

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Etiologi

Koksidiosis sekum pada ayam disebabkan oleh Eimeria tenella yakni organisme bersel satu yang tergolong filum Protozoa, yang menurut Kudo (1966) dan Soulsby (1975) termasuk klas Sporozoa, ordo Coccidia, Famili Eimeridae, genus Eimeria.

Habitat parasit ini di dalam sekum. E. tenella memiliki ciri : ookista berbentuk bulat telur (ovoid), panjang berkisar antara 14,2-31,2 mikron, lebar 9,5-24,8 mikron, dinding ookista halus, tidak mempunyai mikropil, tiap ookista mengandung sporokista, masa sporulasi (masa yang diperlukan ookista guna pembentukan sporozoit) minimal 18 jam pada suhu 29°C, 21 jam pada suhu 26°C-28°C, 24 jam pada suhu 20°C-24°C, 24-28 jam pada suhu kamar dan tidak mengalami sporulasi pada suhu 8°C (Soulsby, 1975). Menurut Reid (1972) kurun waktu antara infeksi ookista dengan permulaan produksi ookista (masa prepaten) adalah 138 jam. (5-6)

#### 2. Daur Hidup dan Morfologi

Ayam terinfeksi ookista yang telah bersporulasi melalui makanan atau air minumannya, di dalam lambung otot (gizzard) sporokista dibebaskan dari ookista. Di duodenum dan jejunum dengan bantuan enzim pencernaan (getah pankreas dan garam empedu) ektokista dan endokista dari sporokista

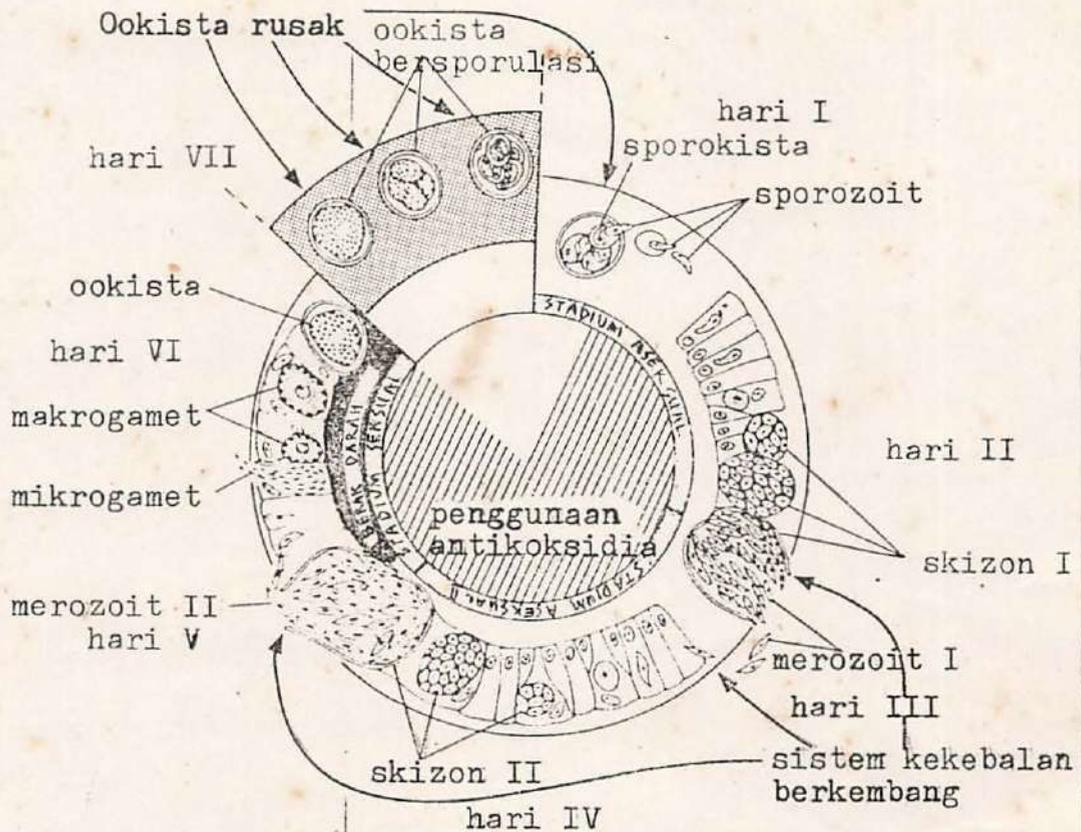
pecah dan dibebaskan sporozoit (Rose, 1967). Menurut Nakai dkk. (1981) sporozoit berukuran  $(12,4 \pm 1,2$  mikron)  $\times (3,3 \pm 0,8$  mikron). Selanjutnya sporozoit menuju sekum dan menembus epitel permukaan sekum. Nakai dkk. (1981) menyatakan bahwa amilopektin yang terdapat dalam sporozoit merupakan sumber tenaga untuk keperluan ekskistasi dan menembus epitel. Kemudian sporozoit tersebut dipagosit oleh limfosit intra epitel (IEL) dan diangkut ke tempat yang lebih dalam menembus epitel permukaan lamina basalis dan lamina propia, kemudian dibawa ke kelenjar Liberkuhn. Di sini sporozoit meninggalkan IEL menembus sel-sel epitel kelenjar dan terdapat di bawah inti sel induk semang. Pergerakan IEL disebabkan oleh karena perubahan sensitivitas IEL yang mengandung sporozoit (Lawn and Rose, 1982). Di sini sporozoit berkembang menjadi tropozoit dan kemudian tumbuh menjadi skizon generasi pertama yang berukuran  $24 \times 27$  mikron dan menghasilkan merozoit-merozoit. Tiap skizon menghasilkan 900 merozoit generasi pertama yang masing-masing berukuran  $(2-4$  mikron)  $\times (1-1,5$  mikron). Merozoit setelah dewasa akan melepaskan diri dari sel epitel, 56 jam pasca infeksi (p.i.).

