



# JURNAL TUMOU TAU

Jurnal Kedokteran & Kesehatan FK UNSRAT Manado.

## HASIL PENELITIAN

Deteksi infeksi HPV (Human Papilloma Virus) leher rahim melalui pemeriksaan pap smear dengan cara 'liquid-prep system' dibandingkan dengan pap smear konvensional

Pengaruh bisung kontinyu PLTD terhadap pendengaran. Kajian terhadap pendengaran wanita-wanita yang menetap di sekitar PLTD Lopana Minahasa Selatan

## LAPORAN KASUS

Klinis Pes Bubo di Sulawesi Utara  
- Sebuah Laporan Kasus -

## TINJAUAN PUSTAKA

Patofisiologi Vertigo

Aspek-aspek Neurosains Pengalaman Mistik

Peranan gen pmfdr-1 dalam mekanisme resistensi plasmodium falcifarum terhadap qloroquin

## RESENSI BUKU

The Mind & The Brain  
Neuroplasticity and the Power of Mental Force

**Volume 1 Nomor 1-Januari 2009**

ISSN

**SUSUNAN REDAKSI MAJALAH FK UNSRAT  
(SK Dekan FK UNSRAT nomor 713/H12.1/LK/2008)**

**DAFTAR ISI**

**PENASEHAT/Advisory Board**

**Dekan Fakultas Kedokteran UNSRAT** : Prof.dr.S.M.Warouw, SpA (K)  
**Pembantu Dekan Bidang Akademik** : Prof.Dr.dr.K.Pandelaki, Sp.PD, KEMD  
**Pembantu Dekan Adm Umum** : Prof.dr.Hermie M.M. Tendean, Sp.OG (K)  
**Pembantu Dekan Kemahasiswaan** : dr.Beny Wantouw, SpAndr., MSc.  
**Kepala-kepala bagian Fakultas Kedokteran UNSRAT**

**MITRA BESTARI**

**Prof.dr.N.Tendean-Wenas, Sp.PD, KGEH**  
**Prof.dr.Adrian Umboh, SpA (K)**  
**Prof.dr.Edy Suparman, Sp.OG (K)**  
**Prof.dr.B.H.Kairupan, Sp.KJ.KAR**  
**Prof.dr.H.Pandaleke, Sp.KK., MSc.**

**PEMIMPIN REDAKSI**

**Dr.Taufiq Fredrik Pasiak, M.Pd.I., M.Kes.**

**REDAKTUR PELAKSANA**

**Dr.Damayanti Pangemanan, M.Kes.**

**ANGGOTA REDAKSI**

**Dr.Paula Wahongan, M.Kes.**  
**Dr.John Wantania, Sp.OG**  
**Dr.Rocky Wilar, SpA**

**IKLAN/SIRKULASI**

**Andreas Paino**

**Alamat Redaksi**

**Bagian Anatomi-Histologi FK UNSRAT  
Kampus Kleak, Manado**

**Diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran UNSRAT Manado**

## DAFTAR ISI

### DARI REDAKSI

#### HASIL PENELITIAN

Deteksi infeksi HPV (Human Papilloma Virus) leher rahim melalui pemeriksaan pap smear dengan cara 'liquid-prep system' dibandingkan dengan pap smear konvensional

Poppy M Lintong.....3

Pengaruh Bising Kontinyu Pltd Terhadap Pendengaran. Kajian terhadap Pendengaran Wanita-Wanita yang Menetap di Sekitar PLTD Lopana Minahasa Selatan

Damajanty Hellen Carol Pangemanan, Bambang Soempeno.....12

#### LAPORAN KASUS

Klinis Pes Bubo di Sulawesi Utara - Sebuah Laporan Kasus

Liem LP, Tandayu SA, Lampus BS, Tilaar CR.....23

#### TINJAUAN PUSTAKA

Patofisiologi Vertigo

Mieke A. H. N. Kembuan.....31

Aspek-aspek Neurosains Pengalaman Mistik.....37

Taufiq Fredrik Pasiak

Peranan Gen *Pfmdr-1* Dalam Mekanisme Resistensi *Plasmodium Falciparum* Terhadap Klorokuin.....51

