

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Selais

Ikan selais (*Kryptopterus limpok*) termasuk kedalam famili Siluridae, sub Ordo Siluroidea, Ordo Ostariophysi Jenis-jenis ikan selais yang hidup di perairan umum adalah genus *Belodontiichthys*, *Silurodes*, *Hemiselurus* dan *Kryptopterus* (SAANIN, 1984) Sedangkan menurut KOTTELAT *et al.*, (1993) genus *Kryptopterus* penghuni perairan umum ada 14 species.

Ikan selais (*Kryptopterus limpok*) mempunyai ciri-ciri adalah sebagai berikut : sirip punggung tereduksi, sungut rahang bawah hampir mencapai sirip dada, sungut rahang atas hampir mencapai sirip dubur, propil punggung mencembung seperti propil tengkuknya, daerah penyebarannya adalah di Sumatera, Malaya, Indocina (KOTTELAT *et al.*, 1993).

Ikan selais termasuk ikan air tawar yang tergolong ke dalam famili Siluridae. Jenis ikan ini sudah dikenal oleh sebagian masyarakat terutama sekali masyarakat yang berada di kawasan Sunda-flat, akan tetapi nama yang diberikan terhadap ikan selais ini sesuai dengan daerah asal dimana ikan ini di dapat (PULUNGAN, 1985).

Sampai saat ini penelitian yang berkaitan dengan aspek bioekologi ikan selais masih jarang dilakukan. UTOMO, ADJIE dan ASYARI (1990) telah melakukan penelitian terhadap empat species ikan selais dari delapan species yang ditemui di perairan lubuk lampam, yaitu selais muncung (*Kryptopterus moconeme*), selais bemban (*Kryptopterus limpok*), selais janggut (*Siluroides eugneatus*) dan selais tapa (*Siluroides hypopthalmus*).

Jenis-jenis ikan selais famili Siluridae pada umumnya penghuni perairan sungai, anak sungai maupun danau-danau ukuran kecil (bekas aliran sungai) dan ikan ini juga senang bersembunyi di sela-sela daun tanaman air ditempat hidupnya (COFFEY dalam

PULUNGAN, 1985). Sedangkan di Eropa ikan ini hidup di sungai sungai, di danau-danau yang memiliki tumbuhan air serta akan menghabiskan waktunya di daerah tepi tebing atau di atas rumput mencari makanan hewan vertebrata lainnya (KOTTELAT, 1993).

Untuk membedakan jenis kelamin ikan selais adalah dengan melihat papila genitalnya dimana pada ikan selais jantan genital papilanya memanjang dan meruncing pada ujungnya alat ini mungkin sebagai transfer sperma saat melakukan pemijahan. Sedangkan pada ikan selais betina juga memanjang namun agak tumpul alat ini mungkin untuk pengeluaran urine dan pengeluaran telur pada waktu terjadinya pemijahan.

Induk ikan selais betina yang telah matang gonad dapat dilihat dari bentuk perutnya yang relatif membesar dan permukaan kulitnya sangat lembut atau dapat juga dengan melihat lubang genitalnya berwarna kemerahan, maka induk dalam kondisi siap pijah. Sedangkan untuk ikan selais jantan kematangan gonadnya dapat diketahui dengan mengurut sedikit perutnya, bila keluar cairan berwarna putih susu maka induk jantan siap untuk dipijahkan.

CARMAN (2000) menyatakan bahwa keberhasilan pengembangbiakan ikan-ikan peliharaan di Indonesia, baik ikan air tawar maupun laut, proses pemijahan umumnya dilakukan melalui pemijahan alami, walaupun perangsangan pemijahan pada beberapa species ikan perlu dilakukan melalui berbagai teknik. Artinya proses pertemuan antara sel telur dan sperma berlangsung secara alamiah tanpa campur tangan manusia dan hanya beberapa species ikan yang pemijahan dan pembuahannya dilakukan secara buatan.

Selanjutnya dinyatakan bahwa ditinjau dari segi pengelolaan, keberhasilan pemijahan sangat dipengaruhi oleh kemampuan pelaku pembenihan dalam memilih induk yang siap memijah baik betina maupun jantan, menghindari stress akibat

penangkapan dalam proses pemilihan induk, menyediakan sarana dan lingkungan pemijahan yang terkondisi, dan menentukan rasio individu jantan dan betina yang tepat sehingga dapat menjamin persentase derajat pembuahan yang tinggi.

