

1092

R-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN MONOSODIUM GLUTAMAT
TERHADAP PERUBAHAN HISTOPATOLOGIS CEREBRUM MENCIT**



OLEH :

BOETHDY ANGKASA
SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1992**



SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN MONOSODIUM GLUTAMAT
TERHADAP PERUBAHAN HISTOPATOLOGIS CEREBRUM MENCIT**



OLEH :

BOETHDY ANGKASA
SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1992**

PENGARUH PEMBERIAN MONOSODIUM GLUTAMAT
TERHADAP PERUBAHAN HISTOPATOLOGIS CEREBRUM MENCIT

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

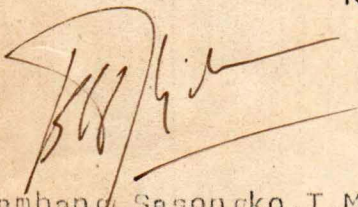
Oleh :

BOETHDY ANGKASA

068711303

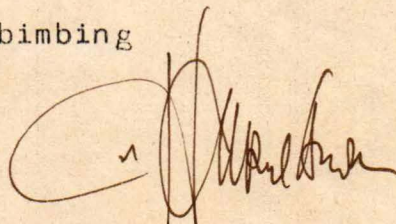
Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Bambang Sasongko, T.M.S, DRH)

Pembimbing Pertama

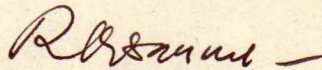


(Chairul Anwar, M.S, DRH)

Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN

Menyetujui
Panitia Penguji



(Roesno. Darsono, DRH)

Ketua



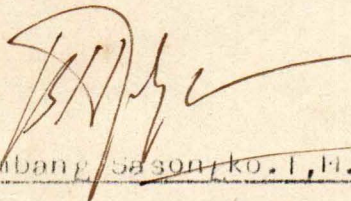
(Atik Asmijah, S.U, DRH)

Sekretaris



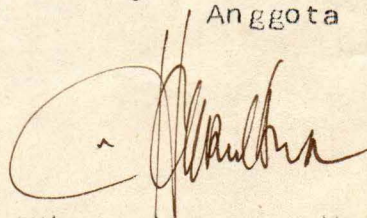
(I Dewa Ketut Meles, M.S, DRH)

Anggota



(Bambang Sasonko, I, H. S, DRH)

Anggota



(Chalrud Anwar, H. S, DRH)

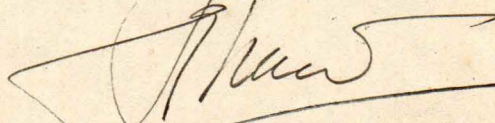
Anggota

Surabaya, 12 Agustus 1992

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan



(Dr. Rochiman Sasmita, M.S. Drh)

NIP 130 350 739

PENGARUH PEMBERIAN MONOSODIUM GLUTAMAT
TERHADAP PERUBAHAN HISTOPATOLOGIS CEREBRUM MENCIT

Boethdy Angkasa

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Monosodium Glutamat terhadap perubahan gambaran histopatologis cerebrum mencit.

Sejumlah 24 ekor mencit dijadikan hewan percobaan yang dibagi menjadi empat kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari enam ulangan. Kelompok 0 merupakan kelompok kontrol, yang dalam perlakuan diberi aquabidest. Kelompok I, II, III diberi larutan Monosodium glutamat dengan dosis 2 mg/ g/bb, 4 mg/ g/bb, 6 mg /g/bb. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan uji stastitik non parametrik yaitu Kruskal Wallis yang dilanjutkan dengan uji berganda.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah adanya perubahan histopatologis pada cerebrum akibat pemberian Monosodium Glutamat. Perubahan yang terjadi pada cerebrum mencit berupa kongesti dan perdarahan.

Asam glutamat sebagai bahan yang terkandung dalam Monosodium Glutamat diduga memegang peranan penting terhadap perubahan yang terjadi pada cerebrum mencit.

KATA PENGANTAR

Pemakaian dengan menggunakan bumbu masak banyak dilakukan oleh masyarakat. Kemajuan teknologi mendorong digunakan bumbu masak ini secara meluas.

Serangkaian percobaan mengenai efek samping penggunaan Monosodium Glutamat sebagai bumbu masak, dan hasil dari percobaan yang diperoleh dituangkan dalam tulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Drh. Bambang Sasongko.T,MS selaku pembimbing pertama dan Drh. Chairul Anwar, MS. selaku pembimbing kedua, atas saran-saran dan bimbingannya.

Kepada ayah dan ibu tercinta serta saudara-saudaraku, rasa terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan atas dorongan semangat dan doa restunya selama masa pendidikan.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Walaupun demikian, semoga hasil-hasil yang dituangkan dalam tulisan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Surabaya, Maret 1992

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
B A B :	
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
Monosodium Glutamat	4
Uraian Tentang Cerebrum	7
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	10
Bahan Penelitian	10
Alat Penelitian	11
Metode Penelitian	11
Persiapan Penelitian	11
Pelaksanaan Penelitian	11
Kriteria Pemeriksaan Preparat	12
Histopatologis	12
Rancangan Penelitian	12
Analisa Data	12
IV. HASIL PENELITIAN	14
V. PEMBAHASAN	17
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	20
RINGKASAN	21

Halaman

DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Tingkatan Perubahan dan Jumlah skore Histo- patologis Cerebrum Mencit yang diberi Mono- sodium Glutamat pada berbagai macam perla- kuan	16
2.	Tingkatan perubahan dan Jumlah skore Histo- patologis Cerebrum pada kelompok kontrol ..	24
3.	Tingkatan Perubahan dan Jumlah skore Histo- patologis Cerebrum Mencit pada kelompok do- sis 2 mg / g / bb	25
4.	Tingkatan Perubahan dan Jumlah skore Histo- patologis Cerebrum Mencit pada kelompok do- sis 4 mg / g / bb	26
5.	Tingkatan Perubahan dan Jumlah skore Histo- patologis Cerebrum Mencit pada kelompok do- sis 6 mg / g / bb	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Data Perubahan Histopatologis Cerebrum Men- cit yang diberi Monosodium Glutamat pada berbagai macam dosis	28
2.	Pembuatan Preparat Histopatologis	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (pembesaran 100 X), tampak adanya kongesti	36
2.	Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 100 X), tampak adanya perdarahan	36
3.	Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 450 X), tampak adanya kongesti	37
4.	Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 450 X , tampak adanya perdarahan	37

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Monosodium Glutamat (MSG) atau vetsin telah lama dikenal, dipakai dan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat sebagai bumbu masak penambah citarasa dan aroma pada berbagai macam makanan. Di Indonesia, akibat informasi yang begitu meluas melalui media masa seperti koran, majalah, radio dan tv disertai dengan harga yang relatif murah, MSG mendapat pasaran yang besar sekali. Hidangan pada setiap rumah tangga, warung tegal, penjual bakso dan lain-lain selalu diberi MSG. Menurut Dirjen Aneka Industri produksi MSG di Indonesia dalam tahun 1980 mencapai 26200 ton, ini berarti konsumsi rata-rata di Indonesia sekitar 0.49 g/ kapita/hari (Prawirosujanto, 1982).

