

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh ekstrak honje hutan (*Etlingera hemisphaerica*) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit (*Mus musculus*) akibat toksisitas merkuri klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) serta implementasinya sebagai media pembelajaran Biologi SMA diperoleh hasil sebagai berikut:




#### A. Penelitian Eksperimen Laboratorium

##### 1. Morfologi hati *M. musculus*

##### 1.1 Warna Hati *M. musculus*

Ketika *M. musculus* dibedah dan diambil organ hatinya maka diamati warna hati dengan menggunakan indikator warna. Adapun rerata warna hati *M.musculus* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Rerata Warna Hati *M.musculus***

Kelompok Perlakuan	N	Rerata Warna	Warna Hati	Keterangan Warna
P0 (Kontrol)	15	8	8	Wine  *)
P1 ( $\text{HgCl}_2$ )	15	8,9	9	special red  *)
P2 ( $\text{HgCl}_2$ + ekstrak daun <i>E.hemisphaerica</i> )	15	7,8	8	Wine  *)

\*) Sumber: Dana Paint

Dari Tabel 4.1 warna hati pada perlakuan kontrol (P0) berwarna merah wine (merah anggur/tua), sedangkan warna hati pada perlakuan dengan menggunakan  $\text{HgCl}_2$  (P1) berwarna special red (merah kehitaman) .Pada perlakuan yang diberi  $\text{HgCl}_2$  dan ekstrak *E.hemisphaerica* (P2) terlihat berwarna merah wine. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian merkuri membuat perubahan warna hati dan pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* dapat memulihkan warna

hati ke kondisi kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* cenderung memulihkan warna hati akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

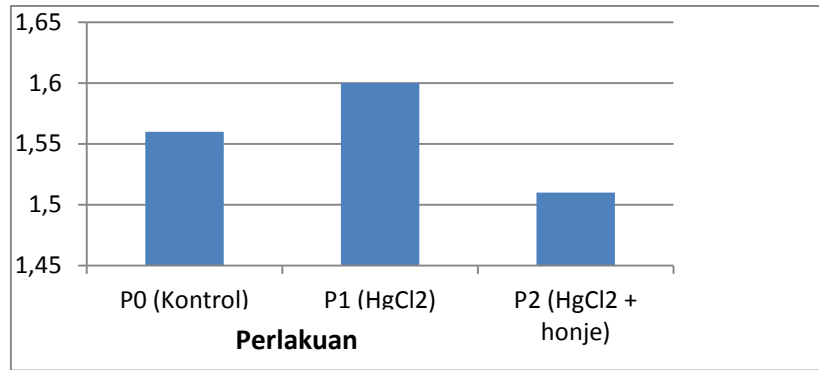
Hati merupakan suatu organ yang peka terhadap zat toksik dan berperan penting dalam metabolisme bahan toksik. Zat-zat yang diabsorpsi melalui saluran cerna akan dibawa melalui peredaran darah menuju hepar untuk proses detoksifikasi sehingga menjadi nontoksik dan kemudian diekskresikan. Kerusakan hati karena zat toksik dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis zat kimia yang terlibat, dosis yang diberikan dan lamanya paparan zat tersebut akut subkronik atau kronik. Umumnya perubahan makroskopis terjadi pada keadaan kronis, sedangkan pada degenerasi ringan tidak mempengaruhi penampakan makroskopisnya (Putri, 2013).

### 1.2. Berat Hati *M. musculus*

Setelah *M.musculus* dibedah diambil hatinya dan diamati morfologinya, kemudian ditimbang berat hati dengan menggunakan timbangan analitik. Berat organ merupakan petunjuk yang sangat peka dari efek pada hati. Meski suatu efek tidak selalu menunjukkan toksisitas, dalam kasus tertentu berat hati merupakan kriteria paling peka untuk toksisitas. Berat hati yang bertambah ini menandakan adanya toksisitas pada hati (Lu, 1995). Hasil perhitungan berat hati dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan grafiknya dapat dilihat pada Gambar 4.1

**Tabel 4.2 Rerata Berat Hati *M.musculus***

Kelompok	Ulangan (n)	Berat Hati (gram) ± SD
P0 (Kontrol)	15	1,56 ± 0,55
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	1.60 ± 0,71
P2 (HgCl <sub>2</sub> + ekstrak daun <i>E.hemisphaerica</i> )	15	1,51 ± 0,62



**Gambar 4.1 Grafik Rerata Berat Hati *M.musculus***

Pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada perlakuan 1 (P1) berat rata-rata hati lebih kecil daripada perlakuan lainnya. Sedangkan berat rata-rata hati untuk perlakuan 2 (P2) hampir sama dengan perlakuan kontrol (P0). Artinya pemberian HgCl<sub>2</sub> menyebabkan berat hati meningkat, akan tetapi dengan adanya pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* dapat memulihkan berat hati ke kondisi kontrol. Setelah dilakukan uji Anova diketahui bahwa terdapat hasil yang tidak signifikan, yaitu  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $0,48 < 3,22$ ) yang artinya pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* terhadap berat hati *M. musculus*.

## **2. Morfologi Ginjal *M. musculus***




### **2.1 Warna Ginjal**

. Pada saat *M. musculus* dibedah dan diambil organ ginjalnya maka diamati warna hati dengan menggunakan indikator warna. Berdasarkan Tabel 4.3 rerata warna ginjal pada perlakuan kontrol (P0) berwarna merah maroon, sedangkan warna ginjal pada perlakuan dengan menggunakan HgCl<sub>2</sub> (P1) berwarna special red( merah kehitaman). Pada perlakuan yang diberi HgCl<sub>2</sub> dan ekstrak *E.hemisphaerica* (P2) terlihat berwarna merah maroon. Dengan demikian pemberian HgCl<sub>2</sub> membuat perubahan warna ginjal dan pemberian ekstrak daun

*E. hemisphaerica* dapat memulihkan warna ginjal ke kondisi kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* cenderung memulihkan warna ginjal akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

HgCl<sub>2</sub> merupakan logam berat golongan merkuri anorganik yang dapat menimbulkan efek gangguan terhadap kesehatan, tergantung pada bagian mana dalam tubuh yang terikat dan besarnya dosis paparan. Efek toksik HgCl<sub>2</sub> dengan menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh, teratogen atau karsinogen bagi manusia maupun hewan (Widowati *et al.*, 2008). HgCl<sub>2</sub> dapat menumpuk pada ginjal, sehingga tingkat toksisitas Hg dapat dilihat dari tingkat kerusakan ginjal yaitu terjadi perubahan warna pada saat pemberian HgCl<sub>2</sub>. Menurut Lu (1995) fungsi utama ginjal adalah memproduksi urin sehingga urin merupakan jalur utama ekskresi sebagian besar senyawa beracun. Hal ini yang menyebabkan ginjal menjadi sasaran utama efek toksik.

**Tabel 4.3 Rerata Warna Ginjal *M.musculus***

Kelompok Perlakuan	N	Rerata Warna	Warna Ginjal	Keterangan Warna
P0 (Kontrol)	15	7	7	Maroon  *)
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	8,6	9	special red  *)
P2 (HgCl <sub>2</sub> + ekstrak daun <i>E.hemisphaerica</i> )	15	7,06	7	Maroon  *)

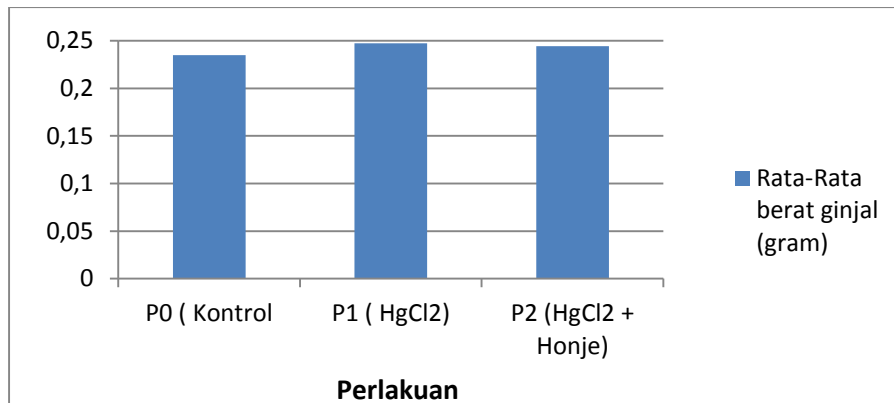
\*) Sumber: Dana Paint

### 1.2 . Berat Ginjal *M. musculus*

Setelah *M.musculus* dibedah diambil ginjalnya dan diamati morfologinya, kemudian ditimbang berat ginjal dengan menggunakan timbangan analitik. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 4.2.