Dalam pemijahan buatan penyuntikan sebaiknya dilakukan dua kali. Ovulasi umumnya terjadi setelah penyuntikan ke dua, sedangkan penyuntikan pertama hanya sebagai rangsangan untuk pemasakan telur (DAVY dan HOVINARD, 1980). Sementara LIM *et al.*, (dalam MAYUNAR, 1991) menyatakan bahwa dosis hormon yang digunakan tergantung dari jenis hormonnya. Umumnya pada ikan kakap putih untuk penyuntikan HCG 250 IU/kg berat induk betina dan 100 IU/ kg berat badan jantan.

NURAINI (1998) telah merangsang ovulasi telur ikan baung (*Mystus nemurus*) pada dosis 900 - 1100 IU/kg berat badan induk betina, ternyata dosis 900 IU / kg lebih baik dibandingkan dengan dosis lainnya, dengan waktu laten tersingkat 6 jam, Begitu pula untuk ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) dimana dosis terbaik untuk ovulasi dan daya tetas telur diperoleh pada 900 IU/ kg berat induk betina dengan persentase penetasan 97% serta kelulushidupan larva (SR4) 95 % (HANDRIO dan NURAINI, JOHAN 2002). Sedangkan menurut ARLIS, NURAINI, ARYANI (1999) berdasarkan penelitiannya terhadap lele belang (*C. batracus*) mendapatkan hasil terbaik pada dosis 1100 IU / kg BB untuk jumlah telur yang diovulasikan lebih banyak, pertambahan kematangan dan diameter telur terbaik dan waktu laten tersingkat.

Sedangkan MASYKUR (1996) telah berhasil merangsang ovulasi dan penetasan telur ikan kakap putih, dimana dosis 500 IU/kg berat badan tidak terjadi pemijahan. Dosis 650 dan 800 IU/kg berat badan memijah dengan efektifitas masing-masing 50 dan 100%. Jumlah telur yang diovulasikan berkisar antara 1217.000 - 1814.000 butir pada dosis 800 IU/kg dan 1722.000 butir pada dosis 650 IU/kg dan waktu later diperoleh 10 - 12 jam.

2.2 Ovulasi dan Pemijahan

Ovulasi merupakan proses keluarnya sel telur yang telah mengalami pembelahan meiosis pertama dari folikel dan masuk ke dalam rongga ovarium atau rongga perut (NAGAHAMA, 1983). Ovulasi sering juga disebut pecahnya selaput pembungkus telur. Pengamatan secara ultra struktural menunjukkan adanya mikrofil pada sel folikel dan oosit yang pada saat terjadi ovulasi mikrofil pada kedua permukaan tersebut terpisah (GOETZ, 1983). Dikatakan bahwa pelepasan oosit terjadi oleh kontraksi aktif dari folikel yang menekan oosit keluar. Daerah tertentu pada folikel melemah pada waktu ovulasi dan terlihat pada waktu pembentukan lubang pelepasan.

Sebelum terjadi ovulasi, terlebih dahulu terjadi pematangan tahap akhir oosit. GOETZ (1983) menyatakan bahwa gonadotropin hipofisa berperan dalam pematangan tahap akhir oosit. Hormon ini akan mengalir melewati aliran darah menuju ovarium yang selanjutnya merangsang folikel untuk mensintesa hormon steroid dan akhirnya steroid akan merangsang pematangan oosit.

Menurut (LAM, 1985), menyatakan pendekatan tentang kontrol neuroendokrin di dalam proses pemasakan oosit, ovulasi dan pemijahan pada ikan dapat dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu :

Tahap I

Rangsangan dari adanya Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH) dan hambatan dari adanya Gonadotropin Releasing Inhibitor Faktor (GnRIF) yang keduanya berasal dari hipotalamus dapat menyebabkan hipofisa mensekresikan hormon gonadotropin (GtH) ke dalam aliran darah (PETER dalam LAM, 1985).

