes serologi. Untuk memastikan diagnosis Toksoplasmosis kongenital pada neonatus perlu ditemukan zat anti IgM. Tetapi zat anti IgM tidak selalu dapat ditemukan. Zat anti IgM cepat menghilang dari darah, walaupun kadang-kadang dapat ditemukan selama beberapa bulan. Bila tidak dapat ditemukan zat anti IgM, maka bayi yang tersangka menderita Toksoplasmosis kongenital harus di follow up. Zat anti IgG pada neonatus yang secara pasif didapatkan dari ibunya melalui plasenta, berangsur-angsur berkurang

dan menghilang pada bayi yang tidak terinfeksi *Toxoplasma gondii*. Pada bayi yang terinfeksi *Toxoplasma gondii*, zat anti IgG mulai dibentuk sendiri pada umur 4-6 bulan, dan pada waktu ini titer zat anti IgG naik.

Untuk memastikan diagnosis Toksoplasmosis akuista, tidak cukup bila hanya sekali menemukan titer zat anti IgG *Toxoplasma gondii* yang tinggi, karena titer zat anti *Toxoplasma gondii* yang ditemukan dengan tes-tes tersebut diatas dapat ditemukan bertahun-tahun dalam tubuh seseorang. Diagnosis Toksoplasmosis akut dapat dibuat, bila titer meninggi pada pemeriksaan kedua kali dengan jangka waktu 3 minggu atau lebih atau bila ada konversi dari negatif ke positif. Diagnosis juga dapat dipastikan bila ditemukan zat anti IgM, disamping adanya titer tes warna atau tes IFA yang tinggi (Hiswani, 2005).

### **2.5.5 Pencegahan Toksoplasmosis**

Peranan kucing sebagai hospes definitif merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi timbulnya Toksoplasmosis, karena kucing mengeluarkan berjuta-juta ookista dalam tinjanya, yang dapat bertahan sampai satu tahun di dalam tanah yang teduh dan lembab. Untuk mencegah hal ini, maka dapat di jaga terjadinya infeksi pada kucing, yaitu dengan memberi makanan yang matang sehingga kucing tidak berburu tikus atau burung. Lalat dan lipas dapat menjadi vektor mekanik yang dapat memindahkan ookista dari tanah atau lantai ke makanan. Untuk mencegah terjadinya infeksi dengan ookista yang berada di dalam tanah, dapat diusahakan mematikan ookista dengan bahan kimia seperti formalin, amonia dan iodine dalam bentuk larutan serta air panas 70°C yang disiramkan pada tinja kucing (Gandahusada, 2003).

Anak balita yang bermain di tanah atau ibu-ibu yang gemar berkebun, juga petani sebaiknya mencuci tangan yang bersih dengan sabun sebelum makan. Di Indonesia, tanah yang mengandung ookista *Toxoplasma gondii* belum diselidiki. Sayur-mayur yang dimakan sebagai lalapan harus dicuci bersih, karena ada kemungkinan ookista melekat pada sayuran, makanan yang matang harus ditutup rapat supaya tidak dihinggapi lalat atau kecoa yang dapat memindahkan ookista dari tinja kucing ke makanan tersebut. Kista jaringan dalam hospes perantara (kambing, sapi, babi dan ayam) sebagai sumber infeksi dapat dimusnahkan dengan memasaknya sampai 66°C. Daging dapat menjadi hangat pada semua bagian dengan suhu 65°C selama empat sampai lima menit atau lebih, maka secara keseluruhan daging tidak mengandung kista aktif, demikian juga hasil daging siap konsumsi yang diolah dengan garam dan nitrat (Chahaya, 2003).

Setelah memegang daging mentah (tukang potong, penjual daging, tukang masak) sebaiknya cuci tangan dengan sabun sampai bersih. Yang paling penting dicegah adalah terjadinya Toksoplasmosis kongenital, yaitu anak yang lahir cacat dengan retardasi mental dan gangguan motorik, merupakan beban masyarakat. Pencegahan dengan tindakan abortus artifisial yang dilakukan selambatnya sampai kehamilan 21-24 minggu, mengurangi kejadian toksoplasmosis kongenital kurang dari 50 %, karena lebih dari 50 % Toksoplasmosis kongenital diakibatkan infeksi primer pada trimester terakhir kehamilan. Pencegahan dengan obat-obatan, terutama pada ibu hamil yang diduga menderita infeksi primer dengan *Toxoplasma gondii*, dapat dilakukan dengan spiramisin. Vaksin untuk mencegah infeksi Toksoplasmosis pada manusia belum tersedia sampai saat ini (Chahaya, 2003).