Masing-masing merozoit masuk lagi ke dalam sel-sel epitel yang masih segar dan kemudian tumbuh menjadi skizon generasi kedua yang bergaris tengah 50 mikron dan terletak di atas inti sel induk semang, skizon generasi kedua ini tampak pada 72 jam p.i. Skizon ini membentuk merozoit

generasi kedua.

Tiap skizon generasi kedua dapat membentuk 200-300 merozoit generasi kedua, berukuran 16 x 2 mikron, yang bila masak akan membebaskan diri dari sel epitel, masuk ke dalam lumen sekum disertai perdarahan, 96 jam p.i. Beberapa merozoit generasi kedua masuk ke dalam sel-sel epitel yang masih segar, kemudian tumbuh menjadi skizon generasi ketiga yang berada di bawah inti sel induk semang, berukuran 9 x 7,6 mikron. Masing-masing skizon generasi ketiga membentuk 4-30 merozoit generasi ketiga yang berukuran 6,8 x 1 mikron. Sebagian merozoit-merozoit generasi kedua menembus ke dalam sel-sel epitel yang masih segar dengan tujuan membentuk mikrogamet yang berukuran 12,4 x 6,7 mikron dan makrogamet yang hampir sebesar ookista. Kedua gamet ini mengadakan pembuahan dan terjadilah zigot yang akan tumbuh menjadi ookista. Ookista yang telah dewasa akan terlepas dari epitel dan bersama tinja keluar tubuh, hal ini terjadi mulai hari ketujuh p.i. Jumlah ookista yang dikeluarkan bertambah dan mencapai maksimum pada hari kesepuluh p.i., kemudian menurun lagi.

Bila tidak ada infeksi ulang maka setelah semua ookista dikeluarkan dari tubuh, infeksi parasit akan berakhir (Soulsby, 1975). Kejadian ini disebut membatasi sendiri atau self-limiting (Reid, 1972).



Gambar 1. Siklus Hidup *Eimeria tenella* (Reid, 1984)

### 3. Gejala Klinis

Gejala klinis yang tampak bergantung pada jumlah ookista yang menginfeksi. Bila infeksi bersifat ringan, tidak tampak adanya gejala klinis. Akan tetapi bila infeksi bersifat berat, menyebabkan hewan anemia yang hebat sampai bisa menyebabkan kematian (Reid, 1972).