Ada kalangan masyarakat yang meragukan manfaat MSG ini. Mereka berpendapat bahwa MSG akan terekumulasi dalam salah satu jaringan tubuh. (Harold dikutip dari Sumining, 1977). Menurut ahli gizi, asam glutamat merupakan golongan asam amino yang tidak diperlukan dalam makanan. Penggunaan MSG tidak mengganggu manusia karena merupakan komponen protein yang ikut dimakan dan manusia tidak mengalami efek toksis sampai 100 gram per ha-

ri sampai beberapa minggu, akan tetapi beberapa pemakai MSG kedapatan mengalami sakit yang hebat yang disebut Chinese Restaurant Syndrome (Harold dikutip dari Sumining, 1977).

2. Perumusan Masalah

Sehubungan dengan laporan mengenai MSG yang menimbulkan efek buruk terhadap tubuh dan digunakannya MSG pada manusia sebagai bahan aditif, maka menarik perhatian penulis untuk mengetahui lebih lanjut apakah pemberian MSG mempengaruhi gambaran histopatologis cerebrum mencit.

3. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran histopatologis cerebrum mencit yang diberi MSG.

4. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi yang telah ada tentang pengaruh penggunaan MSG, sehingga dari informasi ini nantinya dapat dijadikan pertimbangan dalam menggunakan MSG.

5. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan hipotesis sebagai berikut :

- Ho : Tidak ada perubahan yang nyata dari perlakuan MSG terhadap gambaran histopatologis cerebrum mencit.
- Hi : Ada perubahan yang nyata dari perlakuan MSG terhadap gambaran histopatologis cerebrum mencit.

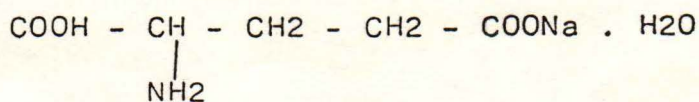
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

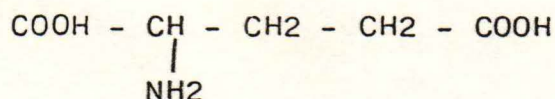
1. Monosodium Glutamat

Monosodium Glutamat (MSG) adalah suatu garam berbentuk serbuk batang, warna putih, larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, dengan bau seperti pepton. Rumus molekul MSG adalah $C_5H_8O_4NH_2 \cdot H_2O$ dan mempunyai berat molekul 187,1 (Matrindale, 1977). Struktur kimia MSG sebenarnya tidak banyak berbeda dengan asam glutamat, hanya pada salah satu gugus karboksil yang mengandung Hidrogen diganti dengan natrium sehingga disebut sebagai Monosodium Glutamat. Asam Glutamat terdiri dari 5 atom karbon dengan 2 gugusan karboksil dan pada salah satu karbonnya berikatan dengan NH_2 yang menjadi ciri pada asam-asam amino. Susunan asam glutamat dengan 2 gugusan karboksil inilah yang sangat efektif dalam merangsang rasa pada manusia (Naim, 1979). Rumus bangun MSG dan Asam glutamat dapat dilihat pada gambar 1 dan 2 ini (Sutarjo, 1979).

Gambar 1. Rumus bangun MSG



Gambar 2. Rumus bangun Asam Glutamat



Unsur MSG yang dapat menimbulkan efek toksis dalam jaringan adalah L - glutamat. Beberapa bentuk L-Glutamat seperti monopotasium L - glutamat, DL - glutamat, Monosodium DL - glutamat juga memberikan efek toksik. Sedangkan zat-zat yang tidak menimbulkan efek tosik adalah Monosodium D - glutamat, Monosodium L - asparat, NaCl dan Glicin (Schaumberg, 1969).

Medium pembiakan untuk fermentasi MSG terdiri dari glukosa, urea, trace elements dan hasil buangan pabrik minyak / pati jagung serta hidrolisa casein dan mikro - organisme yang dipakai *Micrococcus glutamicus*. Selama 48 jam pembiakan sel berjalan cepat, mencapai 8 gram / liter dan penambahan urea secara teratur diperlukan untuk mengendalikan ph 7,8 - 8,0. Produksi mencapai maksimalnya antara 12 - 48 jam (Kinoshita dikutip dari Prawirosujanto, 1982).

Konsumsi MSG sebagai bumbu penyedap masakan secara berlebihan mempunyai efek buruk yaitu terjadinya keracunan yang disebut Chinese Restaurant Syndrome, dengan gejala-gejala sebagai berikut pertama-tama adanya rasa kaku pada belakang leher, kadang-kadang menyebar ke kedua lengan serta punggung, lemah dan berdebar-debar ,

Sakit kepala sementara serta rasa seperti diketok -ketok dikepala juga gejala-gejala lain yaitu berkeringat didaerah wajah dan ketiak (Schaumberg, 1969).

Persenyawaan-persenyawaan yang tercantum dalam Kodeks Makanan Indonesia tentang bahan tambahan makanan ialah : Asam glutamat sebagai penambahan gizi dan pelengkap diet, lisina glutamat sebagai pelengkap diet dan Mononatrium glutamat sebagai penyedap aroma . Khusus mengenai MSG selain tercantum dalam Kodeks Makanan Indonesia, bahan ini tercantum juga dalam SII (Standar Industri Indonesia) 01577 - 77, Keduanya mensyaratkan kemurnian tidak kurang dari 99 % dan bebas dari cemaran - cemaran yang ditetapkan (Prawirosujanto, 1982). Cara penggunaan dosis maksimum MSG adalah sesuai dengan petunjuk dosis yang ditentukan FAO/WHO, yakni 120 mg per Kilogram berat badan per hari (Budiarja, 1975).