Tahap II

Apabila hormon Gonadotropin (GtH) telah mencapai tingkat tertentu, maka gelembung germinal bermigrasi ke pinggir dan sel-sel theca serta sel-sel granulosa dari

folikel terangsang untuk mengeluarkan steroid memacu pemasakan yaitu maturation inducing steroid (MIS) (NAGAHAMA dalam LAM, 1985).

Tahap III

Maturation Inducing Steroid (MIS) memacu terjadinya Germinal Vesicle Break Down (GVBD) dan kejadian-kejadian yang berhubungan dengan seperti terjadinya hidrasi dan penggabungan butiran-butiran kuning telur. Ketiga tahapan kejadian tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Gambar 1. Diagram Neuroendokrin yang mengontrol pemasakan oosit lengkap, kejadian hidrasi dan ovulasi pada ikan (LAM, 1985).

Faktor lingkungan mempunyai pengaruh terhadap perkembangan pematangan sel telur kemudian diikuti dengan ovulasi dan pemijahan, untuk jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. Sel telur yang sudah diovulasikan yang berada di dalam lumen ovari merangsang ikan tersebut untuk memijah. Dalam proses pematangan sel telur, tidak semua sel telur yang matang dapat diovulasikan. Namun bila keadaan lingkungan tidak mendukung, sel telur akan mengalami degradasi atau kegagalan ovulasi yang dikenal dengan sel telur atresia. Proses ini terjadi karena penyerapan materi sel telur oleh sel-sel granulosa yang mengalami hipertrofi. Kemudian sel-sel granulosa yang telah

menyelesaikan tugasnya hancur dan membentuk massa seluler tidak beraturan serta adanya pigmen tertentu yang berwarna kuning. Sel telur atresia akan diabsorpsi kembali oleh sel-sel ovarium (LOIR *et al.*, 2001).

Penggunaan hormon steroid dan khususnya gonadotropin untuk merangsang ovulasi atau pemijahan telah banyak dilakukan dalam budidaya ikan, terutama terhadap jenis-jenis ikan yang sulit dipijahkan secara alami. Penggunaan hormon untuk merangsang ovulasi adalah ikan yang telah matang gonad dimana sebagian inti sel telurnya telah berada di tepi (HARDJAMULIA, 1987). Pemeriksaan kematangan sel telur dengan menentukan letak inti dipraktikkan dengan mengambil sampel telur memakai cateter canula kemudian dimasukkan ke dalam larutan yang terdiri dari etanol ; formalin; asam asetat masing-masing 6 : 3 : 1 (KING *et al.*, 1994).

2.3 Mekanisme Kerja Hormon Gonadotropin dan Hormon Steroid Dalam Proses Kematangan Sel Telur Tahap Akhir

Target organ gonadotropin dan steroid adalah gonad (DEGANI dan BOKER 1992; MATTY 1985; NAGAHAMA *et al.*, 1995; POWELL 2000). Supaya dapat memahami dan mempelajari lebih mendalam sel target dalam gonad betina atau ovarium, maka perlu pemahaman sel dalam ovarium ikan seperti terlihat pada Gambar 3. Secara garis besar ovarium ikan dibagi menjadi dua kelompok sel yaitu lapisan folikel yang terdiri dari sel granulosa, sel teka dan zona pelucida (HOAR *et al.*, 1983).

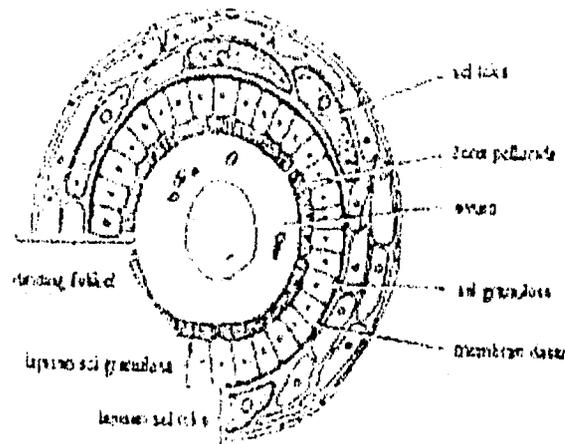
Ikan bereproduksi karena adanya Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH) yang memiliki daya kerja merangsang sekresi GTH I yang dominan pada saat proses vitellogenesis (pertumbuhan sel telur) dan GTH II dominan pada saat pematangan sel telur tahap akhir (DJOJOSOEBAGIO, 1990; NAGAHAMA *et al.*, 1995). Dalam kondisi fisiologik yang normal, hormon-hormon tersebut di dalam peredaran darah mempunyai mekanisme pengaturan oleh organnya sendiri, sehingga akan selalu dalam keadaan

optimum untuk menjaga keseimbangan keadaan organ sasaran yang berada di bawah pengaruhnya. Mekanisme pengaturan ini disebut mekanisme umpan balik, baik positif maupun negatif.

