



## PEREKAYASAAN SISTEM DETEKSI VIRUS FLU BURUNG DALAM TUBUH PASIEN

Budi Santoso, Romadhon, Sukandar, Istofa

PRPN – BATAN, Kawasan Puspiptek, Gedung 71, Lt. 2, Serpong, Tangerang, Banten, 15310,  
Telp. (021) 7560896, Faks. (021) 7560928.

### ABSTRAK

*PEREKAYASAAN SISTEM DETEKSI VIRUS FLU BURUNG DALAM TUBUH PASIEN. Telah dibuat perangkat pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien. Saat ini pendeteksian virus flu burung dilakukan dengan peralatan laboratorium yang mahal, sehingga hanya rumah sakit tertentu saja yang dapat melaksanakan pendeteksian ini. Alat yang dikembangkan ini diharapkan lebih murah dari peralatan yang sudah ada dan hasil diagnosis nya dapat diketahui dengan segera. Alat pendeteksi yang dibuat menggunakan prinsip pendeteksian radiasi nuklir. Radiasi berasal dari tamiflu (oseltamivir) bertanda yang diminumkan ke pasien. Tamiflu adalah obat untuk menangkap virus H5N1 dalam tubuh pasien. Tamiflu bertanda adalah obat tamiflu yang diberi label radioisotop I-131. Keberadaan virus dalam tubuh sebanding dengan jumlah radiasi yang ditangkap oleh detektor. Perangkat tersusun dari detektor Geiger-Mueller (GM) jenis pancake, pengolah sinyal, pencacah, dan pengolah data (komputer). Detektor GM mengubah radiasi yang datang menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik ini kemudian diubah menjadi pulsa bentuk TTL oleh pengolah sinyal. Hasil pencacahan pulsa diolah oleh pengolah data. Jumlah cacahan sebanding dengan jumlah virus yang tertangkap oleh tamiflu bertanda. Batas ambang aman pengukuran diatur oleh operator petugas medis melalui perangkat lunak. Pada ambang tertentu pasien bisa disimpulkan teridentifikasi terinfeksi virus flu burung. Jika pengukuran di bawah ambang berarti kondisi pasien masih dalam batas aman. Perangkat ini diharapkan dapat mewujudkan sistem pendeteksi virus flu burung yang murah dan cepat sehingga makin banyak rumah sakit yang menggunakan untuk mendeteksi virus flu burung.*

*Kata Kunci : virus flu burung, tamiflu bertanda, detektor, pencacah, pengolah data*

### ABSTRACT

*ENGINEERING DEVELOPMENT OF AVIAN INFLUENZA VIRUS DETECTION SYSTEM IN A PATIENT'S BODY. The avian influenza virus detection equipment in a patient's body has been made. Currently, detection of avian influenza virus carried out by expensive laboratory equipments, so only certain hospitals can perform this detection. This developing equipment is expected to be cheaper than existing equipment and the diagnosis can be known immediately. The sensing device is made using the principle of nuclear radiation detection. Radiation comes from a drunk labelled tamiflu (oseltamivir) which is drunk to the patient. Tamiflu is a drug to catch H5N1 viruses in a patient's body. A labelled tamiflu is tamiflu which is labelled by I-131 radioisotopes. The presence of virus in the body is proportional to the amount of radiation captured by the detector. The equipment is composed of a Geiger-Mueller (GM) pancake detector type, a signal processor, a counter, and a data processor (computer). The GM detector converts the radiation that comes into electrical signals. Electrical signal is then converted into TTL level pulses by the signal processor. Pulse counting results are processed by data processor. The total count is proportional to the amount of virus captured by labelled tamiflu. The measurement threshold can be set by medical officer through software. At a certain threshold can be inferred identified patients infected with avian influenza virus. If the measurement below the threshold means that the patient is still within safe limits. This equipment is expected to create avian*



*influenza virus detection system that cheaply and quickly so that more and more hospitals are using to detect the avian influenza virus.*