Pengaruh samping MSG itu berbeda pada tiap orang, tergantung kekayaannya terhadap MSG. Bagi yang peka akan merasa sakit kepala, panas membakar, keringat dingin - sampai lumpuh sementara. Sebutan populer untuk reaksi alergi ini adalah Chinese Restaurant Syndrome, karena restoran-restoran tersebut memakai MSG dalam jumlah besar. (Leksono, 1986). Pengaruh pemberian MSG pada tikus

juga terlihat bulu agak kusam dan agak berkurang. tetapi nafsu makan masih tetap baik. Hal ini sesuai dengan keterangan bahwa MSG menyebabkan kerusakan Jaringan (Sumining, 1986). Penelitian pada cacat otak karena pemberian MSG dosis 2 mg/ g berat badan dan 4 mg/g berat badan juga dijumpai pada anak karena tikus (Olney dan Sharpe, 1970). Pemeriksaan secara teliti dengan menggunakan serial sections dari otak-otak hewan percobaan serta menghitung jumlah sel-sel syarat dari otak kontrol , ternyata bahwa jumlah sel-sel syarat dari hewan-hewan yang diberi MSG kurang 24% dari pada otak normal (Snair dikutip dari Budiarsa, 1975).

2. Perubahan Patofisiologi Otak

a. Fisiologi Otak.

Pada sirkulasi cerebrum, terdapat sedikit tambahan dari arteri spinalis anterior untuk medula oblongata-inflow arteri ke otak melalui arteri yaitu 2 arteri Carotis dan 2 arteri Vertebralis. Arteri vertabralis bergabung membentuk arteri basilaris dan sirkulasi willis, yang dibentuk oleh arteri carotis dan arteri basilaris, adalah asal dari 6 pembuluh yang melalui korteks cerebri. Pada beberapa binatang, arteria vertabralis lebih besar dari arteri carotis interna, tetapi pada manusia

relatif sedikit aliran arteriol yang melewati arteri vertebralis (Ganong, 1987).

Umumnya jaringan saraf mudah rusak. Neuron-neuron yang rusak tidak dapat diganti oleh yang sehat. Reparasi dengan jaringan ikat biasanya tidak terjadi. Oleh karena susunan saraf pusat tidak terdiri dari kesatuan-kesatuan seperti lobuli di dalam hati, akan tetapi merupakan suatu sistem yang terdiri dari daerah-daerah yang mempunyai fungsi utama, maka dapat dimengerti bahwa kerusakan-kerusakan pada suatu daerah sudah dapat menimbulkan gangguan gangguan umum (Resang, 1984).

b. Patologi Otak.

Hemorhagi atau perdarahan pada otak ataupun selaput meninges umumnya terlihat menyolok pada pemeriksaan patologi anatomi, karena jaringan putih berubah warna menjadi merah. Hal ini terjadi bisa diakibatkan karena trauma pada tulang tengkorak, kerusakan dinding pembuluh darah akibat toksin, baik yang berasal dari toksin kuman maupun zat-zat kimia yang bersifat racun (Ressang, 1984) Intoksikasi akibat agen toksik yang berasal dari zat kimia menyebabkan terjadinya kongesti pasif pembuluh darah pada pia arachnoid, adanya hyperemia, sel - sel - radang dan petcheie pada otak (Jones dan Hunt, 1983).

c. Peran dan Fungsi Cerebrum.

Lobus frontalis berfungsi terutama pada pembentukan, daya meringkas, membentuk keputusan. Lesi pada lobus frontalis sering disertai gangguan penilaian dan akal sehat (Price, 1982).

Korteks parietalis berfungsi sebagai pusat persepsi dan interpretasi fenomena sensoris yang paling terintegrasi dan terkoordinasi. Pasien yang mengalami gangguan pada lobus parietalis sulit komunikasi reseptif - (Price, 1982).

Sistem limbik, terutama korpus amigdaloid dan formasio hipokampus yang terdapat pada lobus temporalis dikaitkan dengan ingatan yang baru dialami. Hipokampus - mungkin bukan tempat penyimpanan ingatan yang sesungguhnya, tetapi bagian ini berperan dalam pengambilan keputusan tentang disimpan tidaknya informasi yang mungkin dibutuhkan lagi kelak kemudian hari (Noback dan Demarest - dikutip oleh price, 1982).

Lobus temporalis berfungsi sebagai daerah primer pendengaran dan penciuman. Lobus oksipitalis berfungsi sebagai daerah primer penglihatan (Price, 1982).

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kandang dan laboratorium patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, Penelitian ini di mulai tanggal 15 Nopember dan berakhir tanggal 15 Desember 1991.

2. Materi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan 24 ekor mencit, berumur 2 bulan dengan berat badan kira-kira 25 gram. Adapun mencit tersebut dipesan dari pusat Veterinaria Farma Surabaya.

2.2. Bahan Penelitian.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bahan-bahan berbentuk pellet, berupa pakan ayam 521 yang diproduksi oleh PT. Chareoen Pokpnand sebagai pakan mencit.
- b. Air kran yang berasal dari perusahaan Air Minum Kota madya Surabaya sebagai air minum mencit dan digunakan pula sebagai pencuci.

- g. Mikroskop untuk pemeriksaan.
- i. Alat dokumentasi dan alat pemotret.

3. Metode Penelitian

3.1. Rancangan Penelitian

Mencit sebanyak 24 ekor dibagi secara acak dalam empat kelompok perlakuan dengan enam kali ulangan. Selama 30 hari diberi larutan MSG dengan menggunakan jarum suntik berkanul tumpul yang dimasukkan ke dalam mulut - mencit sebanyak 0,2 cc/hari berisi :

- P0 - Kelompok kontrol tanpa pemberian MSG diberi aquabidest.
- P1 - Kelompok perlakuan pemberian MSG dengan dosis 2 mg / g berat badan.
- P2 - Kelompok perlakuan pemberian MSG dengan dosis 4 mg / g berat badan.
- P3 - Kelompok perlakuan pemberian MSG dengan dosis 6 mg / g berat badan.

Rancangan penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan di ulang 6 kali.

3.2. Pembedahan pasca perlakuan

Setelah perlakuan terakhir selesai, mencit tersebut di eutanasi dengan chloroform untuk segera diseksi dan kepala dipotong selanjutnya dibuka tengkoraknya.

- c. Larutan Aquabidest.
- d. Larutan chloroform, untuk teknik membunuh mencit, sebelum pengambilan otak.
- e. Larutan formalin 10 % berserta dengan tempatnya untuk menyimpan sementara organ otak.
- f. Bahan untuk proses dehidrasi dan clearing yaitu alkohol 70%, 80%, 95 %, 96 %, alkohol ablolut I,II dan xylol I dan II.
- g. Bahan untuk pewarnaan hematoxylin eosin (H E) adalah hematoxylin dan eosin.