Greta J.P. Wahongan

#### RESENSI BUKU

The Mind And The Brain; Neuroplasticity And The Power Of Mental Force...60

## DARI REDAKSI

### SALAM

Meneliti dan menulis merupakan bagian penting dari kehidupan seorang pengajar. Meneliti dapat dilakukan terhadap hal-hal sederhana, tidak usah yang muluk-muluk dan besar-besar seperti layaknya para peneliti besar di laboratorium-laboratorium besar dengan pelbagai fasilitas canggih yang tersedia. Yang penting ada keingintahuan (*curiosity*), sesederhana apapun itu (misalnya, Anda ingin tahu mengapa nilai-nilai mata kuliah tertentu begitu rendahnya, sedangkan mata kuliah lain begitu tinggi; atau Anda ingin tahu mengapa pasien-pasien stroke perempuan cenderung cepat sembuh dari gejala gangguan bicara dibandingkan pasien-pasien pria, dll), dan ada sedikit saja keberanian (*courage*) untuk memulai, maka Anda telah memiliki syarat-syarat utama untuk meneliti. Soal metode dan pelbagai hal teknis mudahlah dipelajari, atau meminta bantuan sejawat lain jika menyangkut hal-hal tertentu yang tak dipahami (tidak semua dokter mengerti statistika dan metode penelitian). Seorang pengajar yang kehilangan keinginan mengetahui sesuatu hal dapat berarti telah kehilangan setengah dari syarat seorang pendidik yang baik.

Menulis juga tak kalah penting dibanding meneliti. Menulis merupakan cara seseorang mengungkapkan (secara tertulis) apa yang diketahuinya, atau apa yang diperolehnya. Tanpa menulis Anda tidak dapat menguji kedalaman dan keluasan ilmu yang dimiliki (kita kehilangan daya pembandingan yang berguna bagi kemajuan ilmu itu sendiri). Anda tidak perlu menjadi penulis profesional untuk menulis sebuah hasil perenungan, pengalaman hidup, penemuan, hasil bacaan, tinjauan pustaka, dll. Cukup ada keinginan dan keberanian untuk memulai. Jika Anda kesulitan memulai untuk menulis kami dapat sarankan hal sederhana sebagai berikut; tulislah apa yang Anda pikirkan dalam bentuk bahasa apa saja, cara apa saja (tak usah pikir tentang tata bahasa), dan emosi apa yang Anda rasakan. Setelah itu, bacalah ulang dan benahilah tata bahasanya. Artinya, mulailah menulis dengan rasa, dan akhirlah dengan rasio.

Jurnal ini menjadi tempat untuk menuangkan apa saja yang dirasakan dan ditemukan oleh seseorang (pengajar). Tentu dengan memerhatikan kaidah dan syarat-syarat penulisan yang tepat.

Tulisan-tulisan pada edisi perdana ini masih campur aduk. Artinya, belum terfokus pada satu topik tertentu. Semula, keinginan kami adalah membuat tulisan-tulisan dengan fokus tertentu, atau hasil-hasil penelitian saja. Namun, perkembangan selanjutnya menunjukkan bahwa begitu bervariasi tulisan yang dikirim dan (selalu) ingin diterbitkan. Meski begitu, tulisan-tulisan kali ini memiliki kekuatan tersendiri; informatif, sederhana dan bernilai guna tinggi