Mekanisme hormon gonadotropin dan steroid dalam proses pematangan sel telur tahap akhir seperti yang disajikan pada Gambar 2. Sekresi gonadotropin (GTH II) dari hipofisa akan merangsang lapisan teka untuk mensekresikan 17 alpha dengan enzim 20 betha - HSB akan memproduksi hormon (17 alpha-20 betha-P) pada sel granulosa, sehingga terjadi aktivitas MPF (Maturation Promotion Faktor) sebagai pemicu pematangan sel telur tahap akhir. Akibat dari hormon gonadotropin GTH II meningkat, diiringi dengan peningkatan 17 alpha - 20 betha-P (steroid), maka inti (germinal vesicle) yang mulanya berada di tengah kemudian menuju ke tepi dekat mikropil. Sesaat sebelum ovulasi terjadi pelepasan inti yang disebut germinal vesicle breakdown (GVBD) (POWELL 2000; NAGAHAMA *et al.*, 1995).

Selanjutnya MATTY (1985) menyatakan bahwa bila hormon steroid kadarnya di dalam peredaran darah mencapai suatu keadaan yang telah melebihi dari apa yang diperlukan, maka hormon steroid tersebut akan menghambat hipofisa untuk mengurangi sekresi GTH. Dengan demikian produksi hormon steroid akan menurun mencapai kadar yang optimum. Hormon steroid dapat menghambat hipotalamus yang dimulai dengan menghambat produksi GnRH, sehingga sekresi GTH akan berkurang.

Bila dari luar tubuh diberikan hormon steroid, maka untuk menjaga agar konsentrasi hormon steroid di dalam peredaran darah tetap optimum, kelebihan hormon steroid akan menghambat sekresi GTH dan GnRH. Dengan demikian produksi hormon steroid oleh gonad akan menurun untuk mengembalikan keseimbangan hormon steroid di dalam peredaran darah.



Gambar 3 Diagram sel telur dengan lapisan folikel (Hoar *et al.* 1983)

Dengan mekanisme umpan balik (negatif maupun positif), maka keseimbangan hormonal di dalam tubuh akan terjamin, sehingga keseimbangan metabolik dan fisiologik juga akan dipertahankan selama tubuh masih mampu melakukannya.

2.4 Hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG)

Hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG) telah diketahui dapat merangsang terjadinya ovulasi pada ikan dengan cara merangsang gonad secara langsung. Hal serupa juga dinyatakan BEARDEN dan FUQUAY (1997) bahwa HCG dapat mempercepat ovulasi, karena kandungan efektifnya adalah LH-like dan sedikit FSH.

HCG disintesis oleh sel-sel syncytiotrophoblast dari vili chorium uterus (plasenta) dan hormon ini diekstrak dari urin wanita hamil muda. Hormon ini merupakan hormon glicoprotein dengan bobot molekul 40.000 Dalton, terdiri dari sub unit alpha dengan 92 asam amino dan dua rantai karbon serta sub unit beta dengan 145 asam amino dan lima rantai karbon. Struktur kimia gonadotropin adalah glicoprotein yang mengandung heksosa, manosa dan galaktosa serta asam sialat. Selanjutnya GRODSKY (1984) menyatakan bahwa asam sialat memegang peranan penting dalam menentukan lamanya

hormon tersebut berada dalam darah, karena asam sialat dihancurkan di hati dalam waktu yang cukup lama, dengan waktu paruh 8 - 12 jam (McDONALD, 1980).

SELMAN dan WALACE (1989) menyatakan bahwa rangsangan hormonal yang sesuai akan menyebabkan pertambahan diameter telur oosit karena penyerapan cairan lumen ovari dan selanjutnya akan ovulasi.