2.3. Alat-alat Penelitian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini :

- a. Kandang mencit berbentuk kotak terbuat dari plastik dengan tutup dari kawat kasa.
- b. Tempat untuk makanan dan minuman mencit berbentuk cawan yang sama besar dan terbuat dari bahan plastik.
- c. Peralatan spuit insulin , spuit 1 cc berkanul tumpul dan kapas.
- d. Alat penimbang yang digunakan untuk menimbang MSG dan berat badan mencit.
- e. Peralatan seksi seperti skapel, gunting, pinset dan alas seksi berbentuk kotak dari plastik.
- f. Alat dehidrasi, mikrotom, holder, obyek glas, cover glas, tempat pewarnaan , kuas kecil, hot plate.

Kemudian otak tersebut dimasukkan kedalam pot yang berisi formalin 10 % untuk dijadikan histopatologis.

3.3. Kriteria pemeriksaan preparat histopatologis.

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan derajat kerusakan dari masing-masing organ dalam sediaan preparat dimana dalam 1 sediaan preparat dengan 5 lapang pandang. Pada setiap 1 lapang pandang dilihat berat ringannya kerusakan yang ada. Apabila di dalam 1 lapang pandang terlihat kerusakan kongesti diberi nilai 1, untuk perdarahan 2, emboli dan trombus diberi nilai 3, dan edema diberi nilai 4. Jika tidak dijumpai perubahan diberi nilai 0. Kemudian dari hasil penilaian tiap sediaan dijumlahkan.

Data hasil penelitian dianalisa secara statistik dengan uji Kruskal Wallis (Saleh, 1986; Saramanu, 1988) apabila terdapat hasil yang berbeda dilanjutkan dengan uji jumlah jenjang dengan tingkat kepercayaan 5% dan 1% (Daniel, 1979).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Data hasil penelitian dari 24 mencit yang diamati dengan pemeriksaan mikroskopik pada preparat otak yang telah diberi perlakuan MSG. Penelitian ini menunjukkan bahwa ada perubahan perlakuan MSG. Tingkatan kerusakan - ditemukan pada pemberian 6 mg / g berat badan dan perubahan yang terjadi kongesti dan perdarahan. Perlakuan 2 mg / g berat badan dan 4 mg / g berat badan perubahan yang diamati berupa kongesti.

Dari hasil pemeriksaan mikroskop terhadap sediaan otak, maka akan didapatkan tingkatan perubahan cerebrum - yang kemudian dievaluasi dengan kriteria skore. Perubahan yang terjadi dicatat dan dikumpulkan sebagai hasil dengan uji Kruskal Wallis, dan apabila ada perbedaan - di lanjutkan dengan memakai uji pasangan berganda.

Perubahan - perubahan di atas dapat dilihat pada tabel I dan pada gambar - gambar di halaman - halaman akhir tulisan ini .

Tabel 1 : Data Perubahan histopatologis cerebrum mencit yang diberi MSG pada berbagai macam dosis.

n	Kontrol		Dosis 2 mg/g/bb		Dosis 4 mg/g/bb		Dosis 6 mg/g/bb	
	Ns	R1	Ns	R2	Ns	R3	Ns	R4
1	0	3,5	1	13,5	1	13,5	1	13,5
2	0	3,5	1	13,5	1	13,5	1	13,5
3	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
4	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
5	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
6	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
ΣR	21		81		81		117	
\bar{X}	3,5		13,5		13,5		19,5	
SD	0		0		0		4,2	

Keterangan :

n = Ulangan

Ns = Nilai skor histopatologis

R = Rank

Dari analisa tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan gambaran histopatologis pada cerebrum men-
cit antara kelompok yang diberi MSG 2 mg / g berat badan
4 Mg / g berat badan, 6 mg/ g berat badan dibandingkan ke-
lompok kontrol. Untuk menentukan perlakuan mana yang ber-
beda perlu dilakukan dengan uji Z. Hasil yang didapat da-
ri uji Z pada cerebrum menunjukkan ada perbedaan sangat
nyata (P 0,01) antara perlakuan 2 mg / g berat ba-
dan dibandingkan kelompok kontrol.

Hasil antara kelompok 2 mg/g berat badan dengan kelompok
4 mg / g berat badan tidak ada perbedaan. Pada kelompok 2
mg /g berat badan dengan kelompok 6 mg / g berat badan
ada perbedaan. serta kelompok 4 mg/g berat badan dengan
kelompok 6 mg / g berat badan perbedaan.

BAB V
PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa statistik, pemberian MSG peroral dosis 2 mg/g berat badan, 4 mg/g berat badan dan 6 mg/g berat badan menimbulkan perubahan yang sangat nyata pada cerebrum mencit. Hal ini dapat dilihat dari analisa data dengan menggunakan uji Kruskal Wallis, di mana H hitung (20,3) > dari H tabel (0,01) (11,35). Pada kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perubahan yang terjadi pada kelompok perlakuan cerebrum adalah kongesti dan perdarahan.

Kongesti pada otak merupakan intoksikasi agen toksik yang berasal dari zat kimia pada pembuluh darah otak (Jones dan Hunt , 1983). Terjadinya perdarahan pada otak disebabkan oleh kerusakan dinding pembuluh darah (Resang, 1984).

Asam glutamat yang terkandung dalam MSG diduga memegang peranan penting pada perubahan yang terjadi pada cerebrum. Menurut Ganong, 1987, bahwa peningkatan asam glutamat kira-kira seimbang dengan pengeluaran glutamin. Ini mungkin karena asam glutamat yang masuk otak mengambil ammonia dan menghasilkan glutamin. Ammonia sangat toksis terhadap sel-sel saraf. Hal ini sesuai de-

ngan pendapat Olney, 1969, bahwa peningkatan konsentrasi asam glutamat pada sirkulasi darah otak bisa menyebabkan kerusakan otak. Maka penurunan konsentrasi dari asam glutamat merupakan syarat untuk mengurangi kerusakan otak (Olney dan Sharpe, 1970). Semakin tinggi dosis maka semakin berat kerusakan otak, bila dibandingkan antara dosis 2 mg/g berat badan dibandingkan dosis 6 mg/g berat badan dan antara dosis 4 mg/g berat badan dibandingkan dosis 6 mg/g berat badan.