*Keywords: avian influenza, labelled tamiflu, detector, counter, data processor*

## 1. PENDAHULUAN

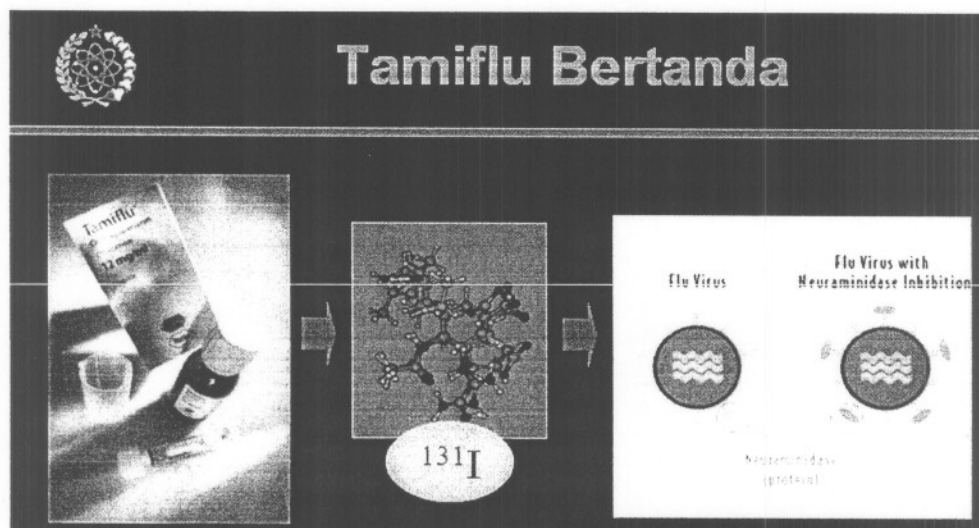
Wabah virus flu burung (H5N1) telah banyak menelan korban jiwa manusia. Penyakit ini dapat menular melalui udara yang tercemar virus H5N1 yang berasal dari kotoran atau sekreta burung/unggas yang menderita flu burung. Penularan dari unggas ke manusia juga dapat terjadi apabila menghirup udara yang mengandung virus flu burung atau berinteraksi langsung dengan unggas<sup>[1]</sup>.

Alat deteksi virus flu burung yang ada masih tergolong mahal, baik dari segi harga maupun perawatannya dan hanya dimiliki oleh beberapa rumah sakit tertentu. Sistem ini diharapkan dapat mendeteksi lebih cepat dengan hasil yang bisa langsung dibaca dan dianalisis. Untuk itu BATAN khususnya PRPN selaku badan riset telah mengembangkan sistem deteksi dini virus flu burung sebagai sebuah produk dengan harga murah dan mudah dalam perawatan karena didukung oleh teknologi, sumber daya manusia, sarana dan prasarana yang ada di Indonesia

Pada kegiatan perekayasa ini, dikembangkan alat deteksi virus flu burung dengan menggunakan sebuah detektor radiasi dan beberapa peralatan elektronik lainnya. Sebagian besar bahan ataupun komponen didapat di pasaran lokal sehingga biaya yang dikeluarkan dapat dikurangi. Alat deteksi virus flu burung dihubungkan dengan komputer standar sebagai media informasi dan penyimpanan data.

## 2. TEORI

Umumnya penyakit influenza berjangkit dengan masuknya virus dalam saluran pernapasan. Setelah berada dalam saluran pernapasan, virus mulai berkembang biak dengan cara menggandakan diri. Saluran pernapasan menjadi bengkak dan panas. Setelah itu virus akan memasuki sistem peredaran darah. Gambaran klinis pada manusia yang terinfeksi flu burung menunjukkan gejala seperti terkena flu biasa. Diawali dengan demam, nyeri otot, sakit tenggorokan, batuk, sakit kepala, pilek. Dalam perkembangannya kondisi tubuh sangat cepat menurun drastis<sup>[1]</sup>.