Gejala klinis mulai tampak ketika skizon generasi kedua membesar dan merozoitnya keluar dari sel epitel sehingga terjadi kerusakan sel-sel epitel dan perdarahan yang

meluas dalam sekum. Hewan mengalami penurunan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan hematokritnya. Hewan dinyatakan menderita anemia apabila hematokritnya menurun lebih dari 35 % (Campbell dan Dein, 1984). Pada ayam yang diinfeksi dengan 2.000 dan 10.000 ookista E. tenella, hematokritnya berkurang dengan jelas semenjak hari kelima p.i. dari 29,8 % menjadi 16,3 % dan dari 28,8 % menjadi 15,2 % (Long, 1963; Visco, 1975).

Pertama-tama ditemui darah pada tinja penderita pada hari keempat atau kelima p.i. Di samping itu hewan tampak lesu, mengantuk, sayapnya terkulai, bulunya kusut dan dikotori oleh darah terutama di sekitar dubur, nafsu makan menurun sampai hilang sama sekali dan hewan tampak kurus. Perdarahan tersebut dapat terjadi luar biasa sehingga hewan mati pada hari kelima hingga kedelapan p.i. (Long, 1963; Hungerford, 1969; Soulsby, 1975).

#### 4. Patogenitas dan Perubahan Patologi

E. tenella adalah koksidia yang sangat patogen pada ayam terutama yang berumur 4-8 minggu. Pada infeksi yang berat, ayam akan mati pada hari kelima hingga kedelapan. Menurut Doran dan Far (1965) ayam yang berumur 1-2 minggu lebih tahan karena ekskistasi ookista berkurang disebabkan oleh karena lemahnya gerakan lambung otot (gizzard) sehingga pemecahan dinding ookista kurang sempurna, juga konsentrasi enzim pencernaan (getah pankreas dan garam empedu) yang dihasilkan suboptimal.

Ayam yang lebih tua lebih tahan terhadap koksidiosis sekum disebabkan oleh karena sistem kekebalan sudah berkembang setelah mendapat infeksi yang ringan atau telah sembuh dari serangan koksidiosis sekum diwaktu yang lampau (Soulsby, 1975).

Long dkk. (1981) menyatakan bahwa ayam yang telah dikebalkan kemudian ditantang dengan ookista yang telah ber-  
sporulasi, tidak tampak terjadi penurunan berat badan, kematian, dan gejala klinis lebih ringan dibandingkan dengan ayam yang tidak dikebalkan, tetapi tetap terjadi perlukaan sekum dan tetap dihasilkan ookista.

Perubahan patologi anatomi ayam yang menderita koksidiosis sekum dipengaruhi oleh kondisi dan karakter ayam (umur, bangsa, keadaan makanan, dan status fisiologis) dan keadaan parasit (umur, galur, dan jumlah ookista yang menginfeksi). Ruff dan Reid (1977) mengemukakan bahwa sejumlah ookista yang sama tidak menghasilkan derajat kerusakan yang sama pada ayam yang berbeda-beda. Juga kadar protein yang tinggi pada makanan menghasilkan gejala klinis dan mortalitas yang tinggi daripada yang diberi makanan berprotein rendah. Ayam yang mengalami kekurangan asam lemak esensial akan lebih tahan terhadap koksidiosis sekum daripada ayam yang di dalam makanannya mengandung lebih banyak lemak esensial, dinilai dengan mortalitas dan skor perlukaan sekum (Charney dkk., 1971). Pengaruh vitamin A terhadap koksidiosis dipelajari oleh Sing dan Donovan (1973)

yang mendapatkan, kebutuhan vitamin A pada ayam yang diinfeksi Eimeria lebih banyak daripada ayam yang tidak diinfeksi. Pada ayam yang diinfeksi bila pemberian vitamin A dikurangi kejadian koksidiosis akan lebih parah.