**Tabel 4.4. Rerata Berat Ginjal *M.musculus***

Kelompok	Ulangan(n)	Berat ginjal (gram) $\pm$ SD
P0 (Kontrol)	15	0,23 $\pm$ 0,06
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	0,25 $\pm$ 0,05
P2 (HgCl <sub>2</sub> + ekstrak daun <i>E.hemisphaerica</i> )	15	0,24 $\pm$ 0,05



**Gambar 4.2 Grafik Rerata Berat Ginjal *M.musculus***

Pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa pada perlakuan 1 (P1) berat rata-rata ginjal lebih besar daripada perlakuan lainnya. Sedangkan berat rata-rata ginjal untuk perlakuan 2 (P2) mengalami penurunan dari perlakuan 1(P1). Hal ini berarti pemberian HgCl<sub>2</sub> menyebabkan berat ginjal meningkat, akan tetapi dengan adanya pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* dapat menurunkan berat ginjal. Setelah dilakukan uji Anova diketahui bahwa terdapat hasil yang tidak signifikan, yaitu F hitung lebih kecil dari pada F tabel ( $0,67 < 3,22$ ) artinya pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* terhadap berat ginjal *M. musculus* akan tetapi cenderung memulihkan berat ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

Merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>) merupakan salah satu logam berat golongan merkuri anorganik. HgCl<sub>2</sub> dapat terakumulasi dalam beberapa organ seperti hati dan ginjal. Organ ini merupakan bagian yang sangat peka terhadap zat toksik dan

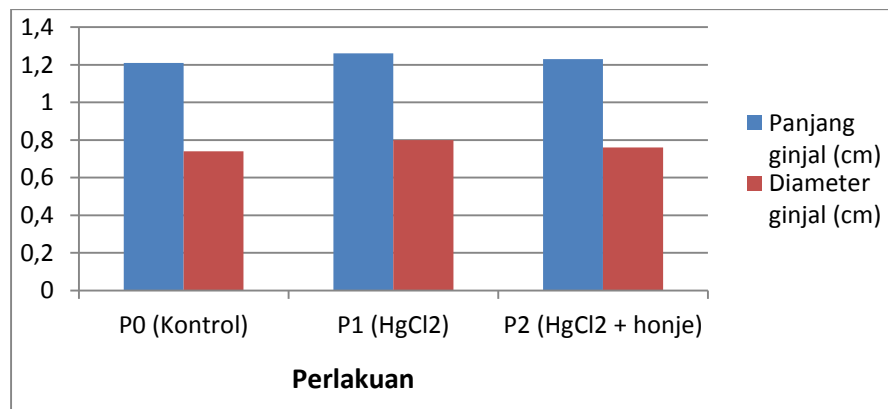
sangat berperan penting dalam metabolisme bahan toksik. Ukuran suatu organ merupakan petunjuk yang sangat peka bahwa organ tersebut telah mengalami suatu perubahan. Hasil penelitian Muthma'innah (2013) menunjukkan bahwa dengan adanya pemberian HgCl<sub>2</sub> dapat menambah berat, panjang dan diameter ginjal dan testis *M. musculus*.

### 1.3 Panjang dan Diameter Ginjal *M. musculus*

Setelah *M.musculus* ditimbang berat ginjal dengan menggunakan timbangan analitik, kemudian diukur panjang dan diameter ginjal dengan menggunakan jangka sorong. Data penghitungan berat, panjang dan diameter ginjal dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.3.

**Tabel 4.5. Rerata Panjang dan Diameter ginjal *M.musculus***

Kelompok	Ulangan (n)	Panjang ginjal (cm) ± SD	Diameter ginjal (cm) ± SD
P0 (Kontrol)	15	1,21 ± 0,10	0,74 ± 0,10
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	1.26 ± 0,11	0,80 ± 0,09
P2 (HgCl <sub>2</sub> + ekstrak daun <i>E.hemisphaerica</i> )	15	1,23 ± 0,12	0,76± 0,10



**Gambar 4.3. Grafik Rerata Panjang dan diameter ginjal *M. musculus***

Pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.3 panjang ginjal menunjukkan bahwa pada perlakuan 2 (P2) lebih panjang ukuran ginjalnya daripada perlakuan kontrol maupun perlakuan 1 (P1). Hal ini menunjukkan pemberian HgCl<sub>2</sub> membuat

ukuran panjang ginjal bertambah dan pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* menyebabkan ukuran panjang ginjal menurun. Setelah dilakukan uji Anova diketahui bahwa terdapat hasil yang tidak signifikan, yaitu F hitung lebih kecil daripada F tabel ( $0,38 < 3,22$ ) yang artinya pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* terhadap panjang ginjal *M. Musculus* akan tetapi pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* cenderung memulihkan panjang ginjal akibat toksisitas  $HgCl_2$  .

Hasil perhitungan diameter ginjal pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pada perlakuan 1 (P1) diameter rata-rata ginjal lebih panjang daripada perlakuan lainnya. Sedangkan diameter rata-rata ginjal untuk perlakuan 2 (P2) hampir sama dengan perlakuan kontrol (P0). Artinya pemberian  $HgCl_2$  menyebabkan diameter ginjal lebih panjang, akan tetapi dengan adanya pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* dapat memulihkan diameter ke kondisi kontrol. Setelah dilakukan uji Anova diketahui bahwa terdapat hasil yang tidak signifikan, yaitu F hitung lebih kecil dari pada F tabel ( $1,00 < 3,22$  ) yang artinya pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* terhadap berat diameter ginjal *M. musculus* akan tetapi pemberian ekstrak daun *E.hemisphaerica* cenderung memulihkan diameter dan panjang ginjal akibat toksisitas  $HgCl_2$ . Menurut Santosa (2009), logam berat dapat menyebabkan kerusakan organ detoksifikasi pada ginjal dan akan terjadinya nekrosis pada ginjal ditandai dengan pembengkakan sel. Hal ini dapat juga terlihat pada tabel 4.5 bahwa panjang maupun diameter ginjal *M. Musculus* bertambah setelah pemberian  $HgCl_2$ .

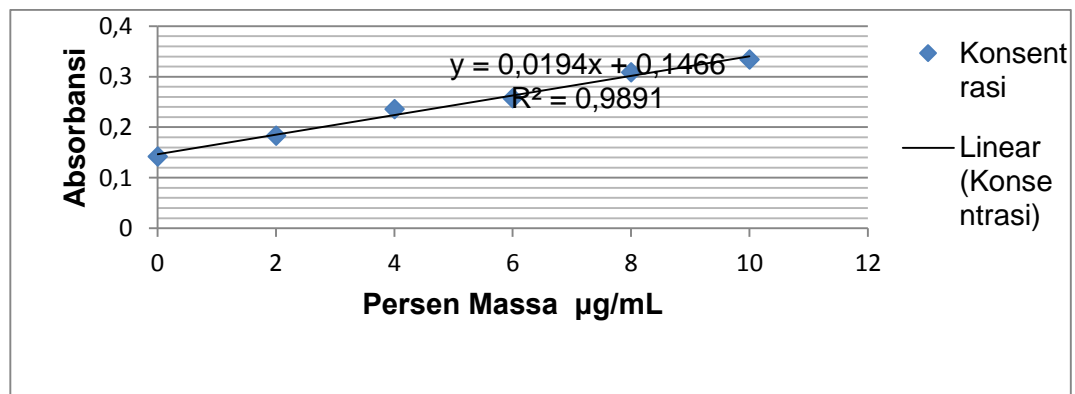
## 2. Profil Protein Hati dan Ginjal *M. musculus*

Sebelum elektroforesis, sampel protein hati dan ginjal ditentukan konsentrasinya terlebih dahulu. Konsentrasi protein ditujukan untuk mengetahui kadar protein total secara kuantitatif. Penentuan konsentrasi protein menggunakan biuret dan albumine murni sebagai protein standar. Larutan standar albumine dibuat dalam larutan biuret dengan berbagai konsentrasi (0, 2, 4, 6, 8, 10  $\mu\text{g/mL}$ ), kemudian dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Dari data absorbansi yang diperoleh diinterpolasikan sebagai kurva standar (Gambar 4.4). Berikut hasil absorbansi terhadap standar protein albumin (Tabel 4.6).