SELAMAT MEMBACA

Redaksi

# PATOFISIOLOGI VERTIGO

Dr. Mieke A. H. N. Kembuan, SpS

Bagian/SMF Ilmu Penyakit Saraf

Fakultas Kedokteran UNSRAT/RSU Prof. Dr. R. D. Kandou Manado

## Abstrak

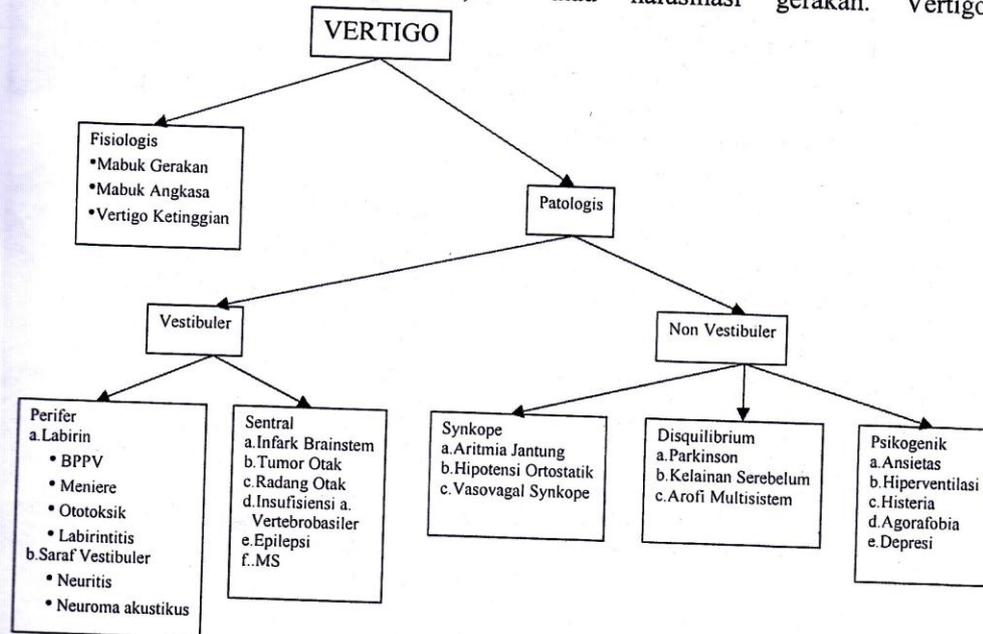
Vertigo merupakan suatu kumpulan gejala yang terjadi akibat gangguan pada sistem keseimbangan. Pada sindrom vertigo ditemukan keluhan berupa rasa berputar, rasa ditarik atau didorong menjauhi bidang vertikal. Vertigo disebabkan oleh gangguan alat keseimbangan tubuh yang mengakibatkan ketidakcocokan antara posisi tubuh yang sebenarnya dengan apa yang dipersepsi oleh susunan saraf pusat. Jika ada kelainan pada lintasan informasi dari indera keseimbangan yang dikirim ke sistem saraf pusat, atau kelainan pada pusat keseimbangan, maka proses adaptasi yang normal tidak akan terjadi tetapi akan menimbulkan reaksi alarm. Keadaan ini berhubungan dengan serat-serat di formasio retikularis batang otak yang berhubungan dengan aktivitas sistem kolinergik dan adrenergik.

**Kata Kunci:** Vertigo, sistem vestibular, sistem saraf pusat, alat keseimbangan tubuh

## PENDAHULUAN

Vertigo adalah suatu istilah yang berasal dari bahasa Latin, *vertere*,

yang berarti memutar.<sup>1</sup> Secara umum, vertigo dikenal sebagai ilusi bergerak, atau halusinasi gerakan. Vertigo



Gambar 1. Etiologi dan Klasifikasi Vertigo

ditemukan dalam bentuk keluhan berupa rasa berputar-putar, atau rasa bergerak dari lingkungan sekitar (vertigo sirkuler) namun kadangkadang ditemukan juga keluhan berupa rasa didorong atau ditarik menjauhi bidang vertikal (vertigo linier).<sup>2</sup>

Vertigo bukan merupakan suatu penyakit, tetapi merupakan suatu kumpulan gejala atau sindrom yang terjadi akibat gangguan keseimbangan pada sistem vestibular ataupun gangguan pada sistem saraf pusat.<sup>3</sup> Selain itu, vertigo dapat pula terjadi akibat gangguan pada alat keseimbangan tubuh yang terdiri dari reseptor pada visual (retina), vestibulum (kanalis semisirkularis) dan proprioseptik (tendon, sendi dan sensibilitas dalam).<sup>3,4</sup>