+ Ruff dkk. (1981) menyatakan bahwa ookista yang telah bersporulasi yang telah disimpan selama 6-8 bulan menunjukkan penurunan patogenitasnya. Penilaian patogenitas tersebut berdasarkan pada penurunan jumlah sporokista yang hidup, jumlah sporozoit yang hidup setelah ekskistasi, jumlah sporozoit yang dapat menetrasi sel ginjal (in vitro), berat badan, skor perlukaan sekum, pigmen plasma dan protein plasma. Ookista yang dihasilkan dari ayam penderita yang telah diobati arprinocid, mengalami penurunan jumlah ookista yang bersporulasi dan infektivitas sporozoit (Ruff dkk., 1978).

+ Visco dan Burn (1972) mengemukakan bahwa ayam-ayam yang berumur 19 hari diinfeksi dengan 12.000, 21.000, 25.000, 40.000, 100.000, dan 125.000 ookista yang telah bersporulasi, menunjukkan skor perlukaan +, ++, +++, +++, +++, dan +++++ dinilai dengan cara Johnson dan Reid (1970). Ayam yang bebas bakteri saluran pencernaan akan lebih tahan terhadap koksidiosis sekum daripada ayam yang mengandung bakteri saluran pencernaan.

Witlock (1981) menyatakan bahwa sekum ayam yang diinfeksi dengan 150.000 ookista E. tenella pada hari kelima dan keenam p.i. menyebabkan berat basah dan berat kering,

dan kadar abu sekum meningkat 23 %, 25 %, dan 31 %, kadar air dan kadar lemak sekum tidak berubah. Ketebalan mukosa dan muskulus sekum dua kali lebih tebal daripada sekum ayam yang tidak diinfeksi.

Kematian ayam penderita koksidiosis sekum bukan karena perdarahan pada sekum tetapi disebabkan meningkatnya aktivitas thromboplastin sehingga menyebabkan koagulasi intravascular (Long dkk., 1981). Menurut Witlock (1982) komponen toksik berasal dari epitel mikrosoma dan lapisan muskulus sekum. Jika jaringan tersebut dibuat ekstrak kemudian disuntikkan perlahan-lahan akan menyebabkan penurunan prothrombin time dan jika penyuntikan dilakukan secara cepat akan menyebabkan kematian. Menurut Rikimaru dkk. (1960) substansi toksik tersebut menyebabkan hiperglikemia selanjutnya mengalami hipoglikemia dan pengosongan gula darah menjelang kematian.

##### 5. Pencegahan dan Pengobatan

Pencegahan koksidiosis sekum dapat dilakukan dengan pemeliharaan kebersihan peternakan, alat-alat yang dipakai makanan, minuman, dan pekerja atau orang masuk ke dalam perusahaan tersebut. Cara ini sulit untuk menjamin bebas dari koksidia karena ookista Eimeria sangat kecil, relatif ringan dan dapat terbawa oleh aliran angin, debu, air, terbawa bersama makanan dan air minum, alat-alat perusahaan pekerja yang keluar masuk perusahaan. Ookista yang telah bersporulasi yang berada dipermukaan tanah yang terlindung

dari sinar matahari hingga 86 minggu masih mempunyai daya infeksi (Reid, 1972).

Untuk memelihara kebersihan dapat digunakan alkali panas 2 %, detergen panas, air sabun dan larutan amonia 10 % (Richardson dan Kendall, 1957).

Pengendalian dengan pengebalan dapat dilakukan dengan memberikan takaran tunggal atau dengan infeksi berulang dengan ookista E. tenella akan memberikan daya perlindungan pada induk semang untuk melawan tantangan (reinfeksi). Leathem dan Burn (1968) telah mencoba mengebalkan anak ayam terhadap E. tenella dengan menginfeksi ulang dengan takaran 500, 5.000, 50.000, 100.000 ookista yang telah bersporulasi dengan interval 21 hari akan mendapatkan kekebalan selama tiga bulan dari pengebalan terakhir.

Kekebalan yang ditimbulkan bersifat relatif, hanya melindungi dari kematian akibat tantangan, gejala klinis masih tampak walaupun menjadi ringan dan masih dihasilkan ookista. Menurut Long (1980) kekebalan yang berkembang terhadap satu jenis (spesies) Eimeria, tidak memberikan pengebalan silang melawan tantangan jenis lainnya.