Senyawa asam glutamat bekerja pada sistim GABA, yaitu dengan cara memperkuat fungsi hambatan neuron GABA. Diduga terhadap reseptor akan meningkat dan dengan ini kerja GABA akan bertambah. Hal yang terakhir ini terjadi karena diaktifkan reseptor GABA, jaluran ion klorida akan terbuka dan dengan demikian ion klorida akan lebih banyak yang mengalir masuk kedalam sel. Ini akan menyebabkan hiperpolarisasi sel bersangkutan dan sebagai akibatnya kemampuan sel untuk dirangsang akan berkurang (Ganong 1987).

Menurut pendapat Budiarsa, 1975 MSG mengakibatkan keracunan terhadap ayam-ayam umur satu hari, karena ayam ayam yang diberi MSG menjadi sakit semua dan mengakibatkan derajat kematian yang tinggi. Perubahan pasca mati yang dijumpai adalah adanya endapan-endapan garam urat yang banyak dijumpai diselubung kantong paru-paru, gin-

jal, jantung, sendi-sendi, kantong hawa, otot skelet, selaput serosa dan perdarahan otak. Perubahan patologi pada ayam-ayam akibat MSG ini sedikit berbeda bila dibandingkan dengan jenis-jenis hewan percobaan lain, misal kera, tikus, kelinci dan mencit. Karena kerusakan dari kera, tikus, kelinci dan mencit lebih dikonsentrasikan didalam otak.

Gejala klinis : semua mencit yang diberi MSG kurang lebih sama gejala klinisnya. Kira-kira setelah satu jam diberi perlakuan, pada dosis 2 mg/g berat badan, 4 mg/g berat badan dan 6 mg/g berat badan, mencit-mencit menjadi kurang aktif, lalu terdiam, kemudian menjadi ngantuk. Mencit menjadi malas dan segan untuk bangun. Beberapa mencit dijumpai pincang, seperti ada yang dirasakan sakit pada bagian kaki.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh MSG pada mencit terhadap gambaran histopatologis dengan organ otak dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pemberian MSG dengan perlakuan 2 mg/g berat badan dan 4 mg/g berat badan yang diberikan secara per oral, pada cerebrum menyebabkan kongesti.
2. Pada pemberian MSG dengan perlakuan 6 mg/g berat badan pemberian secara per oral menyebabkan adanya kongesti dan perdarahan.

Saran

- Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh MSG terhadap gambaran histopatologis organ lain.
- Dengan mencantumkan cara pemakaian yang jelas serta menyediakan takaran didalam tiap-tiap kemasan.

RINGKASAN

Boethdy Angkasa. Pengaruh MSG terhadap percobaan histopatologis cerebrum mencit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran histopatologis pada cerebrum akibat pemberian MSG dengan menggunakan berbagai macam perlakuan.

Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit sebanyak 24 ekor yang dibagi menjadi empat kelompok perlakuan dan 6 ulangan. Kelompok 0 merupakan kelompok kontrol, kelompok I mendapat dosis 2 mg/g berat badan, kelompok II mendapat dosis 4 mg/g berat badan, kelompok III mendapat dosis 6 mg/g berat badan.

Dari hasil pemeriksaan mikroskop terhadap sediaan cerebrum, maka akan didapatkan tingkatan perubahan cerebrum yang kemudian dievaluasi dengan kriteria skore Perubahan yang terjadi dicatat dan dikumpulkan sebagai hasil penelitian, selanjutnya dilakukan analisa statistik dengan uji Kruskal Wallis, dan apabila ada perbedaan dilanjutkan dengan memakai uji pasangan berganda.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian MSG dapat menimbulkan kongesti dan perdarahan. Diduga MSG yang mengandung asam glutamat memegang peranan penting dalam kerusakan cerebrum.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarso, I.T., 1975. Efek Positif dan Negatif Monosodium Glutamat Dalam Makanan. Proceeding Seminar teknologi Pangan II, Balai Penelitian Kimia Departemen Perindustrian Bogor, hal 318-333.
- Daniel, W.W., 1978. Statistika Non Parametrik Terapan. Alih bahasa oleh Alex Tri Kancono W. 1989. Penerbit PT. Gramedia Jakarta. 272-275.
- Ganong, W.F., 1987. Fisiologi Kedokteran. Ed.10. Penerjemah Adji Dharma. Penerbit EGC. 519,526.
- Jones, T.C. and Hunt, R.D., 1983. Veterinary Pathology. Edisi 4. Lea & Febiger, Philadelphia. Hal. 1637 - 1644.
- Leksono, K., 1988. Adkah Yang Ingin Anda Ketahui. Intisari. Okt. Hal. 140-142.
- Martindale, W., 1977. The Extra Pharmacopoeia. Edisi 27 th. The Pharmacautical Press, London. Hal 63-64.
- Naim, M., 1979. Self Selection of Food and Water Acid : Advances in Biochemitry and Physiology. Raven Press, New York. Hal 515 - 517.
- Olney, J.W., 1969. Brain Lession. Obesity and Orther Disturbances in Mice. Treated with Monosodium Glutamate. Science 164. Hal. 719-721.
- Olney, J.W. dan Sharpe, L.G., 1970, Brain Lession in an Infant Rhesus Monkey Treated with Monosodium Glutamate. Science 166. Hal. 386-387.
- Prawirosujanto, S., 1982, Cara pembuatan dan Kegunaan Asam Glutamat dan Lysine. Medika no. 2. Hal. 84-85.
- Price, S.A., and L.M.C. Wilson. 1982. Pathophysiology. Clinical Concepts of Disease Processes. 2 nd. ed. Mc. Graw Hill. New York. Hal. 174-197.
- Ressang, A.A., 1984. Pathologi Khusus Veteriner Ed. 2. Team Leader IFAD. Project Bali Disease. Investi - gation Unit Denpasar. Bali. Hal. 291-296.

- Saleh, S., 1986. Statistik Non Parametrik. Ed.I. Penerbit BPFE - Yogyakarta. Hal. 27-37.
- Sutarjo, S. 1979. Studies on Chemical and Patological Effects of Oral Administration of Monosodium Glutamat. Hal. 45-50.
- Schaumberg. H., 1969. Monosodium Glutamate : Its Pharmacology and Role in The Chinese Restaurant Syndrome. Science 163. Hal 826-827.
- Sarmanu, 1988., Statistik Non Parametrik Penataran Penelitian Muda Fakultas Kedokteran Hewan Unair Surabaya. Hal. 4-6, 9-11.
- Sumining, dkk., 1986. Mempelajari Distribusi dan Pengaruh Glutamat pada Tikus. Medika no. 7. Bulan Juli. Hal. 603-604.

Tabel 2. Tingkatan perubahan dan jumlah skor histopatologis cerebrum pada kelompok kontrol.