#### ETIOLOGI DAN KLASIFIKASI

Penyebab terjadinya vertigo adalah rangsangan fisiologis, kelainan patologis pada sistem alat

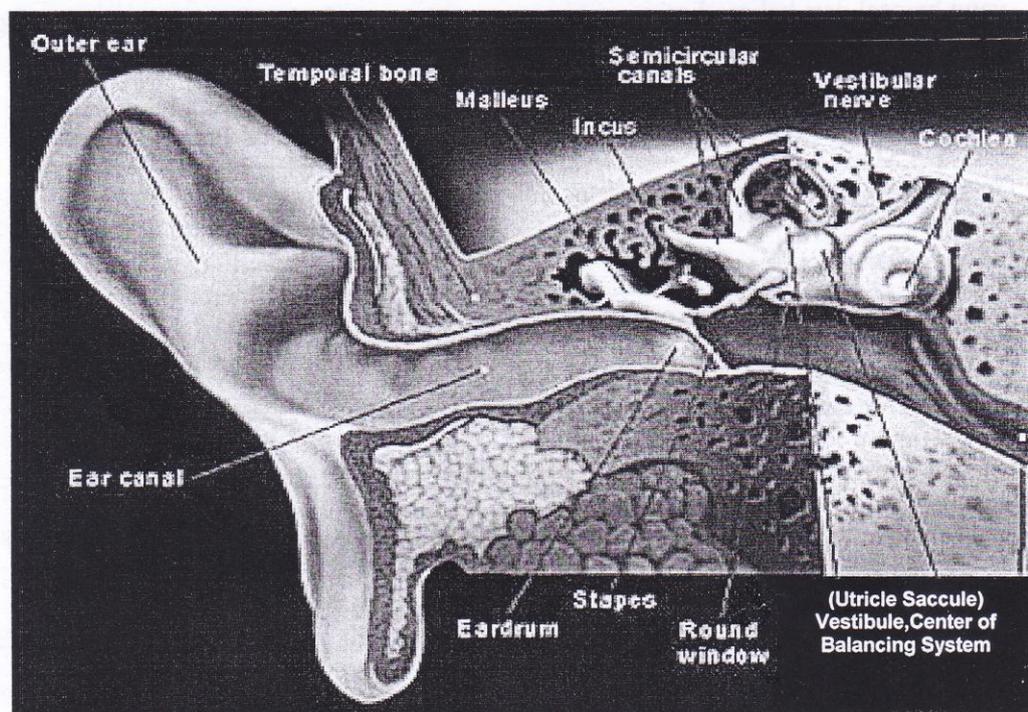
merupakan dasar dari pengklasifikasian vertigo itu sendiri. Etiologi dan klasifikasi vertigo dapat dilihat pada gambar 1.<sup>4</sup>

#### ANATOMI DAN FISILOGI

##### Labirin

Labirin terdapat di telinga dalam, dan di dalam labirin terdapat vestibulum yang memegang peranan penting dalam fungsi alat keseimbangan tubuh. Dalam labirin terdapat dua organ sensoris yaitu reseptor pendengaran dan reseptor keseimbangan. Reseptor tersebut merupakan sel berambut (*hairy cell*). Kedua jenis organ sensoris tersebut berada dalam cairan endolimf, sehingga jika ada aliran atau gelombang endolimf akibat rangsangan bunyi atau gerakan, maka sel rambut akan menekuk ke arah tertentu dan mengubah transmisi impuls sensorik.

Organ yang berperan dalam pendengaran adalah organ corti



Gambar 2. Organ Keseimbangan Manusia

m  
an

vestibulum. Vestibulum dibedakan menjadi crista dan macula yang masing-masing sensitif terhadap rangsangan gerak sirkuler dan linier.<sup>5</sup> Anatomi alat keseimbangan dapat dilihat pada gambar 2.