Pengendalian dengan pengobatan, dapat digunakan misalnya : sulfaquinoxaline dapat digunakan untuk pengobatan koksidirosis sekum diberikan 0,050 % dalam makanan tetapi untuk pencegahan diberikan 0,0125 % hingga 0,033 % dalam makanan. Untuk pencegahan diberikan nitrofenid 0,02 % hingga 0,025 % dalam makanan tetapi untuk pengobatan

diberikan 0,05 % dalam makanan. Sulfamerazin sebagai pencegahan diberikan 0,02 % dalam makanan dan 0,03 % sebagai pengobatan. Sulfadimidin diberikan 0,4 % dalam makanan dan 0,2 % dalam air minum. Sulfaguinidin diberikan 1 % dalam makanan. Amprolium diberikan 0,0125 % dalam makanan. Zoalen untuk pencegahan diberikan 0,01 % hingga 0,015 % dalam makanan. Untuk pencegahan diberikan nitrofurazone 0,0005 % hingga 0,001 % dalam makanan atau minuman dan 0,022 % sebagai pengobatan. Furazolidon diberikan 0,0055% dalam makanan. Unistat diberikan 0,1 % dalam makanan. Trithiadol diberikan 0,06 % hingga 0,09 % dalam makanan. Polistat diberikan 0,02 % dalam makanan. Glikamide diberikan 0,003 % dalam makanan. Kombinasi 0,0055 % nitrofurazone dengan 0,0008 % furazolidon. Kombinasi 0,006 % amprolium dengan 0,006 % sulfaquinoxaline lebih baik daripada diberikan sendiri-sendiri (Soulsby, 1975; Roberson, 1981).

Penggunaan koksidiostat yang terus-menerus dalam suatu peternakan ayam dapat menyebabkan terbentuknya galur Eimeria yang tahan terhadap koksidiostat tersebut. McLoughlin dan Gardiner (1967) mendapatkan galur Eimeria tenella yang tahan terhadap 0,0125 % nicarbazin setelah pasase kesebelas dan sampai pada pasase keempat puluh tidak terjadi resisten silang dengan amprolium, arsenosobenzene. McLoughlin dan Gardiner (1961) mendapatkan galur E. tenella yang tahan terhadap 0,003 % glikarbilamide setelah

pasase kesembilan dan tahan juga terhadap nitrofurazone tetapi masih peka terhadap nicarbazine, trithiadol, zoalene, arsenosobezene atau unistat.

Apakah sifat galur yang telah tahan terhadap suatu macam koksidiosis akan tahan terus-menerus, dipelajari oleh Gardiner dan McLoughlin (1963) yang mendapatkan galur E. tenella yang telah tahan terhadap glikarbilamide walaupun telah dipasasekan sembilan kali pada ayam yang tidak diberi koksidiostat dalam makanannya tetapi masih memiliki sifat tahan terhadap glikarbilamide. McLoughlin dan Chute (1968) mendapatkan galur E. tenella yang tahan terhadap amprolium, kemudian setelah dipasasekan enam kali pada ayam-ayam yang diberi koksidiostat acriflavin 0,05 % dalam makanannya, menghasilkan galur E. tenella yang peka kembali terhadap amprolium. McManus dkk. (1968) mendapatkan galur E. tenella, E. maxima, E. brunetti, dan E. acervulina yang tahan terhadap quinolin setelah pasase 4-8 kali.

## 6. Tinjauan Obat

### 6.1 Sulfaquinoxaline

Sulfaquinoxaline merupakan salah satu derivat sulfonamide. Obat ini berbentuk serbuk kristal berwarna kuning, tidak berbau, tidak mempunyai rasa, larut dalam alkohol, tidak larut dalam air kecuali garam natriumnya (Blacow, 1973). Sulfaquinoxaline dapat digunakan untuk pengobatan koksidiosis sekum pada ayam. Sulfaquinoxaline dapat diberikan dalam makanan atau air minum. Pengobatan koksidiosis

sekum melalui air minum dengan menggunakan sulfaquinoxaline dalam bentuk larutan garam natriumnya (Martin, 1971).