Gambar 1. Tamiflu Bertanda



Salah satu cara untuk mengobati dan menghambat perkembangan virus flu burung adalah dengan tamiflu. Tamiflu telah diujicoba oleh WHO melawan beragam jenis virus influenza dan telah terbukti efektif melawan jenis virus influenza H7 dan H9. Data terbaru juga memperlihatkan bahwa tamiflu efektif melawan jenis virus flu burung H5N1<sup>[2]</sup> yang saat ini tengah berjangkit di Asia Tenggara. Cara kerja tamiflu adalah :

- Menghambat pelepasan virus yang telah berkembang biak di dalam sel
- Membuat virus tidak bisa keluar dari sel dan menginfeksi sel lain
- Efektif pada awal infeksi ketika masih terjadi replikasi virus

Tamiflu bertanda (Gambar 1) adalah obat tamiflu yang telah diberi label dengan radioisotop I-131. Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka (PRR) BATAN akan menghasilkan tamiflu bertanda ini. Radioisotop I-131 akan dilabelkan dalam struktur atom tamiflu. Dengan demikian jumlah virus yang ditangkap oleh tamiflu sebanding dengan jumlah radiasi yang dipancarkan oleh radioisotop I-131<sup>[2]</sup>.

### 3. METODE



Gambar 2. Tata Letak Sistem Perangkat Pendeteksi Virus Flu Burung

Persyaratan desain yang harus dipenuhi oleh perangkat pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien yang dibuat adalah sebagai berikut:

- Sistem harus cukup sensitif untuk mendeteksi aktivitas rendah dari radioisotop I-131 yang dilabelkan pada tamiflu.
- Sistem deteksi terpisah cukup jauh dengan sistem penampil informasi. Hal ini disebabkan sistem deteksi harus ditempatkan sedekat mungkin dengan pasien. Sedangkan sistem penampil informasi ditempatkan sejauh mungkin dengan pasien agar operator terhindar dari tertular virus yang kemungkinan diderita pasien. Bahkan kedua sistem ini dapat ditempatkan pada dua ruang terpisah.

Berdasarkan persyaratan di atas, maka dibuat pradesain perangkat pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien seperti yang terlihat pada Gambar 2. Pada gambar terlihat bahwa sistem deteksi ditempatkan dekat bagian leher pasien pada ruang isolasi. Sedangkan sistem penampil informasi ditempatkan di ruang terpisah<sup>[3]</sup>.

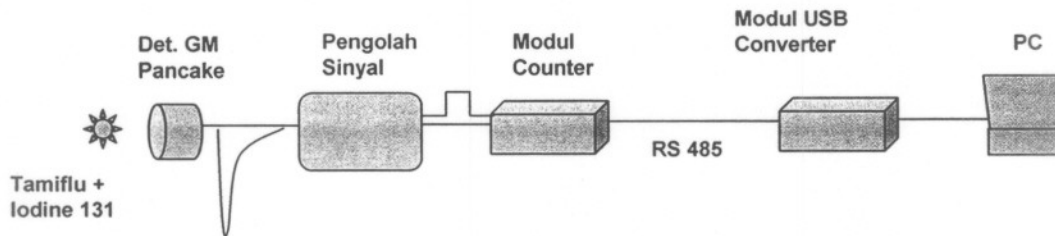
Prinsip kerja perangkat pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien adalah sebagai berikut :

1. Setelah meminum Tamiflu bertanda, sistem deteksi diletakkan pada bagian leher pasien.
2. Radiasi yang dipancarkan oleh radioisotop I-131 dideteksi oleh detektor
3. Detektor GM pancake menghasilkan pulsa sebanding dengan intensitas radiasi yang diterima.
4. Sistem elektronik meneruskan pulsa detektor ke sistem pengolah data.
5. Sistem pengolah data menampilkan hasil pendeteksian<sup>[3]</sup>.



#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Blok diagram sistem perangkat pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien dapat dilihat pada Gambar 3<sup>[3]</sup>.



Gambar 3. Blok Diagram Deteksi Virus Flu Burung

Bagian-bagian dari sistem pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien :

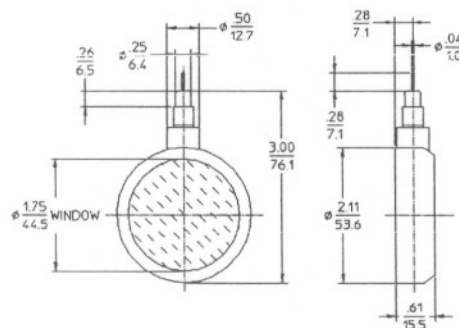
- Bagian deteksi menggunakan detektor GM jenis pancake. Detektor GM dipilih karena cukup sensitif dan berharga murah. Selain itu aktivitas radiasi yang akan dideteksi juga tidak terlalu besar. Jenis pancake dipilih untuk memperluas bidang cakupan pemantauan.
- Bagian elektronik merupakan rangkaian elektronik yang terdiri dari modul-modul untuk memproses pulsa detektor menjadi informasi hasil pencacahan secara dinamik. Proses pencacahan pulsa ini menggunakan counter dan hasilnya ditampilkan melalui layar komputer.
- Bagian mekanik terdiri casing detektor, casing modul dan statip
- Bagian perangkat lunak berupa program akuisisi dan pengolahan data (PC)<sup>[3]</sup>.