N (Ulangan)	Tingkatan Histopatologis				Jumlah skor Histopatologis.
	A	B	C	D	
1	-	-	-	-	0
2	-	-	-	-	0
3	-	-	-	-	0
4	-	-	-	-	0
5	-	-	-	-	0
6	-	-	-	-	0
	Total jumlah				0

Keterangan :

- A : Kongesti
- B : Perdarahan
- C : Emboli dan trombus
- D : Edema
- + : Terdapat perubahan
- : Tidak ada perubahan

Tabel 3. Tingkatan perubahan dan jumlah skore Histopatologis cerebrum pada kelompok dosis 2 mg/g berat badan.

N (Ulangan)	Tingkatan Histopatologis				Jumlah Skore Histopatologis
	A	B	C	D	
1	+	-	-	-	1
2	+	-	-	-	1
3	+	-	-	-	1
4	+	-	-	-	1
5	+	-	-	-	1
6	+	-	-	-	1
	Total Jumlah				6

Keterangan :

- A : Kongesti
 B : Perdarahan
 C : Emboli dan trombus
 D : Edema
 + : Terdapat perubahan
 - : Tidak ada perubahan.

14
16
18
20
22
24

Tabel 4. Tingkatan perubahan dan jumlah skore Histopatologis cerebrum pada kelompok dosis 4 mg/g berat badan.

N (Ulangan)	Tingkatan Histopatologis				Jumlah Skore Histopatologis
	A	B	C	D	
1	+	-	-	-	1
2	+	-	-	-	1
3	+	-	-	-	1
4	+	-	-	-	1
5	+	-	-	-	1
6	+	-	-	-	1
	Total Jumlah				6

Keterangan :

- A : Kongesti
- B : Perdarahan
- C : Emboli dan trombus
- D : Edema
- + : Terdapat perubahan
- : Tidak terdapat perubahan.

Tabel 5. Tingkatan perubahan dan jumlah skore Histopatologis cerebrum pada kelompok dosis 6 mg/g berat badan.

N (Ulangan)	Tingkatan Histopatologis				Jumlah Skore Histopatologis
	A	B	C	D	
1	+	-	-	-	1
2	+	-	-	-	1
3	+	+	-	-	3
4	+	+	-	-	3
5	+	+	-	-	3
6	+	+	-	-	3
	Jumlah Total				14

Keterangan :

- A : Kongesti
 - B : Perdarahan
 - C : Emboli dan trombus
 - D : Edema
 - +
 -
- + : Ada perubahan
 - : Tidak ada perubahan.

Lampiran 1 : Data perubahan histopatologis cerebrum mencit yang diberi MSG pada berbagai macam dosis.

n	Kontrol		Dosis 2 mg/g/bb		Dosis 4 mg/g/bb		Dosis 6 mg/g/bb	
	Ns	R1	Ns	R2	Ns	R3	Ns	R4
1	0	3,5	1	13,5	1	13,5	1	13,5
2	0	3,5	1	13,5	1	13,5	1	13,5
3	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
4	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
5	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
6	0	3,5	1	13,5	1	13,5	3	22,5
R	21		81		81		117	
\bar{X}	3,5		13,5		13,5		19,5	
R ²	441		6561		6561		13689	

Keterangan :

n : Ulangan

Ns : Nilai Skore Histopatologis

R : Rank.

Pembuatan preparat histopatologis.

Pembuatan preparat histopatologis dilakukan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair dengan cara sebagai berikut :

- a. Fixasi dan pencucian.
- b. Dehidrasi dan clearing
- c. Infiltrasi (embedding)
- d. Pembuatan balok paraffin
- e. Pewarnaan
- f. Penutupan dengan cover glas
- g. Pemeriksaan mikroskopis

a. Fixasi dan pencucian.

Bertujuan : Menghentikan proses metabolisme jaringan, mematikan kuman/ bakteri, menjadikan jaringan lebih keras sehingga mudah dipotong, mencegah terjadinya degenerasi post mortem sehingga struktur sel masih normal, meningkatkan afinitas jaringan terhadap bermacam zat warna.

Cara kerja : Setelah diadukan seksi, organ otak diambil, selanjutnya dimasukkan dalam formalin 10 % sekurang-kurangnya 24 jam, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir selama 30 menit yang sebelumnya otak tersebut telah dipotong dengan ketebalan $\pm < 0.5$ cm.

b. Dehidrasi dan Clearing.

Bertujuan : Menarik air dari jaringan, membersihkan dan menjernihkan jaringan.

Cara kerja : Otak mencit yang telah dicuci dengan air kran selama 30 menit, lalu dimasukkan ke reagen dengan urutan alkohol 70 %, 80 %, 95 %, 96 %, alkohol absolut I, II, xylol I dan II selama 30 menit.

c. Infiltrasi (embedding).

Bertujuan : Untuk menginfiltrasi jaringan dengan paraffin, paraffin akan menembus ruang antar sel dan dalam sel sehingga jaringan lebih tahan terhadap pemotongan.

Cara kerja : Otak dimasukkan dalam paraffin I yang mencair, kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 60 derajat Celcius selama 30 menit, kemudian dipindahkan keparaffin II dan dimasukkan dalam oven yang sama selama 30 menit.

d. Pembuatan balok paraffin.

Bertujuan : Supaya jaringan mudah dipotong.

Cara kerja : Disiapkan beberapa cetakan besi yang diisi paraffin cair, tetapi sebelumnya diolesi gliserin dengan maksud untuk mencegah lekatnya paraffin pada cetakan, kemudian otak

dimasukkan dengan pinset kedalamnya dan ditunggu sampai paraffin membeku /mengeras.

e. Pengirisan dengan mikrotom.

Bertujuan : Untuk memotong jaringan setipis mungkin agar mudah dilihat di bawa mikroskop.

Cara kerja : Pemotongan dilakukan secara acak yaitu tiap lima belas kali pemotongan yang dilakukan secara seri, diambil 1 dengan ketebalan 4 - 7, kemudian dicelupkan dalam air hangat dengan suhu 42 - 45 derajat Celcius sampai jaringan mengembang dengan baik, kemudian diletakkan pada obyek glas yang sebelumnya diolesi egg albumin, selanjutnya dikeringkan diatas hot plate.

f. Pewarnaan.

Bertujuan : Untuk memudahkan melihat perubahan pada jaringan. Disini digunakan pewarnaan hematoxylin eosin, sehingga dapat dilihat dengan jelas bentuk masing masing selnya, dimana sitoplasma berwarna merah dengan inti berwarna biru.