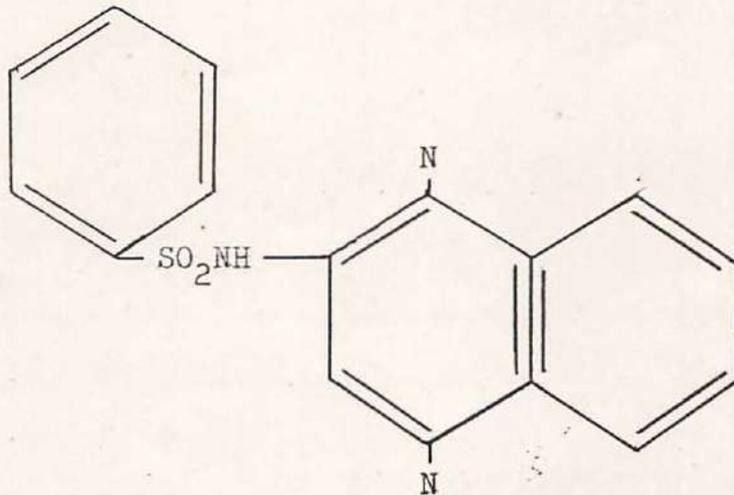
Sulfaquinoxaline dapat digunakan untuk pengobatan koksidiosis melalui makanan dengan konsentrasi 0,05-0,1 % atau melalui air minum dengan konsentrasi 0,04 % (Reid, 1984).

Menurut Roberson (1981), secara keseluruhan sulfonamide bekerja pada skizon generasi kedua dari spesies Eimeria. Sulfaquinoxaline sendiri dapat menyebabkan derajat kerusakan terhadap sporozoit dan skizon generasi kedua E. tenella. Puncak kerja sulfonamide pada hari keempat dari siklus hidup E. tenella. Jadi kerja obat ini pada skizon generasi kedua.

Pengobatan koksidiosis sekum dengan sulfaquinoxaline dapat dilakukan pada sekelompok ayam yang masih dalam stadium permulaan penyakit, yang ditandai gejala klinis ringan seperti lesu dan nafsu makan menurun. Mengingat sulfaquinoxaline mempunyai beberapa efek samping maka pemberiannya tidak boleh lebih dari lima hari berturut-turut. Efek samping yang dapat terjadi antara lain : perdarahan pada hati, limpha, otot-otot dada, lutut, sayap, dan rongga perut, bisa juga terjadi hipoplasia sumsum tulang belakang (Soulsby, 1975; Tarmudji, 1984).

Cara kerja sulfaquinoxaline mengadakan hambatan kompetitif dengan asam paraamino benzoat (PABA) dan atau menghambat metabolisme asam folat. PABA dan asam folat

merupakan bahan yang penting di dalam sintesa sejumlah besar material inti sel selama perkembangan skizon generasi kedua *Eimeria* (Roberson, 1981).



Gambar 2. Sulfaquinoxaline (Brander, 1977)

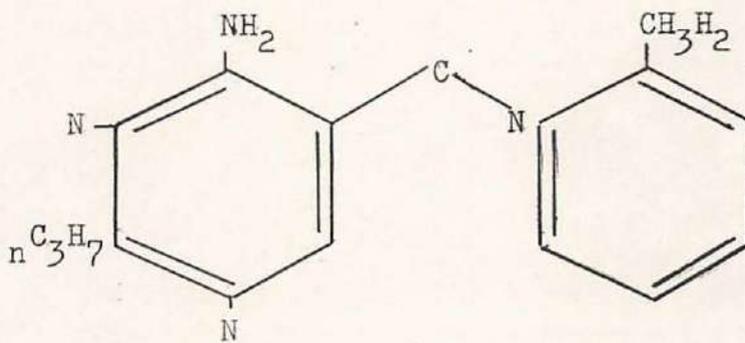
## 6.2 Amprolium

Amprolium merupakan derivat dari pirimidin, yang mempunyai rumus kimia : 1-(4-amino-2-N-propyl-5-pyrimidinyl) methyl-2-picoliniumchloride hydrochloride, adalah senyawa yang berbentuk bubuk putih, tidak berbau dan mudah larut dalam air maupun dalam alkohol (Roberson, 1981).