##### 4.1. Sistem Deteksi

Sistem deteksi berupa sebuah detektor GM (*Geiger Muller*) Pancake type LND 7314 yang mempunyai sensitifitas cukup baik dengan jendela/*window* detektor 44.5 mm<sup>[4]</sup> sehingga bidang tangkap terhadap radiasinya bisa lebih luas, dan tidak banyak yang hilang. Sistem deteksi ini berfungsi untuk mendeteksi virus flu burung didasarkan pada pendeteksian Iodine 131 (I-131) yang dilabelkan ke obat tamiflu dan diminumkan ke pasien. Dimensi detektor GM Pancake dapat dilihat pada gambar 4.

##### 4.2. Sistem Elektronik

Sistem elektronik mendukung kerja detektor dan sistem pengolahan data (perangkat lunak). Sistem ini terdiri dari modul *low voltage*, modul *high voltage*, modul pengolah sinyal, modul *counter*, modul *usb converter*. Modul *low voltage* menyediakan tegangan rendah (ground, +5V, +12V) untuk modul elektronik lainnya. Modul *high voltage* EMCO CA20P-5<sup>[5]</sup> mampu mendukung detektor pada tegangan kerjanya yaitu 500 Vdc seperti gambar 5.



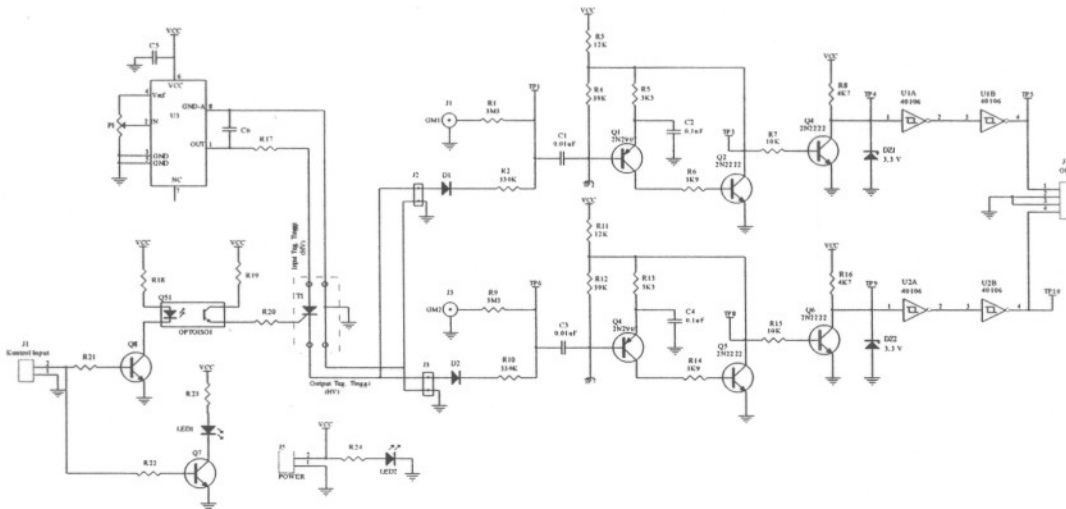
Gambar 4. Detektor GM Type Pancake sebagai Sistem Deteksi<sup>[4]</sup>