**Tabel 4.6. Absorbansi kurva standar protein**

Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ )	Absorbansi
0	0,1420
2	0,1833
4	0,2360
6	0,2574
8	0,3086
10	0,3338

Dari konsentrasi dan absorbansi standar protein, dibuat kurva standar protein. Selanjut dari kurva standar protein, bisa digunakan untuk menghitung konsentrasi protein dari . seperti pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4. Kurva standar protein**

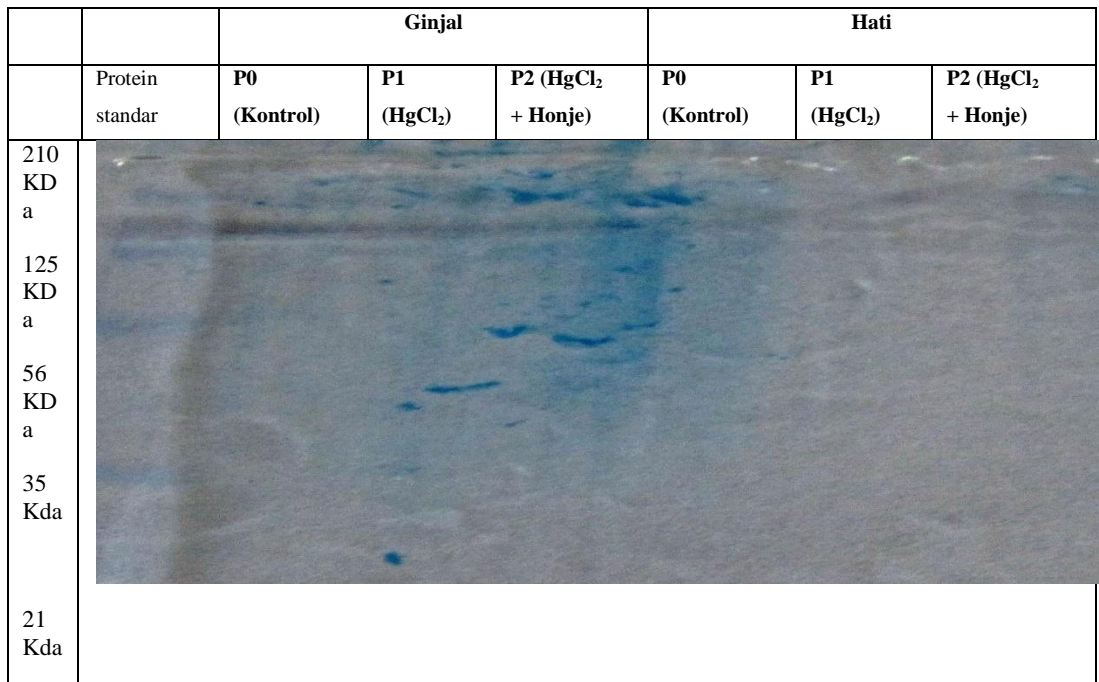


Absorbansi dan konsentrasi protein hati dan ginjal *M. Musculus* pada perlakuan P0,P1 dan P2 dapat dilihat pada tabel 4.7

**Tabel 4.7 Data Hasil Absorbansi dan Konsentrasi protein hati dan ginjal *M. Musculus* pada perlakuan masing-masing P0,P1 dan P2**

Perlakuan		Absorbansi	Konsentrasi
Hati	P0 (Kontrol)	0,380	12,0309
	P1(HgCl <sub>2</sub> )	0,603	23,5257
	P2 (HgCl <sub>2</sub> + Ekstrak daun <i>E. Hemisphaerica</i> )	0,413	13,7319
Ginjal	P0 (Kontrol)	0,380	12,0309
	P1(HgCl <sub>2</sub> )	0,634	25,1237
	P2 (HgCl <sub>2</sub> + Ekstrak daun <i>E. Hemisphaerica</i> )	0,643	25,5876

Setelah dilakukan elektroforesis dengan menggunakan protein standar *Broad Range Catalog # 161-0318* dan protein hati dan ginjal *M. musculus* masing-masing perlakuan dengan voltase konstan sebesar 220 V selama 45 menit dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut:



**Gambar 4.5 Gel hasil elektroforesis 1 SDS- PAGE BIO- RAD 161- 0318 tegangan 220 Voltase selama 45 menit**

Dari Gambar 4.5 sumur perlakuan Ginjal P0, P1, dan P2 tidak menunjukkan adanya pita protein yang jelas dibandingkan dengan sumur protein

standar yang pita proteinnya tampak jelas. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada pita protein ginjal masing-masing perlakuan. Selain itu pada sumur perlakuan hati P0, P1 dan P2 tidak menunjukkan adanya protein. Hal ini dapat kiat lihat pada gambar 4.4 pada sumur tersebut tidak terdapat adanya warna protein. Tidak tampaknya protein pada perlakuan ginjal dan hati P0, P1, dan P2 bukan terjadi karena adanya kesalahan prosedur pada saat melakukan elektroforesis akan tetapi terjadi karena pada saat penyimpanan sampel, sampel tidak ditutup dengan rapat, sehingga protein yang terkandung mengalami kerusakan protein.

Sebagian besar sel terbentuk dari protein, karena di dalam sel bahan ini mencapai lebih dari separuh berat kering sel ( *Bruce et al* dalam Pratiwi 2001). Untuk melihat adanya profil protein ini menggunakan metode elektroforesis. Elektroforesis akan memperlihatkan pola protein dan menyebabkan metode elektroforesis banyak dilakukan untuk pengamatan taksonomi, sistematik dan genetik serta untuk mengidentifikasi spesies hewan maupun tumbuhan : bio-sistematik (Pratiwi, 2001).

## **B. Hasil Penelitian sebagai Media Pembelajaran**

Setelah selesai melakukan penelitian sains di Pendopo Sains Kebun Biologi didapatkan data hasil penelitian yang kemudian dari awal kegiatan hingga hasil penelitian tersebut dibuat media pembelajaran berupa poster. Media pembelajaran poster ini di implementasikan di pembelajaran Biologi SMA pada materi Sistem Ekskresi dan sub pokok bahasan kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi. Sebelum di implementasikan ke sekolah, poster dibuat atas bimbingan dosen pembimbing kemudian poster divalidasi oleh responden ahli media

pembelajaran sebanyak 2 orang dan responden ahli materi pembelajaran sebanyak 2 orang .

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa kualifikasi nilai validasi dari 2 responden ahli media pembelajaran dalam kategori baik (76,9 %) dan ahli materi pembelajaran dalam kategori sangat baik (90 %) . Hal ini menunjukkan bahwa poster yang dibuat sudah memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran. Selain itu media pembelajaran poster ini memiliki kualitas baik dari segi keserasian antara warna, gambar, penggunaan huruf dan ukuran huruf mudah untuk dibaca jenis dan ukuran poster sudah efektif untuk pembelajaran SMA. Tampilan gambar dan tulisan pada poster sesuai dengan konsep pembelajaran dan sesuai dengan sub bab materi yang ingin diajarkan . Bahasa yang digunakan sudah komunikatif dan baku sehingga siswa bisa dengan mudah memahami isi poster dan tentunya sudah sesuai dengan EYD. Poster ini bisa digunakan fleksibel didalam kelas ataupun diluar kelas, dan penggunaan poster ini dapat digunakan berulang-ulang.

Tabel 4.8 Kualifikasi Nilai Validasi Poster dan saran validator

No	Responden	Nilai	N	Kualifikasi
1	Validasi Ahli Media Pembelajaran	76,9%	2	Baik
2	Validasi Ahli Materi Pembelajaran	90%	2	Sangat Baik

Setelah dilakukan validasi media pembelajaran poster, kemudian di implementasi ke pembelajaran biologi didalam kelas. Media poster ini diajarkan di kelas XI<sub>IPA 2</sub> SMAN 4 Kota Bengkulu pada materi sistem ekskresi dengan sub bab kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi. Setelah dilakukan pembelajaran

dengan menggunakan media berupa poster, siswa diberikan soal *post test*. *Post test* ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah dilakukan proses belajar mengajar dengan menggunakan media poster. Adapun hasil analisis nilai *post test* siswa dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil analisis nilai *post test* siswa

<b>Uraian</b>	<b>Hasil Analisis</b>
Jumlah seluruh siswa	32 Siswa
Jumlah siswa yang mengikuti test	32 Siswa
Jumlah siswa yang tuntas belajar	30 Siswa
Rentang nilai siswa	60-100
Nilai rata-rata siswa	88
Ketuntasan belajar klasikal	93,75%
Kesimpulan	Tuntas secara klasikal

Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui bahwa dari 32 siswa yang mengikuti tes terdapat 30 siswa yang sudah tuntas belajar yaitu dengan memperoleh nilai  $\geq 75$ , sedangkan yang 2 orang siswa lainnya masih memperoleh nilai  $\leq 75$  artinya ketuntasan belajar siswa tersebut belum tercapai. Rata-rata hasil belajar siswa yaitu sebesar 88 dan ketuntasan belajar klasikal 93,75%. Hal ini berarti secara klasikal proses pembelajaran dengan menggunakan media poster tuntas karena ketuntasan belajar secara klasikal tercapai apabila 85% dari jumlah siswa memperoleh nilai  $\geq 75$ .