2.5 Ovulasi dan Fertilisasi

Pada umumnya induk-induk yang pertama kali memijah cenderung lebih mudah ovulasi dan menghasilkan telur dengan derajat pembuahan dan derajat penetasan yang lebih tinggi. Induk yang baik untuk dipijahkan menurut WOYNAROVICH dan HORVATH (1980) adalah setelah melewati fase pembentukan kuning telur (fase vitellogenesis) hingga masuk fase dorman (istirahat), yakni pembentukan kuning telur terakhir. Pada fase ini dapat dilakukan induksi pemijahan atau rangsangan hingga nukleolus yang berada ditengah tertarik ke tepi. Menurut SUYANTO (1987) menjelaskan apabila kondisi lingkungan tidak cocok dan rangsangan tidak diberikan pada telur (dalam keadaan dorman) akan mengalami degradasi (rusak) lalu diserap kembali oleh ovarium.

Induksi pemijahan merupakan tindakan yang bertujuan untuk merangsang atau mempercepat terjadinya pemijahan pada ikan betina. Induksi dilakukan pada akhir vitellogenesis yang meliputi induksi migrasi vesicula germinalis ke perifer. Germinal Vesicle Break Down (GVBD) atau pematangan akhir oosit, ovulasi (pecahnya folikel) dan oviposisi atau pemijahan (LAM, 1985). Karena rangsangan pemijahan berhubungan dengan bertambahnya volume air, meningkatnya kualitas air dan bertambahnya jumlah jasad renik, selanjutnya melalui alat indra informasi tentang sifat-sifat lingkungan terkumpul dalam hipotalamus dan dilanjutkan ke hipofisa agar melepaskan hormon

gonadotropin ke dalam aliran darah, sehingga ovarium merangsang telur-telur menjadi masak dan terjadi ovulasi (SUYANTO, 1987).

Fertilitas atau pembuahan adalah penggabungan antara inti sperma dan inti sel telur sehingga membentuk zigot yang kemudian mengalami pembelahan. Hal ini terjadi apabila sperma berhasil menembus mikropil telur dan bersatu dengan inti telur. (LAGLER, 1972 dan SUMANTADINATA, 1983). Mikropil telur cepat menutup setelah terkena air. Bagian sperma yang masuk ke dalam ovum hanya kepalanya saja, bagian ekor tinggal di luar. Satu ovum hanya dapat dibuahi oleh satu sperma. Menurut RICKER dalam SYANDRI (1992) menyatakan bahwa dalam melakukan pembuahan, telur dan spermatozoa dicampur dengan hati-hati, kemudian didiamkan selama 2 menit. Selanjutnya saat yang paling tepat untuk pembuahan telur adalah segera setelah sel telur keluar dari alat kelamin betina.

Telur dan spermatozoa yang baru dikeluarkan dari tubuh induk mengeluarkan zat kimia berguna dalam proses pembuahan. Zat yang dikeluarkan dinamakan gamone, berasal dari telur disebut gynamone I dan gynamone II. Sedangkan gamone yang berasal dari spermatozoa disebut androgamone I dan androgamone II. Gynamone I berperan untuk mempercepat pergerakan dan menarik spermatozoa dari species yang sama secara chemotaxis, Gynamone II berperan untuk menahan spermatozoa pada permukaan telur. Sedangkan fungsi androgamone I adalah menekan aktivitas spermatozoa ketika masih berada di dalam saluran genital ikan jantan dan androgamone II berperan untuk membuat permukaan chorion menjadi lembut sebagai lawan dari gynamone II.

Setelah terjadi pembuahan, telur akan mengalami masa pengeraman, yaitu saat telur telah dibuahi sampai menetas. Selama waktu tersebut di dalam air terjadi proses-proses embriologis, lama pengeraman ikan tidak sama tergantung pada species ikannya dan beberapa faktor luar (EFFENDIE, 1978).