Pemberian amprolium sebesar 125 ppm pada makanan efektif untuk memberantas *E. tenella* dan *E. necatrix*. Tetapi pemberian sebesar dosis tersebut tidak dapat menekan produksi ookista secara keseluruhan. Untuk keperluan pencegahan dapat digunakan secara terus-menerus dengan konsentrasi 0,0125 % dalam makanan. Untuk pengobatan atau bila terjadi wabah diantara kelompok ayam, diberikan dengan

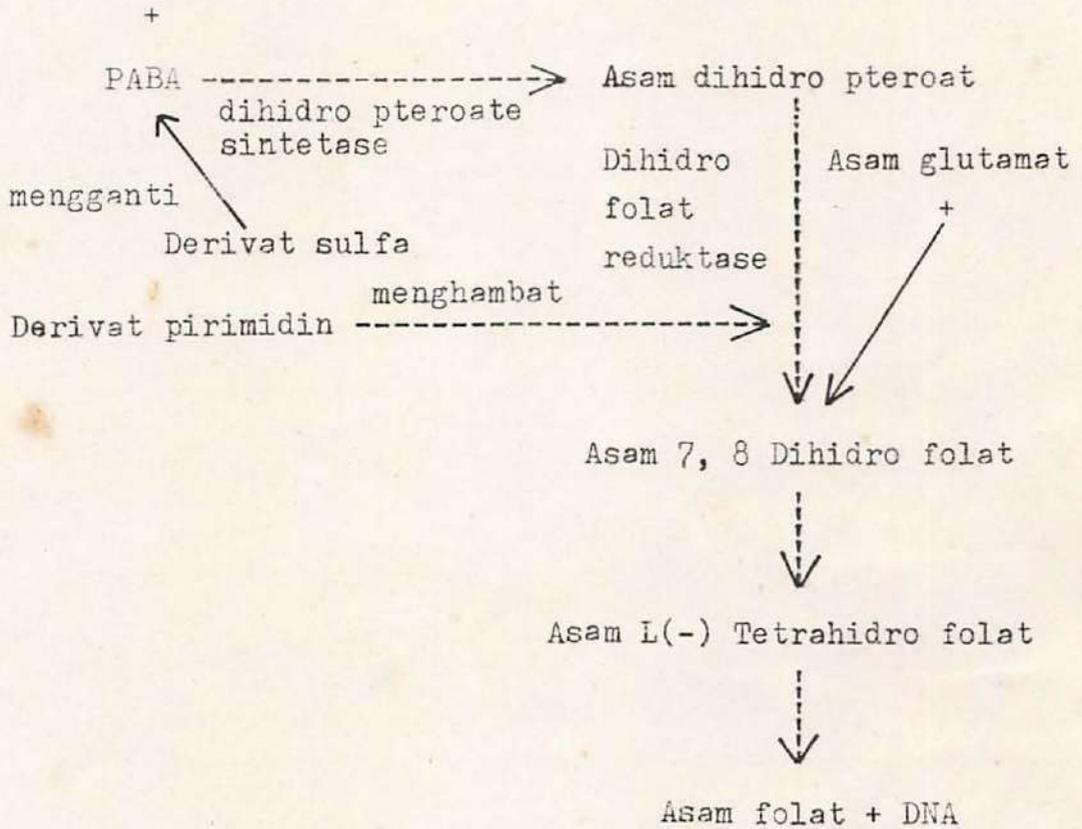
konsentrasi 0,0125-0,025 % dalam makanan selama dua minggu (Roberson, 1981).

Cara kerja amprolium mengadakan penggantian tiamin di dalam metabolisme parasit, sehingga metabolisme asam folat dari parasit terganggu. Amprolium sebagian besar bekerja pada hari ketiga dari siklus hidup E. tenella, yaitu pada skizon generasi pertama sehingga tidak terbentuk merozoit. Di samping itu juga menghambat beberapa tingkatan dari fase seksual (gametogony) dan sporozoit (Roberson, 1981).



Gambar 3. Amprolium (Roberson, 1981)

Ester Pirophosphate



Skema titik tangkap kerja obat derivat sulfa dan derivat pirimidin (Gan dkk., 1980).