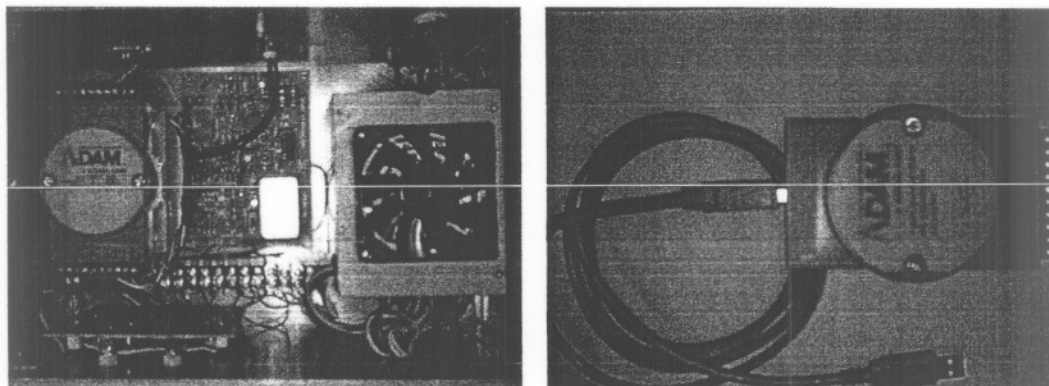
Pengolah sinyal mengubah keluaran detektor menjadi pulsa TTL yang dapat diterima modul *counter* ADAM 4080 [7]. Modul ini telah dilengkapi dengan sistem komunikasi data serial RS-485 untuk berkomunikasi dengan komputer pengolah data melalui modul *usb converter* ADAM 4561 [7]. Komunikasi data RS-485 memungkinkan komunikasi data hingga jarak 1 km. Dengan demikian sistem komunikasi data ini memungkinkan penempatan modul akuisisi data terpisah cukup jauh dari sistem pengolah data.



Gambar 5. Modul HV – EMCO [5]



Gambar 6. Rangkaian Skematik Pengolah Sinyal



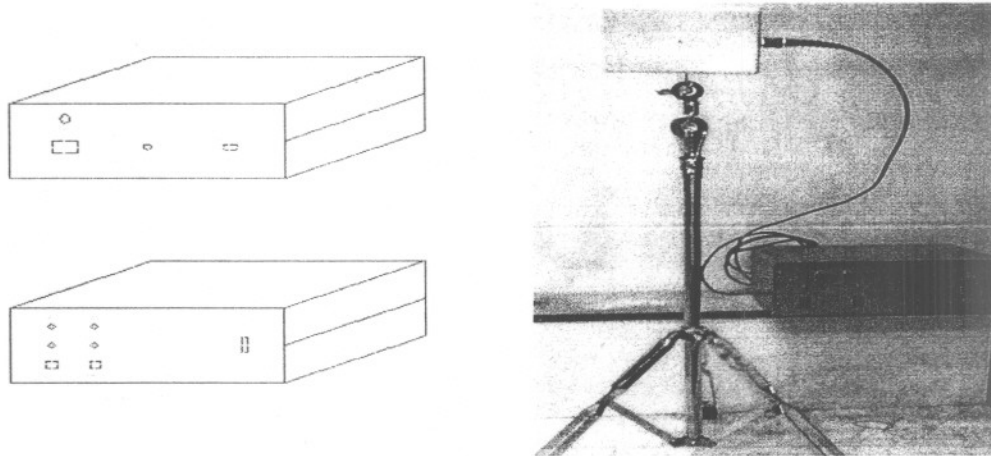
Gambar 7. Modul ADAM 4080 (kiri) dan ADAM 4561 (kanan)