Hasil *post-test* siswa yang telah mencapai ketuntasan tentunya tidak lepas dari pengaruh adanya media pembelajaran berupa poster, karena selama ini siswa hanya diajarkan oleh guru dengan kebanyakan menggunakan metode ceramah atau model yang sama dan jarang menggunakan media pembelajaran sehingga

membuat siswa merasa bosan dan siswa menjadi sulit untuk memahami materi yang diajarkan oleh guru. Akan tetapi pada saat melakukan pembelajaran menggunakan media poster ini tentu memiliki kekurangan seperti poster yang digunakan berukuran 1,5 m x 2 m sehingga diperlukan waktu yang sedikit lebih lama untuk memasangnya di depan kelas sehingga jam pembelajaran berkurang. Selain itu karena baru pertama kali bertemu dengan siswa jadi belum memahami karakter masing-masing siswa sehingga pada proses pembelajaran masih ada yang tidak memperhatikan dan ribut.

Pada prinsipnya poster merupakan gagasan yang dicetuskan dalam bentuk ilustrasi gambar yang disederhanakan yang dibuat dalam bentuk ukuran besar, bertujuan untuk menarik perhatian, membujuk, memotivasi, memperingatkan pada gagasan pokok, fakta atau peristiwa tertentu. Poster pada umumnya enak dipandang dan unsur pokok dalam penyajian poster yang efektif adalah komposisi, warna dan teknik. Poster memiliki kekuatan yang dramatik yang begitu tinggi memikat dan menarik perhatian. Poster dapat membantu guru dalam menyampaikan pelajaran dan membantu peserta didik untuk lebih giat belajar ( Sukiman, 2012).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* tidak berpengaruh morfologi hati *M. musculus* akan tetapi cenderung memulihkan morfologi hati *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.
2. Pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* tidak berpengaruh morfologi ginjal *M. musculus* akan tetapi cenderung memulihkan morfologi ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.
3. Elektroforesis yang dilakukan terhadap sampel protein dari hati dan ginjal *M. musculus* pada perlakuan P0, P1 dan P2 tidak menunjukkan adanya pita protein yang jelas.
4. Hasil *posttest* siswa SMAN 4 Kota Bengkulu kelas XI IPA 2 pada materi sistem ekskresi setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media poster berdasarkan riset penelitian eksperimen mengenai pengaruh ekstrak *E. hemisphaerica* terhadap morfologi hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub> sudah tuntas secara klasikal dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 93,75%.

#### **B. Saran**

1. Perlu diadakannya penelitian lanjut mengenai pengaruh ekstrak *E. hemisphaerica* terhadap morfologi hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub> dengan perlakuan dan waktu penelitian yang lebih lama agar didapat hasil yang lebih signifikan.

2. Untuk elektroforesis, sebaiknya sampel yang akan di gunakan sebelumnya diperhatikan tempat dan cara penyimpanannya agar proteinnya tidak rusak.
3. Perlu diterapkan media pembelajaran yang lebih variatif agar menunjang pembelajaran bagi peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asrina.2011.*Kecombrang*.<http://www.lautanindonesia.com/forum/index.php?topic=86063.0>. Diakses 23 Mei 2013
- Aqib, Z. 2013. *Model-Model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta
- Depdiknas. 2008. *Perangkat Pembelajaran KTSP SMA*. Jakarta: Depdiknas
- Gomez, K & Arturo,G. 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Hidayat, D. 2011. Pengaruh Sianida pada Fotoreduksi Hg(II) yang dikatalis TiO<sub>2</sub>. Lampung. *Jurnal Molekul*, Vol. 6. No. 1. Mei, 2011: 40 – 45
- Heinich, R. et al. (1996). *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, inc
- Irianto,K..2012. *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia untuk Paramedis*. Yrama Widya: Bandung
- Jackie, T., Haleagrahara, N. dan Chakravarthi, S. 2011. Antioxidant effects of *Etlingera elatior* flower extract against lead acetate – induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMC Research Notes* 2011, 4:67
- Jundara, P. 2014. *Pengaruh pemberian Ekstrak Daun Honje (Etlingera hemisphaerica) terhadap jumlah eritrosit dan Leukosit mencit (Mus musculus) akibat toksistas HgCl<sub>2</sub>*. Skripsi :Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Lu FC. 1995. *Toksikologi Dasar*. Edisi 2. Jakarta :Universitas Indonesia Press
- Malole, M.B.M.1989. *Penggunaan Hewan-Hewan Percobaan di Laboratorium*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Markham, K. R. 1999. *Techniques of Flavonoids Identification*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB



- Muthma'innah, D.2013. *Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (Etilingera hemisphaerica) Terhadap Detoksifikasi Merkuri Pada Organ dan Sperma Mencit Serta Implementasinya Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Thesis. Bengkulu:Universitas Bengkulu
- Palar, H. 2004. *Pencemaran & Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Pratiwi, R. 2001. Mengenal Metode Elektroforesis. *Jurnal Oseana, Volume XXVI, Nomor 1,2001 : 25 – 31*
- Putri, R.Z.2013. *Uji Potensi Daun Honje Hutan (Etilingera hemisphaerica) Terhadap Detoksifikasi Merkuri Pada Hati Mus musculus Serta Implementasinya Sebagai Handout Hematologi*. Thesis. Bengkulu:Universitas Bengkulu
- Rusyana, Y . 2011. *Tentang Keanekaragaman Flora dan Manfaatnya untuk Kehidupan, Keindahan, dan Kelestarian*.  
<http://floranegeriku.blogspot.com/2011/06/honje-hutan-etilingera-hemisphaerica-bl.html>. Diakses 25 Mei 2013
- Ruyani, A., Kadir, A. dan Yulson, D. 1997. Analisis tingkat toksisitas merkuri pada penambang emas rakyat (tanpa izin) di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Bengkulu. *Jurnal Kedokteran dan Farmasi, Medika, No. 11 Tahun 23; 883-887*
- Ruyani, A., Sundaryo, A., Rozi Z.R., Samitra, D., Gresinta, E.2014. Potential Assessment of Leaf Ethanolic Extract Honje (*Etilingera hesmiphaerica*) in Regulating Glucose and Triglycerides on Mice (*Mus musculus*). *International Journal of Sciences Volume 3-Januari 2014(1)*
- Santosa, B. 2009. Pengaruh Suplementasi Seng Terhadap Kerusakan Tubulus Ginjal dan Sistem Hematopoiensis Tikus yang Diberi Tawas (Tesis). UNDIP.
- Schwiebert, R. 2007. *The Laboratory Mouse*. Singapore : Laboratory Animals Centre National University of Singapore
- Sirait. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: ITB
- Smith, J. B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Universitas Indonesia Press: Jakarta.

- Standar Nasional Indonesia. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- Sudjana, N dan Rifa'i, A. 1991. *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru.
- Sukandar, D., Radiastuti, N. Jayanegara, I. dan Hudaya, A. 2010. Karakterisasi Senyawa Aktif Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang (*Etlintera elatior*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. Jakarta. *Jurnal Valensi Vol. 2 No. 1, Nop 2010 (333-339)*
- Sukiman, 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Pedagogia
- Syahputra, A. 2009. *Merkuri Anorganik*. [http://www.chem-is-try.org/materi kimia/kimia anorganik1/khelasi-merkuri/merkuri-anorganik/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia_anorganik1/khelasi-merkuri/merkuri-anorganik/). Diakses 29 Juni 2013
- Wanenoer. 2010. *Pengertian Elektroforesis*. <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/medicine-history/2066425-pengertian-elektroforesis/>. Diakses 25 Mei 2013
- Wardianti, Y.2013.*Pengaruh Pemberian Ekstrak Honje (Etlintera Hemisphaerica) Terhadap Pemulihan Prilaku Mus musculus Akibat Toksisitas Merkuri dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisiologi Hewan*. Thesis. Bengkulu:Universitas Bengkulu
- Widowati, W, Sastiono, A dan Jusuf, R. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Andi Offset: Yogyakarta.