### **Alat Keseimbangan Tubuh**

Alat keseimbangan tubuh manusia relatif kurang stabil dibandingkan dengan hewan, karena manusia berjalan dengan dua tungkai, sedangkan hewan berjalan dengan empat tungkai. Akibatnya, pada sistem alat keseimbangan tubuh manusia, diperlukan suatu informasi posisi tubuh relatif terhadap lingkungan, serta informasi gerakan agar dapat terus beradaptasi dengan perubahan lingkungan sekitar.

Informasi gerakan tersebut diperoleh dari sistem keseimbangan tubuh yang terdiri dari sistem vestibular, sistem saraf pusat, serta alat keseimbangan tubuh. Sistem ini akan terus saling berhubungan dan mempengaruhi, sehingga informasi yang diperoleh akan diolah pada susunan saraf pusat. Mekanisme ini dapat dilihat pada gambar 3.<sup>7</sup>

### **Neurofisiologi Alat Keseimbangan Tubuh**

Perjalanan impuls yang berkaitan dengan fungsi alat keseimbangan tubuh melewati tahapan-tahapan sebagai berikut:<sup>6-8</sup>

#### **1. Tahap Transduksi**

Rangsangan gerakan diubah oleh reseptor vestibuler, reseptor visus, dan reseptor propioseptik menjadi impuls saraf. Mekanisme transduksi ini berlangsung ketika rangsangan gerakan membangkitkan gelombang pada endolimf yang mengandung ion kalium. Gelombang endolimf akan menekuk sel rambut (stereosilia) yang

kemudian membuka/menutup kanal ion kalium. Bila tekukan stereosilia mengarah ke kinocilia (rambut sel terbesar) maka akan timbul influks ion K dari endolimf ke dalam *hairy cell* yang akan membangkitkan potensial aksi. Akibatnya kanal ion calsium (Ca), akan membuka dan ion akan masuk ke *hairy cell*. Influks ion Ca bersama potensial aksi merangsang pelepasan neurotransmitter ke celah sinaps untuk menghantarkan impuls ke neuron berikutnya yaitu saraf aferen vestibularis selanjutnya menuju ke pusat alat keseimbangan tubuh.

#### **2. Tahap Transmisi**

Impuls yang dikirim dari *hairy cell* akan dihantarkan oleh saraf aferen vestibularis menuju ke otak dengan neurotransmitter glutamat.

#### **3. Tahap Modulasi**

Modulasi dilakukan oleh beberapa struktur di otak yang merupakan pusat alat kesehatan tubuh, antara lain :

- Inti vestibularis
- Vestibulo-serebelum
- Inti okulomotorius
- Hipotalamus
- Formasio retikularis
- Korteks prefrontal dan limbik

#### **4. Tahap Persepsi**

### **PATOFISIOLOGI**

Vertigo disebabkan oleh gangguan alat keseimbangan tubuh yang mengakibatkan ketidakcocokan antara posisi tubuh yang sebenarnya dengan apa yang dipersepsi oleh susunan saraf pusat. Jika ada kelainan pada lintasan informasi dari indera keseimbangan yang dikirim ke sistem saraf pusat, atau kelainan pada pusat keseimbangan, maka proses adaptasi yang normal tidak akan terjadi tetapi akan menimbulkan reaksi alarm.