#### 4.3. Sistem Mekanik

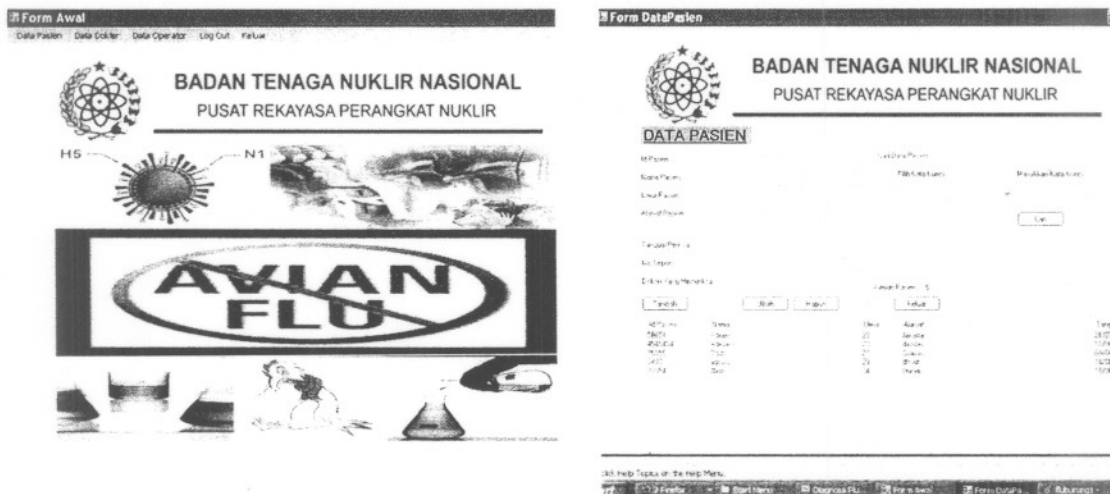
Sistem mekanik mendukung sistem deteksi dan elektronik, *Casingnya* harus mampu melindungi sistem elektronik di dalamnya, sedangkan statipnya mampu menjangkau daerah pemeriksaan yaitu saluran pernapasan atas (sekitar tenggorokan, dada) dan bersifat lebih luwes (fleksibel) untuk pasien dalam posisi duduk maupun tidur [6]. Konstruksi mekanik ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Desain casing modul dan foto statip detektor

#### 4.4. Sistem Pengolah Data

Sistem pengolah data berfungsi untuk menampilkan hasil pendeteksian, mengatur batas ambang pendeteksian virus, dan manajemen data pasien. Sistem ini berupa perangkat keras komputer PC, dan perangkat lunak operasi. Perangkat lunak operasi dijalankan dengan sistem operasi Windows XP dengan bahasa pemrograman Visual Basic. Data pasien yang didapat dicetak melalui printer [3]. Tampilan sistem pengolah data dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Sistem Pengolah Data



## 5. KESIMPULAN

Dengan adanya sistem pendeteksi virus flu burung ini diharapkan pendeteksian virus flu burung dalam tubuh pasien dapat dilakukan oleh banyak rumah sakit. Dengan demikian virus flu burung dalam tubuh pasien dapat dideteksi lebih dini sehingga kemungkinan penyembuhan dapat lebih besar dan dapat mengurangi kemungkinan penyebaran virus flu burung.

Penyempurnaan pengembangan sistem ini masih terus dibutuhkan, namun juga ditentukan oleh keberhasilan pembuatan tamiflu bertanda.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Bina Farmasi Komunitas Dan Klinik, Ditjen Bina Kefarmasian Dan Alat Kesehatan, Departemen Kesehatan, " Pharmaceutical Care Untuk Pasien Flu Burung", 2007
2. YEN H-L, MONTO AS , WEBSTER RG, GOVORKOVA EA ;Virulence may determine the necessary duration and dosage of oseltamivir treatment for highly pathogenic A/Vietnam/1203/04 influenza virus in mice. J Infect Dis 192: 665-672, (2005)
3. SANTOSO, W.B.; SANTOSO, B.; Rancangan Perangkat Pendeteksi Virus Flu Burung dalam Tubuh Pasien , seminar SNKKL VI, PTKMR – BATAN, 2010
4. <http://www.Indinc.com/products/16/> di akses 15 November 2010
5. <http://www.emcohighvoltage.com/pdfs/caseries.pdf> di akses 15 November 2010
6. SANTOSO, B.; Proposal Kegiatan 2010, Perekayasaan Sistem Deteksi Virus Flu Burung Dalam Tubuh Pasien, 2010
7. <http://www.advantech.com/products/> diakses 15 November 2010

## TANYA JAWAB

Pertanyaan :

1. Yang ditayangkan digunakan sumber radioaktif tamiflu dengan I-131, pernahkah dicoba jumlah cacah I-131 yang ada di tamiflu
2. Apakah tamiflu menerima dan mengendapkan zat radioaktif (Syahrudin Yusuf)

Jawaban :

1. Belum pernah dicoba tamiflu dengan I-131, yang dilakukan disimulasikan dengan menggunakan Tc-99 dan I-131, tanpa tamiflu.
2. Sifat tamiflu mengikat bagian yang terkena flu burung di sekitar batang tenggorokan di saluran pernafasan atas.