Penetasan terjadi karena menurunnya kekerasan chorion yang disebabkan oleh substansi enzim khorionase yang bersifat mereduksi. Disamping itu dapat pula oleh faktor-faktor yang mempengaruhi penetasan telur, yaitu jenis ikan, ukuran telur, tempat, oksigen, sedimen, aliran air, cahaya, faktor kualitas air lainnya dan predator (ALAWI, 1994). Selanjutnya (WOYNAROVICH dan HORVATH, 1980) menyatakan bila suhunya terlalu tinggi, maka telur akan menetas terlalu cepat sehingga embrio akan keluar sebelum waktunya, tetapi bila suhu terlalu rendah maka embrio akan bertahan di dalam telur.

EFFENDIE (1992), menyatakan bahwa pada proses penetasan yang dikeluarkan terlebih dahulu dari cangkang telur adalah bagian ekor embrio selanjutnya baru bagian kepala. Karena ukurannya lebih besar dari bagian tubuh yang lain. Embrio yang keluar dari cangkang telur akan memasuki stadia prolarva dengan ciri-ciri masih mempunyai kuning telur, tubuh trasfaran, sirip dada dan sirip ekor ada tetapi belum sempurna. Menurut WOYNAROVICH dan HORVATH (1980) larva yang baru menetas akan menggerakkan bagian ekor ke kiri dan ke kanan dengan pergerakan lambat dan lebih banyak beristirahat karena tidak dapat mempertahankan keseimbangan untuk posisi tegak.

Waktu yang dibutuhkan dalam masa incubasi sampai telur menetas tidak sama, tergantung pada species dan beberapa faktor lingkungan, namun demikian faktor utama yang mempengaruhi adalah suhu media incubasi (RICKER dalam WIDIYATI, 1983).

2.6 Pembuahan dan Penetasan Telur

Dalam proses pembuahan, spermatozoa masuk ke dalam telur melalui lubang mikrofíl yang terdapat pada chorion. Tiap spermatozoa mempunyai kesempatan yang sama untuk membuahi satu telur, tetapi karena ruang tempat terjadinya pembuahan yaitu pertemuan telur dengan spermatozoa pada ikan ovipar sangat besar maka

kesempatan spermatozoa untuk bertemu dengan telur sangat kecil, oleh sebab itu jumlah spermatozoa yang dikeluarkan sangat besar (EFFENDIE, 1978).

LEITRIZIC dalam SUSENO (1983) melaporkan saat yang paling tepat untuk pembuahan telur ikan adalah segera setelah sel telur keluar dari alat kelamin betina dan dinyatakan pula bahwa telur yang sudah dibuahi tidak boleh terkena guncangan sewaktu terjadi proses pengeraman. Pada waktu telur yang sudah matang tiba di air telur akan segera mengembang. Karena masuknya air, mikrofil telur akan terbuka jika ada sperma yang aktif, bagian spermatozoa masuk kemudian terjadi pembelahan sel

Setelah beberapa saat terjadi proses pembuahan, untuk telur-telur tersebut mulai mengalami perkembangan dan pembelahan sel. Bagian pembelahan hanya terjadi pada atau berlangsung pada blastodisk, sedangkan bagian kuning telur tidak turut mengalami pembelahan (DJUHANDA, 1981). Menurut LAGLER *et al.* (1963), pola pembelahan seperti ini tergolong tipe meroblastik serta banyak dijumpai pada ikan dari golongan teleostei.

Telur yang sudah mengembang sempurna berisi sel, ruang perivitellin dan kulit telur. Inti memiliki dua kutub, yaitu kutub blastodisk (kutub negatif). Kutub blastodisk akan berkembang menjadi embrio, kutub vegetatif menjadi yolk sac (kantong kuning telur) dan selnya akan membelah menjadi fase morula, blastula, gastrula dan blastopor. Setelah bagian-bagian embrio terbentuk lengkap, telur menetas menjadi larva apabila panjang tubuhnya sudah melebihi lingkaran kuning telur (LAGLER *et al.*, 1963).

2.7 Kualitas Air

Air merupakan media kehidupan ikan dan organisme air lainnya yang hidup di dalamnya. Secara umum WOYNAROVICH dan HORVATH (1980) menyatakan bahwa kualitas air yang cocok untuk incubasi telur ikan adalah suhu berkisar antara 24 – 26 C,

pH 7-8, Oksigen terlarut 5-11 ppm CO₂ 2-4 ppm, Air nya bersih dan bebas dari bahan-bahan yang mengandung racun.