Cara kerja : pewarnaan HE dilakukan dengan metode Harris, dengan cara sebagai berikut : jaringan tipis yang telah dikeringkan dimasukkan dalam Xylol I selama 3 menit dengan tempat khusus dan selama 1 menit pada xylol II, kemudian berturut-turut alkohol absolut I, II, alkohol 96 %, 80 %, 70 % dan air kran selama 1 menit

Selanjutnya jaringan dimasukkan ke dalam metode Harris selama 5 - 10 menit, air kran 5 menit, alkohol asam 3- 10 kali celupan, air kran 4 kali celupan, amoniak 6 kali celupan, air kran selama 10 menit, aquades 5 menit, zat warna eosin selama 1/4 menit kemudian dimasukkan lagi dalam aquades selama 5 menit. Selanjutnya dimasukkan dalam alkohol 70 %, 80 %, 96 %, alkohol absolut I, II masing-masing 2 menit dan selanjutnya dibersihkan dari sisa pewarnaan.

g. Mounting yaitu penutupan obyek glas dengan cover glas yang sebelumnya telah ditetesi Entelan.

h. Pemeriksaan mikroskopis ini dilakukan dari pembesaran lemah ke pembesaran kuat yaitu 100 x dan 450 x.

Penilaian peringkat (Rank) diperoleh dari menjumlah nilai skore histopatologis terkecil lalu dibagi dengan banyaknya nilai derajat kerusakan histopatologis tersebut, maka diperoleh :

Nilai skore histopatologis cerebrum 0, mempunyai Rank:

$$= \frac{1 + 2 + 3 + \dots + 6}{6}$$

$$= 3,5$$

Nilai skore histopatologis cerebrum 1, mempunyai Rank:

$$= \frac{7 + 8 + \dots + 22}{14}$$

$$= 13,5$$

Nilai skore Histopatologis cerebrum 3, mempunyai Rank:

$$= \frac{23 + 24 + 25 + 26}{4}$$

$$= 22,5$$

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung H hitung :

$$H \text{ hit} = \frac{12}{N(N-1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

N = Jumlah sampel keseluruhan

n = Jumlah ulangan tiap perlakuan

$$H \text{ hit} = \frac{12}{24(24+1)} \left(\frac{21^2 + 81^2 + 81^2 + 117^2}{6} \right) - 3(24+1)$$

$$= 15,84$$

Karena dalam data terdapat angka kembar, maka dimasukkan rumus H hit terkoreksi :

$$H \text{ hit terkoreksi} = \frac{H \text{ hit}}{1 - \frac{T}{N^3 - N}}$$

Nilai T diperoleh dari :

$$\begin{aligned} T_i &= t^3 - t & t &= \text{jumlah angka kembar.} \\ T_0 &= 6^3 - 6 & &= 210 \\ T_1 &= 14^3 - 14 & &= 2730 \\ T_2 &= 4^3 - 4 & &= 60 \\ \hline \text{Jumlah } T & & &= 3000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H \text{ hit terkoreksi} &= \frac{15,84}{1 - \frac{3000}{24^3 - 24^3}} \\ &= 20,3 \end{aligned}$$

$$\text{Untuk } db = 3, H \text{ tabel } (0,05) = 7,82$$

$$H \text{ tabel } (0,01) = 11,35$$

H hit > H tabel (0,05) maka terdapat perbedaan yang nyata, jadi menolak H_0 .

Dilanjutkan dengan uji pasangan berganda :

$$\left| \bar{R} - \bar{R} \right| > Z \sqrt{\frac{K [N(N^2 - 1) - (t - t)]}{6N(N-1)}}$$

k = Jumlah perlakuan

$$Z (0,05) = 1,96$$

$$Z (0,01) = 2,58$$

Perhitungan uji Z (0,05) :

$$= 1,96 \sqrt{\frac{4 [24 (24^2 - 1) - (3000)]}{6 \times 24 (24 - 1)}}$$

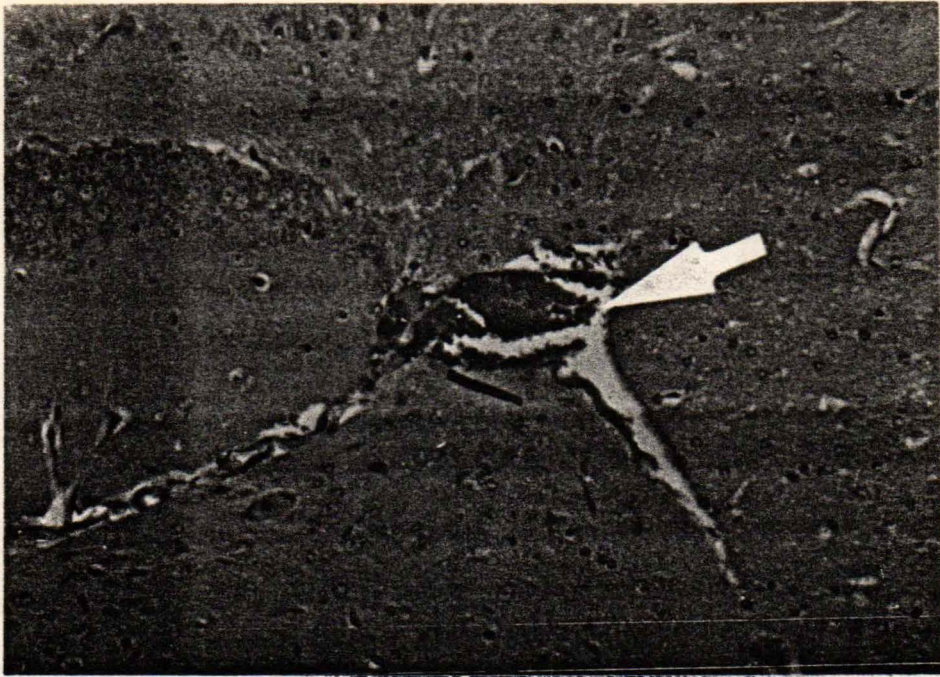
$$= 7,07$$

Perhitungan uji Z (0,01) :