# LAMPIRAN



# PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU

## KANTOR PELAYANAN PERIZINAN TERPADU

Jl. Pembangunan No. 1 Telepon/Fax: (0736) 23512 Kode Pos: 38225  
Website: www.kp2tprovengkulu.go.id Blog: www.kp2tbengkulu.blogspot.com  
BENGKULU

### REKOMENDASI

NOMOR : 503/7.a/ 722 /KP2T/2014

### TENTANG PENELITIAN


- Dasar:
1. Peraturan Gubernur Bengkulu Nomor 18 Tahun 2013 tanggal 02 Agustus 2013 tentang Perubahan kedua Atas Peraturan Gubernur Nomor 07 Tahun 2012 Tentang Pendelegasian Sebagian Kewenangan Penandatanganan Perizinan dan Non (Bukan) Perizinan Pemerintah Provinsi Bengkulu Kepada Kepala Kantor Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Bengkulu.
  2. Surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu Nomor: 1200/UN30.3 /PL/2014. Tanggal 05/03/2014 Perihal Tentang Penelitian . Permohonan diterima di KP2T Tanggal 06 March 2014

Lembaga Penyelenggara : -  
Nama Peneliti : Tria Yulisa / A1D010016 / Mahasiswa  
Maksud : Melakukan Penelitian  
Judul Penelitian : **Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etingera Hemisphaerica*) Terhadap Morfologi Hati dan Ginjal Mencit (*Mus Musculus*) Akibat Toksisitas Merkuri Klorida ( $HgCl_2$ ) Serta Implementasinya Sebagai Media Pembelajaran Biologi SMA**  
Daerah Penelitian : SMA Negeri 4 Kota Bengkulu  
Waktu Penelitian/Kegiatan : 06 March 2014 s/d 06 April 2014  
Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu

Dengan ini merekomendasikan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan:

- a. Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/Bupati/Walikota Cq. Kepala Badan/Kepala Kantor Kesbang Pol dan Linmas atau sebutan lain setempat.
- b. Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- c. Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada Kepala Kantor Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Bengkulu.
- d. Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- e. Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 06 March 2014  
KEPALA KANTOR  
PELAYANAN PERIZINAN TERPADU  
PROVINSI BENGKULU  
  
**Ir. HENDRY POERWANTRISNO**  
PEMBINA Tk. I  
NIP. 19620921 199003 1 003

Tembusan disampaikan kepada Yth:

1. Kepala Badan Kesbang Pol Provinsi Bengkulu
2. Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu dan Penanaman Modal Kota Bengkulu
3. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu
4. Yang Bersangkutan





**PEMERINTAH KOTA BENGKULU  
BADAN PELAYANAN PERIZINAN  
TERPADU DAN PENANAMAN MODAL**

Jl Basuki Rahmat No. 1 Bengkulu Kode Pos 38227  
Telp.(0736) 349731 fax. (0736) 26992  
Web: bppt.bengkulkota.go.id email: bppt@bengkulkota.go.id

**IZIN PENELITIAN**

Nomor : 070 / 309 / 11 / BPPT / 2014

**Dasar** : Peraturan Walikota Bengkulu Nomor 31 Tahun 2012 Tanggal 28 Desember 2012 Perubahan Atas Peraturan Walikota Bengkulu Nomor 07 Tahun 2009 Tentang Pelimpahan Wewenang Membuat, Mengeluarkan dan Menandatangani Perizinan Dan Non Perizinan Kepada Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu (BPPT).

**Memperhatikan** : Rekomendasi Kepala Kantor Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Bengkulu Nomor : 503/7.a/ 722 /KP2T/2014 Tanggal 06 Maret 2014.

**DENGAN INI MENERANGKAN BAHWA :**

**Nama/NPM** : Tria Yulisa / A1D010016  
**Pekerjaan** : Mahasiswa  
**Fakultas** : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu  
**Judul Penelitian** : **Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (Etingera Hemisphaerica) Terhadap Morfologi Hati Dan Ginjal Mencit (Mus Musculus) Akibat Toksisitas Merkuri Klorida (HgC12) Serta Implementasinya Sebagai Media Pembelajaran Biologi SMA**

**Daerah Penelitian** : SMAN 4 Kota Bengkulu  
**Waktu Penelitian** : 06 Maret 2014 .s.d 06 April 2014  
**Penanggung Jawab** : Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu  
**Dengan Ketentuan** : 1. Tidak dibenarkan mengadakan kegiatan yang tidak sesuai dengan penelitian yang dimaksud.  
2. Harus mentaati peraturan dan perundang-undangan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.  
3. Apabila masa berlaku surat keterangan penelitian ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaannya belum selesai, maka yang bersangkutan harus mengajukan surat perpanjangan keterangan penelitian.  
4. Surat keterangan penelitian ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat ini tidak mentaati ketentuan seperti tersebut diatas.

Demikian Surat Keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikerluarkan di : BENGKULU  
Pada Tanggal : 10 Maret 2014  
a.n.KEPALA BADAN PELAYANAN PERIZINAN  
TERPADU DAN PENANAMAN MODAL KOTA BENGKULU  
KABID PEMERINTAHAN

**SYARIFUDDIN, C.SH**  
NIP. 19600413 198203 1 006

**Tembusan**

1. Yth. Kesbang Pol dan Linmas Kota Bengkulu
2. Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu
3. Yang Bersangkutan



**PEMERINTAH KOTA BENGKULU**  
**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 4**  
**( TERAKREDITASI A )**

Jalan Zainul Arifin Bengkulu 38229 ☎ (Telp) (0736) 22061/Fax 22061  
E-mail : [sman04bengkulu@gmail.com](mailto:sman04bengkulu@gmail.com) Website : [www.smanpa-kotabengkulu.com](http://www.smanpa-kotabengkulu.com)



## **SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 423.4/ 186 / SMAN4

Berdasarkan Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kota Bengkulu Dinas Pendidikan Nomor : 421.3/303/V.Diknas Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 4 Bengkulu, menerangkan bahwa :

Nama : **TRIA YULISA**  
NPM : **A1D010016**  
Program Study : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.**

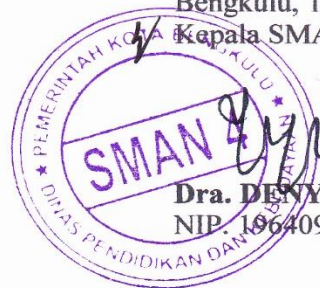
Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 4 Kota Bengkulu Mulai 06 Maret 2014 s.d 06 April 2014.

Dengan Judul : **“ Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan ( Etlingera Hemisphaerica ) Terhadap Morfologi Hati Dan Ginjal Mencit ( Mus Musculus ) Toksisitas Merkuri Klorida ( HgC12 ) Serta Implementasinya Sebagai Media Pembelajaran Biologi SMA ”.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 11 April 2014

Kepala SMAN 4 Kota Bengkulu



**Dra. DENY ASIAH**

NIP. 10640920 199102 2 001





UNIVERSITAS BENGKULU  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU  
PENGETAHUAN ALAM

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
**KEBUN BIOLOGI SUMBER BELAJAR (KBSB)**

*Menggunakan Biologi sebagai Alat Untuk Mencapai Tujuan  
Pendidikan*

Jalan Raya Kandang Limun (Belakang Dekanat FKIP), Bengkulu

**SURAT BEBAS LABORATORIUM**

No: 095/LB-PKIP/05/2014

Melalui surat ini dinyatakan bahwa mahasiswa :

Nama : **Tria Yulisa**  
NPM : **A1D010016**

Sebenarnya telah melakukan penelitian **Pengaruh pemberian ekstrak honje (*Etilingera hmisphaerica*) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit (*Mus musculus*) akibat toksisitas  $HgCl_2$  sebagai bahan ajar biologi SMA**. Dilakukan di Kebun P. Biologi dari Januari-April.