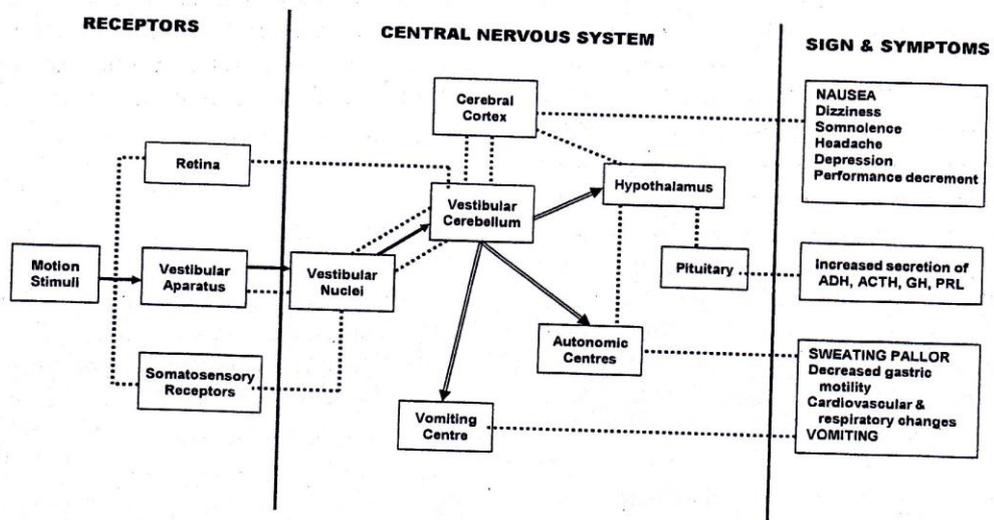
Keadaan ini berhubungan dengan serat-serat di formasio retikularis batang otak yang berhubungan dengan aktivitas sistem kolinergik dan adrenergik.

Peningkatan kegawatan ini sesuai dengan peningkatan aktivitas kolinergik dan menurunkan tanda kegawatan sesuai dengan aktivitas sitem adrenergik.<sup>7,8</sup>

Teori-teori yang dapat menjelaskan tentang terjadinya vertigo adalah :<sup>8-10</sup>

reseptor, yaitu reseptor vestibuler, visual dan propriosertik. Rangsangan mekanis dan cahaya yang diterima reseptor ini diubah menjadi impuls saraf dan dihantarkan melalui saraf afferent yang sesuai menuju ke pusat-pusat alat keseimbangan tubuh yang terdapat di otak.

Impuls ini akan dibandingkan antara impuls kanan dan kiri, yaitu impuls yang berasal dari reseptor visual dengan proprioseptik dan reseptor vestibuler secara timbal balik.



Gambar 3. Mekanisme Keseimbangan Tubuh

### 1. Teori Overstimulation

Teori ini didasarkan pada asumsi bahwa rangsangan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya hiperemi kanalis semisirkularis sehingga terjadi gangguan fungsi. Akibat gangguan fungsi ini maka akan menyebabkan timbulnya vertigo.

### 2. Teori Konflik Sensoris

Dalam keadaan normal, informasi untuk alat keseimbangan tubuh ditangkap oleh tiga jenis

Pengolahan impuls terjadi secara reflektoris melalui proses normal yang menghasilkan penyesuaian antara otot-otot penyangga tubuh dengan otot-otot penggerak bola mata sehingga tubuh dan kepala tetap tegak dan dapat berjalan lurus. Selain itu, objek visual dapat dilihat dengan jelas walaupun sedang berjalan cepat atau berlari.

Vertigo terjadi akibat ketidakcocokan impuls sensorik yang berasal dari reseptor-reseptor keseimbangan. Ketidakcocokan tersebut menimbulkan kebingungan di

pusat saraf, sehingga timbul respons seperti nistagmus, ataksia, rasa melayang atau rasa berputar.

### 3. Teori Neural Mismatch

Otak mempunyai memori tentang suatu pola gerakan tertentu, sehingga jika pada suatu saat terjadi gerakan yang tidak sesuai dengan pola gerakan tersebut, maka akan timbul reaksi dari susunan saraf otonom.

### 4. Teori Neurohumoral

Neurotransmitter mempunyai peranan penting dalam mempengaruhi sistem saraf otonom yang menyebabkan timbulnya vertigo.

### 5. Teori Otonomik

Jika terjadi perubahan gerakan atau posisi tubuh, maka akan menimbulkan perubahan reaksi sistem saraf otonom. Jika sistem simpatis terlalu dominan, maka akan timbul gejala klinik, namun gejala tersebut hilang jika sistem parasimpatis mulai berperan.