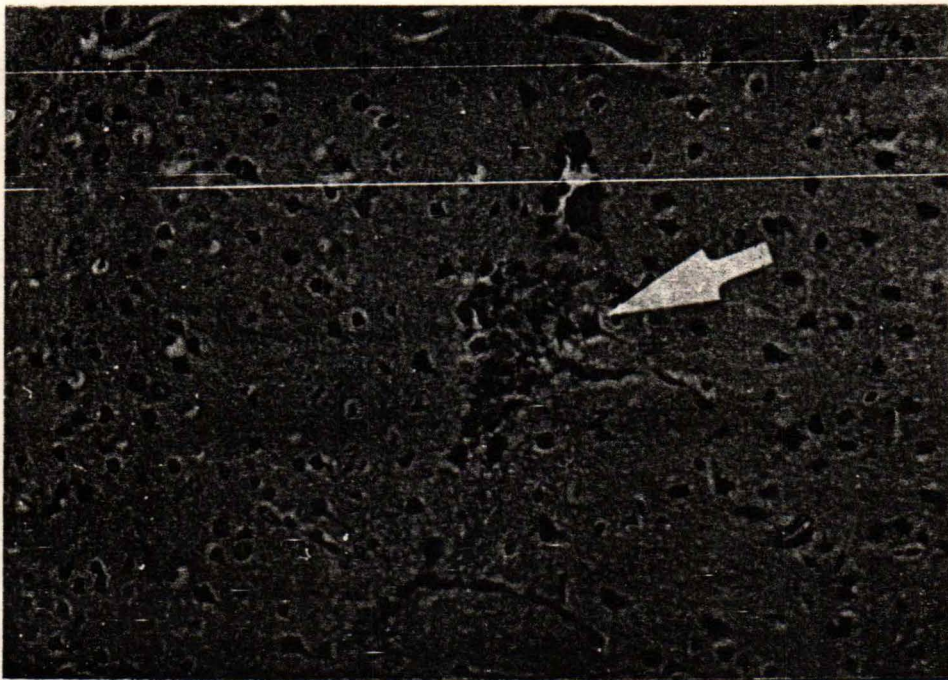
$$= 2,58 \sqrt{\frac{4 [24 (24^2 - 1) - (3000)]}{6 \times 24 (24 - 1)}}$$

$$= 9,29$$

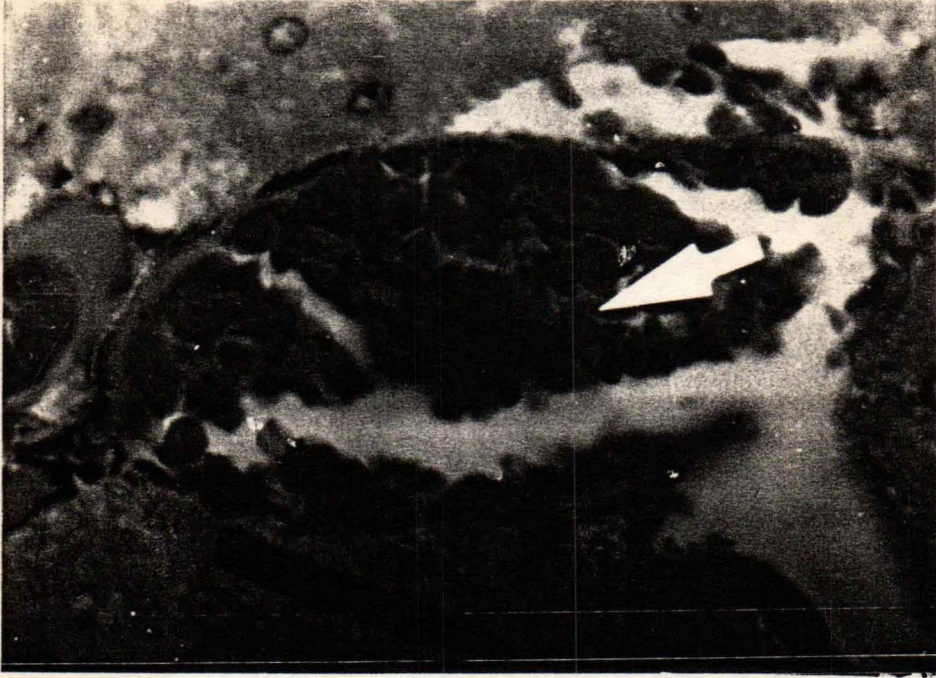
Rank	\bar{X}	$\bar{X}-R1$	$\bar{X} -R2$	$\bar{X} -R3$	Uji Z	
					0,05	0,01
a R4	19,5	15 ^{xx}	6	6	7,07	9,29
ab R3	13,5	10 ^{xx}				
abc RZ	13,5	10 ^{xx}				
R1	3,5					



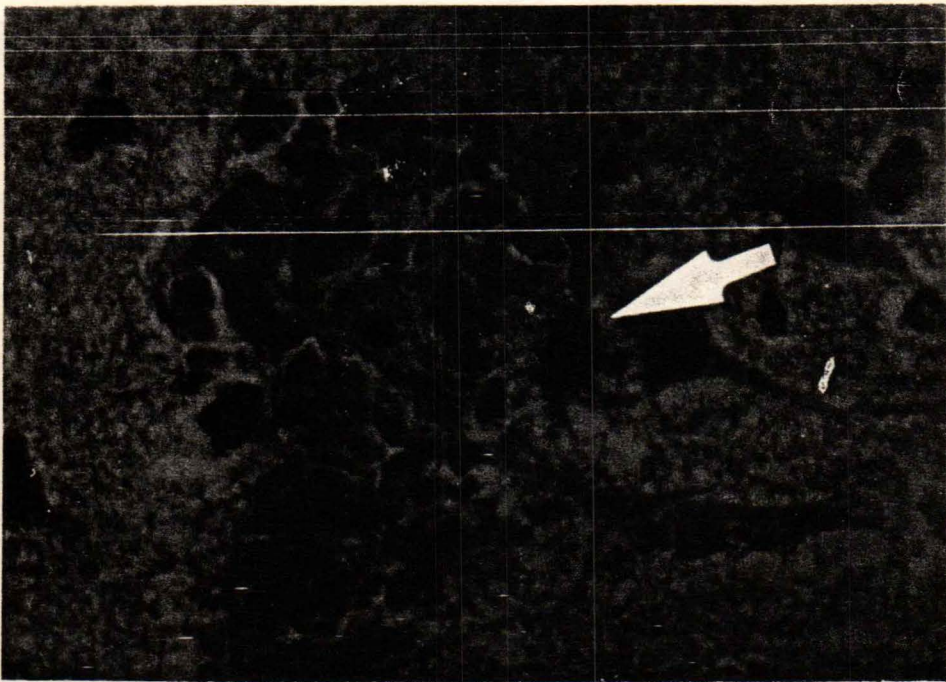
Gambar I Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 100 X) tampak adanya kongesti.



Gambar II Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 100 X) tampak adanya perdarahan.



Gambar III Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 450 X) tampak adanya kongesti.



Gambar IV Gambaran Histopatologis Cerebrum Mencit (Pembesaran 450 X) tampak adanya perdarahan.