Demikianlah surat ini disampaikan, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, Mei 2014  
Koodinator Laboratorium

(Dra. Yennita.M.Si)  
196410101991022001

### Lampiran 3 Hasil Perhitungan Uji Anova

Tabel 1. Data Berat Ginjal (dalam gram)

Pengulangan	P0 (Kontrol)	P1 (Merkuri Klorida)	P2 (Merkuri Klorida + Honje)
1	0,1871	0,2357	0,2328
2	0,2212	0,2666	0,1834
3	0,2829	0,2457	0,2440
4	0,2171	0,2350	0,2696
5	0,2004	0,2072	0,1710
6	0,2310	0,2100	0,2482
7	0,2296	0,2386	0,2699
8	0,2556	0,2408	0,2606
9	0,2035	0,2508	0,2286
10	0,2385	0,2694	0,2591
11	0,2587	0,2640	0,2122
12	0,2468	0,1818	0,2950
13	0,2645	0,2892	0,2624
14	0,2359	0,2708	0,2572
15	0,2534	0,3042	0,2711
Jumlah ( $\sum X_i$ )	3,5262	3,7098	3,6651
Rata-rata	0,2351	0,2473	0,2443

Tabel 2. Data Kuadrat Berat Ginjal

Pengulangan	P0 (Kontrol)	P1 (Merkuri Klorida)	P2 (Merkuri Klorida + Honje)
1	0,0350	0,0556	0,0542
2	0,0489	0,0711	0,0336
3	0,0800	0,0604	0,0595
4	0,0471	0,0552	0,0727
5	0,0402	0,0429	0,0292
6	0,0534	0,0441	0,0616
7	0,0527	0,0569	0,0728
8	0,0653	0,0579	0,0679
9	0,0414	0,0629	0,0522
10	0,0569	0,0726	0,0671
11	0,0669	0,0697	0,0450
12	0,0609	0,0330	0,0870
13	0,0699	0,0836	0,0688
14	0,0556	0,0733	0,0662
15	0,0642	0,0925	0,0735
Jumlah ( $\sum X_i$ )	0,8384	0,9317	0,9113
Rata-rata	0,0559	0,0621	0,0608



$$\begin{aligned}\sum X^2 &= 0,8384 + 0,9317 + 0,9113 \\ &= 2,6814\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{(\sum X)^2}{n} &= \frac{(3,5262 + 3,7098 + 3,6651)^2}{45} \\ &= \frac{(10,9011)^2}{45} \\ &= \frac{118,834}{45} \\ &= 2,6408\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK \text{ total} &= \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \\ &= 2,6814 - 2,6408 \\ &= 0,0406\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KT \text{ total} &= \frac{JK \text{ total}}{K - 1} \\ &= \frac{0,0406}{3 - 1} \\ &= 0,0203\end{aligned}$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum (X_i)^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{Ni}$$

$$\begin{aligned}\frac{\sum (X_i)^2}{n} &= \frac{(3,5262)^2 + (3,7098)^2 + (3,6651)^2}{15} \\ &= \frac{39,6296}{15} \\ &= 2,6419\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK \text{ perlakuan} &= 2,6419 - 2,6408 \\ &= 0,0011\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KT \text{ perlakuan} &= \frac{JK \text{ perlakuan}}{K - 1} \\ &= \frac{0,0011}{3 - 1} \\ &= 0,0006\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 0,0406 - 0,0011 \\ &= 0,0395\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KT \text{ Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{45 - 3} \\ &= \frac{0,0395}{42} \\ &= 0,0009\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F \text{ hitung} &= \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} \\ &= \frac{0,0006}{0,0009} \\ &= 0,67\end{aligned}$$

$F_{tabel} \propto 0,05 \text{ db } (K - 1)(N - K) = (2)(42) = 3,22$

Tabel ANOVA

Sumber varian	DB	JK	KT	F hitung	F.tabel
Perlakuan	3	0,0011	0,0006	0,67	3,22
Galat	42	0,0395	0,0009		
Total	45	0,0406			

Dengan demikian  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , berarti  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak. Artinya pemberian ekstrak daun honje hutan (*Etlingera hemisphaerica*) terhadap berat ginjal *Mus musculus* tidak berbeda nyata sehingga tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun (*Etlingera hemisphaerica*) terhadap berat ginjal *Mus musculus*.

Tabel 3. Data Panjang Ginjal (dalam cm)

Pengulangan	P0 (Kontrol)	P1 (Merkuri Klorida)	P2 (Merkuri Klorida + Honje)
1	1,18	1,1	1,12
2	1,02	1,1	1,1
3	1,35	1,25	1,32
4	1,25	1,3	1,08
5	1,38	1,38	1,3
6	1,42	1,18	1,15
7	1,15	1,25	1,5
8	1,22	1,25	1,3
9	1,08	1,15	1,12
10	1,18	1,4	1,4
11	1,22	1,3	1,22
12	1,20	1,1	1,1
13	1,20	1,25	1,27
14	1,20	1,38	1,28
15	1,10	1,4	1,3
Jumlah $\sum X_i$	18,15	18,79	18,56
Rata-rata	1,21	1,25	1,23

Tabel 4. Data Kuadrat Panjang Ginjal

Pengulangan	P0 (Kontrol)	P1 (Merkuri Klorida)	P2 (Merkuri Klorida + Honje)
1	1,39	1,21	1,25
2	1,04	1,21	1,21
3	1,82	1,56	1,74
4	1,56	1,69	1,16
5	1,90	1,90	1,69

6	2,02	1,39	1,32
7	1,32	1,56	2,25
8	1,49	1,56	1,69
9	1,17	1,32	1,25
10	1,39	1,96	1,96
11	1,49	1,69	1,49
12	1,44	1,21	1,21
13	1,44	1,56	1,61
14	1,44	1,90	1,64
15	1,21	1,96	1,69
Jumlah $\sum X_i$	22,12	23,70	23,17
Rata-rata	1,47	1,58	1,54

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= 22,12 + 23,98 + 25,39 \\ &= 68,99\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{(\sum X)^2}{N} &= \frac{(18,15 + 18,79 + 18,56)^2}{45} \\ &= \frac{(55,5)^2}{45} \\ &= \frac{3080,25}{45} \\ &= 68,45\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK \text{ total} &= \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \\ &= 68,99 - 68,45 \\ &= 0,54\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KT \text{ total} &= \frac{JK \text{ total}}{K - 1} \\ &= \frac{0,54}{3 - 1} \\ &= 0,27\end{aligned}$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum (X_i)^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{N_i}$$

$$\begin{aligned}\frac{\sum (X_i)^2}{n} &= \frac{(18,15)^2 + (18,79)^2 + (18,56)^2}{15} \\ &= \frac{1026,96}{15} \\ &= 68,46\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK \text{ perlakuan} &= 68,46 - 68,45 \\ &= 0,01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KT \text{ perlakuan} &= \frac{JK \text{ perlakuan}}{K - 1} \\ &= \frac{0,01}{3 - 1} \\ &= 0,005\end{aligned}$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$\begin{aligned}
&= 0,54 - 0,01 \\
&= 0,53 \\
KT \text{ Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{45 - 3} \\
&= \frac{0,53}{42} \\
&= 0,013 \\
F \text{ hitung} &= \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} \\
&= \frac{0,005}{0,013} \\
&= 0,38 \\
F \text{ tabel} &\propto 0,05 \text{ db } (K - 1)(N - K) = (2)(42) = 3,22
\end{aligned}$$

Tabel ANOVA

Sumber varian	DB	JK	KT	F hitung	F.tabel
Perlakuan	3	0,01	0,005	0,38	3,22
Galat	42	0,53	0,013		
Total	45	0,54			

Dengan demikian  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ , berarti  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak. Artinya pemberian ekstrak daun honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap panjang ginjal *Mus musculus* tidak berbeda nyata sehingga tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap panjang ginjal *Mus musculus*.