### 6. Teori Sinaps

Rangsangan gerakan akan menimbulkan stress, yang memicu sekresi CRF (*corticotropin releasing factor*). Peningkatan kadar CRF akan mengaktifkan sistem saraf simpatis yang selanjutnya menimbulkan mekanisme adaptasi melalui peningkatan aktivitas sistem saraf parasimpatis.

Keadaan tersebut akan menimbulkan gejala penyerta pada awal serangan vertigo berupa pucat dan berkeringat akibat aktivitas saraf simpatis, yang selanjutnya menjadi gejala mual, muntah dan hipersalivasi.

## KESIMPULAN

Vertigo adalah suatu kumpulan gejala atau sindrom yang ditandai dengan rasa berputar dari objek

sekeliling, ataupun rasa ditarik atau didorong menjauhi bidang vertikal. Sindrom ini terjadi akibat gangguan keseimbangan pada sistem vestibuler, sistem saraf pusat, serta gangguan pada alat keseimbangan tubuh yang terdiri dari reseptor pada visual (retina), vestibulum (kanalis semisirkularis) dan proprioseptik (tendon, sendi dan sensibilitas dalam).<sup>3,4</sup>

Perjalanan impuls pada sistem alat keseimbangan tubuh melewati 4 tahap yaitu tahap transmisi, tahap transduksi, tahap modulasi dan tahap persepsi. Gangguan pada tahap-tahap tersebut akan menimbulkan gangguan alat keseimbangan tubuh yang mengakibatkan ketidakcocokan antara posisi tubuh yang sebenarnya dengan apa yang dipersepsi oleh susunan saraf pusat. Keadaan inilah yang mendasari terjadinya vertigo.<sup>6-8</sup>

## Kepustakaan

1. Joesoef A. A., Kusmastuti K. Editor : Neurootologi Klinis Vertigo, Jakarta : Airlangga University Press, 2002, h. xiii-xiv
2. Lumbantobing S. M : Vertigo Tujuh Keliling, Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2003, h 1-2.
3. Copeland B. J. Pillsbury III. C. H : Vertigo. In : Runge M.S.,Greganti M.A.: Netters Internal Medicine. 1st ed. New Jersey : Icon Learning System, 2005. p. 725-27.
4. Joesoef A. A. : Etiologi dan Patofisiologi Vertigo. Dalam : Leksmono P, Islam M. S. Yudha H. : Kumpulan Makalah Pertemuan Ilmiah Nasional II Nyeri Kepala, Nyeri dan Vertigo. Jakarta : Airlangga University Press. 2006. h. 209-14.
5. Brandt T., Dieterich M., Strupp M., : Vertigo and Dizziness.

- Common Complains. London : Springer Verlag. 2005. p. 1-5.
6. McCance K. L., Hueter S. E., Pathophysiology : The Biologic Basis for Disease in Adults and Children. USA : Mosby Inc. 2006. p. 478-80.
  7. Benjamin C. : Pemeriksaan dan Pengobatan dari Penderita dengan Vertigo. Dalam : Kumpulan Makalah Simposium PERDOSSI Manado, 1993. Vertigo dan Stroke. Manado. 1993. h. 38-42.
  8. Siwi-Kotambunan R. C. : Patofisiologi Vertigo. Dalam : Kumpulan Makalah Simposium PERDOSSI : Vertigo dan Stroke. Manado. 1993. h. 1-8.
  9. Ropper H. A. , Brown R. H., Principles of Neurology. 8th ed. USA : McGraw-Hill Companies Inc, 2007, p. 256-7
  10. Wreksoatmojo B. R. : Vertigo, Aspek Neurologis. Available at : [http://www.kalbe.co.id/files/144\\_14VertigoAspekNeurologi.pdf/144\\_14VertigoAspekNeurologi.html#1](http://www.kalbe.co.id/files/144_14VertigoAspekNeurologi.pdf/144_14VertigoAspekNeurologi.html#1)  
Accessed on : Juli 2008.