Tabel 5. Data Diameter ginjal (dalam cm)

Pengulangan	P0 (Kontrol)	P1 (Merkuri Klorida)	P2 (Merkuri Klorida + Honje)
1	0,60	0,72	0,60
2	0,80	0,85	0,80
3	0,85	0,80	0,75
4	0,82	0,78	0,75
5	0,72	0,72	0,90
6	0,85	0,60	0,82
7	0,6	0,80	1,00
8	0,88	0,82	0,62
9	0,58	0,80	0,65
10	0,7	0,75	0,68
11	0,72	0,72	0,80
12	0,8	0,80	0,78
13	0,78	1,00	0,75
14	0,70	0,92	0,72
15	0,78	0,85	0,85
Jumlah $\sum X$	11,18	11,93	11,47
Rata-rata	0,74	0,80	0,76

Tabel 6. Data Kuadrat Diameter Ginjal

Pengulangan	P0 (Kontrol)	P1 (Merkuri Klorida)	P2 (Merkuri Klorida + Honje)
1	0,36	0,52	0,36
2	0,64	0,72	0,64
3	0,72	0,64	0,56
4	0,67	0,61	0,56
5	0,52	0,52	0,81
6	0,72	0,36	0,67
7	0,36	0,64	1,00
8	0,77	0,67	0,38
9	0,34	0,64	0,42
10	0,49	0,56	0,46
11	0,52	0,52	0,64
12	0,64	0,64	0,61
13	0,61	1,00	0,56
14	0,49	0,85	0,52
15	0,61	0,72	0,72
Jumlah $\sum X$	8,46	9,61	8,91
Rata-rata	0,56	0,64	0,59

$$\begin{aligned} \sum X^2 &= 8,46+9,61+8,91 \\ &= 26,98 \\ \frac{(\sum X)^2}{N} &= \frac{(11,18 + 11,93 + 11,47)^2}{45} \\ &= \frac{(34,58)^2}{45} \\ &= \frac{1195,78}{45} \\ &= 26,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \\ &= 26,98 - 26,57 \\ &= 0,41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT \text{ total} &= \frac{JK \text{ total}}{K - 1} \\ &= \frac{0,41}{3 - 1} \\ &= 0,20 \end{aligned}$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum(X_i)^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{Ni}$$

$$\frac{\sum(X_i)^2}{n} = \frac{(11,18)^2 + (11,93)^2 + (11,47)^2}{15}$$

$$= \frac{398,87}{15}$$

$$= 26,59$$

$$JK \text{ perlakuan} = 26,59 - 26,57$$

$$= 0,02$$

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{JK \text{ perlakuan}}{K - 1}$$

$$= \frac{0,02}{3 - 1}$$

$$= 0,01$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 0,41 - 0,02$$

$$= 0,39$$

$$KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{45 - 3}$$

$$= \frac{0,39}{42}$$

$$= 0,01$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}}$$

$$= \frac{0,01}{0,01}$$

$$= 1,00$$

$$F \text{ tabel} \alpha 0,05 \text{ db } (K - 1)(N - K) = (2)(42) = 3,22$$

Tabel ANOVA

Sumber varian	DB	JK	KT	F hitung	F.tabel
Perlakuan	3	0,02	0,01	1,00	3,22
Galat	42	0,39	0,01		
Total	45	0,41			

Dengan demikian  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ , berarti  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak. Artinya pemberian ekstrak daun honje hutan (*Etlingera hemisphaerica*) terhadap diameter ginjal *Mus musculus* tidak berbeda nyata sehingga tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun (*Etlingera hemisphaerica*) terhadap diameter ginjal *Mus musculus*.

Tabel 7. Data Berat Hati (dalam gram)

Pengulangan	P0	P1	P2
1	1,3144	1,4366	1,2680
2	1,4352	1,3681	1,1942
3	1,6863	1,68	1,6177
4	1,6405	1,7277	1,7689
5	1,1773	1,3275	0,9416
6	1,6430	1,6640	1,3558
7	1,7800	1,6782	1,5717

8	1,6037	1,5345	1,3525
9	1,3394	1,3855	1,3667
10	1,3393	1,4585	1,4951
11	1,3980	1,5740	1,3482
12	1,6144	1,8970	2,1085
13	2,4646	1,7980	1,6790
14	1,3751	1,6079	1,8031
15	1,6716	1,8920	1,7359
Jumlah $\sum X$	23,4828	24,0225	22,6069
Rata-rata	1,5655	1,6015	1,5071

Tabel 8. Data Kuadrat Berat Hati

Pengulangan	P0	P1	P2
1	1,7276	2,064	1,6078
2	2,0597	1,8717	1,4261
3	2,8436	2,8224	2,6169
4	2,6912	2,985	3,1290
5	1,3860	1,7622	0,8866
6	2,6994	2,7689	1,8382
7	3,1684	2,8164	2,4702
8	2,5718	2,3547	1,8292
9	1,7939	1,9196	1,8678
10	1,7937	2,1272	2,2353
11	1,9544	2,4775	1,8176
12	2,6063	3,5721	4,4458
13	6,0742	3,2328	2,8190
14	1,8909	2,5853	3,2512
15	2,7942	3,5797	3,0133
Jumlah $\sum X$	38,0553	38,939	35,254
Rata-rata	2,5370	2,5960	2,3503

$$\sum X^2 = 38,0553 + 38,939 + 35,254$$

$$= 112,2483$$

$$\frac{(\sum X)^2}{N} = \frac{(23,4828 + 24,0225 + 22,6069)^2}{45}$$

$$= \frac{(70,1122)^2}{45}$$

$$= \frac{4915,7106}{45}$$

$$= 109,2382$$

$$JK \text{ total} = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}$$

$$= 112,2483 - 109,2382$$

$$= 3,01$$

$$\begin{aligned}
 KT \text{ total} &= \frac{JK \text{ total}}{K - 1} \\
 &= \frac{3,01}{3 - 1} \\
 &= 1,51
 \end{aligned}$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum(X_i)^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{Ni}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\sum(X_i)^2}{n} &= \frac{(23,4828)^2 + (24,0225)^2 + (22,6069)^2}{15} \\
 &= \frac{1639,59433}{15} \\
 &= 109,3063
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ perlakuan} &= 109,3036 - 109,2382 \\
 &= 0,068
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT \text{ perlakuan} &= \frac{JK \text{ perlakuan}}{K - 1} \\
 &= \frac{0,068}{3 - 1} \\
 &= 0,034
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\
 &= 3,01 - 0,068 \\
 &= 2,942
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT \text{ Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{45 - 3} \\
 &= \frac{2,942}{42} \\
 &= 0,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ hitung} &= \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} \\
 &= \frac{0,034}{0,07} \\
 &= 0,48
 \end{aligned}$$

$$F \text{ tabel} \propto 0,05 \text{ db } (K - 1)(N - K) = (2)(42) = 3,22$$

#### Tabel ANOVA

Sumber varian	DB	JK	KT	F hitung	F.tabel
Perlakuan	3	0,068	0,034	0,48	3,22
Galat	42	2,942	0,07		
Total	45	3,01			

Dengan demikian  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ , berarti  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak. Artinya pemberian ekstrak daun honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap berat hati *Mus musculus* tidak berbeda nyata sehingga tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap berat hati *Mus musculus*.



## Lampiran 4

### INSTRUMEN PENILAIAN POSTER BIOLOGI “SISTEM EKSKRESI (*Hati Dan Ginjal*)” OLEH AHLI MEDIA

Materi : Gangguan dan penyakit pada sistem ekskresi  
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etlintera hemisphaerica*) Terhadap Morfologi Hati dan Ginjal Mencit (*Mus musculus*) Akibat Toksisitas Merkuri Klorida  
Peneliti : TRIA YULISA  
Validator :  
Pekerjaan :  
Tanggal :

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli media pendidikan Biologi.
2. Pendapat, kritik, saran, dan komentar yang diberikan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas poster ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon memberikan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda *check* (✓) pada kolom kategori sesuai dengan pilihan Anda terhadap poster dengan berpedoman pada kriteria penilaian berikut

**SS = Sangat Setuju**

**TS = Tidak Setuju**

**S = Setuju**

**STS = Sangat Tidak Setuju**

3. Apabila kurang paham dengan pernyataan yang diajukan, penjabaran indikator aspek dapat dilihat pada rubrik penilaian yang disertakan pada angket.

Contoh pengisian.

No	Sub aspek	Indikator	Kriteria			
			SS	S	TS	STS
1	Organisasi Penyajian Umum	1. Materi disajikan secara sistematis dan logis		✓		

4. Apabila ada ketidakjelasan mengenai kategori SS, S, TS, atau STS, dibagian belakang angket disertakan rubrik (penjabaran).
5. Komentar atau saran dari bapak/ibu mohon dituliskan pada lembar yang telah disediakan.
6. Mohon dilingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap Poster ini.
7. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan **Terima Kasih.**

**SS : 4**

**S : 3**

**TS : 2**

**STS : 1**

A. Aspek Media

No	Aspek	Indikator	Kriteria			
			SS	S	TS	STS
A	Format	1. Keserasian antara warna, gambar, tata letak, serta latar belakang (background) pada poster.				
		2. Jenis dan ukuran poster efektif untuk pembelajaran tingkat SMA.				
		3. Penggunaan huruf serta ukuran huruf mudah dibaca.				
B	Isi	4. Tampilan gambar dan tulisan sesuai dengan konsep pembelajaran				
		5. Pengambilan judul poster, materi poster dan gambar pada poster sesuai antara sub materi kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dan hasil penelitian				
		6. Kesesuaian antara materi poster dengan indikator pada silabus				
		7. Kejelasan materi yang dimuat pada poster				
C	Bahasa	8. Kebakuan bahasa yang digunakan				
		9. Keefektifan kalimat yang digunakan				
		10. Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan				
		11. Penggunaan kata sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				
D	Kepraktisan	12. Penggunaan media fleksibel didalam maupun diluar kelas				
		13. Penggunaan media dapat digunakan berkali-kali (berulang)				

B. Komentar, Kritik, dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Poster ini layak dinyatakan:

1. Layak untuk di uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk di uji coba lapangan dengan revisi
3. Tidak layak

(Mohon dilingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan anda).

Bengkulu , Maret 2014

Validator

(.....)

NIP.

## Lampiran 5

### INSTRUMEN PENILAIAN POSTER BIOLOGI “Sistem Ekskresi (*Hati Dan Ginjal*)” OLEH AHLI MATERI PEMBELAJARAN BIOLOGI

Materi : Sistem Ekskresi  
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etlingera hemisphaerica*) morfologi hati Dan ginjal Mencit (*Mus musculus*) Akibat Toksisitas Merkuri Klorida.  
Peneliti : Tria Yulisa  
Validator :  
Pekerjaan :  
Tanggal :

#### Petunjuk Pengisian

1. Lembar angket ini dimaksudkan untk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli materi pembelajaran Biologi.
2. Pendapat, kritik, saran, dan komentar yang diberikan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas poster ini. Sehubungan dengan hal tersebut dimohon memberikan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda *check* (✓) pada kolom kategori sesuai dengan pilihan Anda terhadap poster dengan berpedoman pada kriteria penilaian berikut

**SS = Sangat Setuju**

**TS = Tidak Setuju**

**S = Setuju**

**STS = Sangat Tidak Setuju**

3. Apabila kurang paham dengan pernyataan yang diajukan, penjabaran indikator aspek dapat dilihat pada rubrik penilaian yang disertakan pada angket.

Contoh pengisian.

No	Sub aspek	Indikator	Kriteria			
			SS	S	TS	STS
1	Organisasi Penyajian Umum	2. Materi disajikan secara sistematis dan logis		✓		

4. Apabila ada ketidak jelasan mengenai kategori SS, S , TS, atau STS, dibawah ini angket disertakan rubrik (penjabaran).
5. Komentar atau saran dari bapak/ibu mohon dituliskan pada lembar yang telah disediakan.
6. Mohon dilingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap Poster ini.
7. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan **Terima Kasih.**

Keterangan Skor:

**SS : 4**

**S : 3**

**TS : 2**

**STS : 1**

A. Aspek Materi (POSTER)

No	Sub Aspek	Indikator	Kriteria			
			SS	S	T S	ST S
1	Kelengkapan Materi	1. Mencakup materi yang ada di kurikulum yang berlaku (sesuai dengan SK dan KD)				
		2. Tidak terjadi pengulangan yang berlebihan				
2	Kesesuaian dengan RPP	3. Saling berkaitan antara tujuan pembelajaran dan isi Poster				
3	Keakuratan Materi	4. Kebenaran konsep/definisi				
		5. Aplikasi kontekstual dalam kehidupan nyata				
4	Isi poster dapat meningkatkan kompetensi sains siswa	6. Merencanakan dan melakukan kerja ilmiah				
		7. Mengidentifikasi obyek dan fenomena dalam sistem yang ada di alam.				
5	Isi Poster merangsang siswa untuk menaritahu ( <i>inquiry</i> )	8. Melakukan pegamatan/observasi				
		9. Mengidentifikasi hasil temuan melalui analisis pertanyaan				
6	Penggunaan notasi, simbol, dan satuan	10. Notasi, simbol, dan satuan yang terdapat dalam isi Poster sesuai dengan acuan sistem internasional (SI).				

B. Aspek Kebahasaan

No	Sub Aspek	Indikator	Kriteria			
			SS	S	T S	ST S
1	Bahasa Indonesia yang baik dan benar	1. Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar (sesuai EYD)				
2	Kejelasan bahasa	2. Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami siswa				
		3. Bahasa yang digunakan komunikatif				

C. Komentar, Kritik, dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
D. Kesimpulan

Poster ini layak dinyatakan:

4. Layak untuk di uji coba lapangan tanpa revisi
5. Layak untuk di uji coba lapangan dengan revisi
6. Tidak layak

(Mohon dilingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan anda).

Bengkulu, Maret 2014  
Validator

(.....)  
NIP.

## Lampiran 6

### HASIL PERHITUNGAN INSTRUMEN PENILAIAN POSTER

#### A. Hasil perhitungan instrumen penilaian poster oleh ahli media pembelajaran

No	Nama	Nomor instrument													Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Dian Samitra, M.Pd.Si	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	40
2	Zico Fakhur Rozi, M.Pd. Si	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	41
Jumlah															81

#### 3. Menghitung rata-rata tiap aspek

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

X = skor rata-rata tiap aspek

N = jumlah penilaian

$\sum x$  = jumlah skor tiap aspek kualitas

$$X = \frac{81}{2} = 40,5$$

#### 4. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif

No	Rentang Skor	Kategori
1	$X > Mi + 1,5 SBi$	Sangat baik
2	$Mi + 0,5 SBi < X \leq Mi + 1,5 SBi$	Baik
3	$Mi - 0,5 SBi < X \leq Mi + 0,5 SBi$	Cukup
4	$Mi - 0,5 SBi < X \leq Mi + 0,5 SBi$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,5 SBi$	Sangat kurang

Mi = mean ideal

$$Mi = 1/2 (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

SBi = simpangan baku ideal

$$SBi = (1/2)(1/3) (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi ideal} &= \text{jumlah butir indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 13 \times 4 = 52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah ideal} &= \text{jumlah butir indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 13 \times 1 = 13 \end{aligned}$$

$$Mi = 1/2 (52 + 13) = 32,5$$

$$SBi = (1/2)(1/3)(52 - 13) = 6,5$$

Jadi : X = 40,5

$$Mi = 32,5$$

$$SBi = 6,5$$

Memenuhi rentang yang no 2

$$\begin{aligned}
&M_i + 0,5 S_{Bi} < X \leq M_i + 1,5 S_{Bi} \\
&32,5 + 0,5 (6,) < 40,5 \leq 32,5 + 1,5 (6,5) \\
&32,5 + 3,25 < 40,5 \leq 32,5 + 9,75 \\
&35,75 < 40,5 \leq 42,25
\end{aligned}$$

Hasilnya **Baik**

5. Mengubah rata-rata tiap aspek menjadi persentase

No	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori kualitatif
1	$X \leq 40\%$	Sangat kurang
2	$40\% < X \leq 53,34\%$	Kurang
3	$53,34\% < X \leq 66,66\%$	Cukup
4	$66,66\% < X \leq 79,99\%$	Baik
5	$X > 80\%$	Sangat baik

$$= \frac{40}{52} \times 100\%$$

$$= 76,9\%$$

Memenuhi kriteria **BAIK**

B. Hasil perhitungan instrumen penilaian poster oleh ahli materi pembelajaran Biologi

No	Nama	No instrument													Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Suarni, S.Pd	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	48
2	Srifitriani, S.Pd	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	46
Jumlah															94

1. Menghitung rata-rata tiap aspek

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

X = skor rata-rata tiap aspek

N = jumlah penilaian

$\sum x$  = jumlah skor tiap aspek kualitas

$$X = \frac{94}{2} = 47$$

2. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif

No	Rentang Skor	Kategori
1	$X > M_i + 1,5 S_{Bi}$	Sangat baik
2	$M_i + 0,5 S_{Bi} < X \leq M_i + 1,5 S_{Bi}$	Baik
3	$M_i - 0,5 S_{Bi} < X \leq M_i + 0,5 S_{Bi}$	Cukup
4	$M_i - 0,5 S_{Bi} < X \leq M_i + 0,5 S_{Bi}$	Kurang
5	$X \leq M_i - 1,5 S_{Bi}$	Sangat kurang

$M_i$  = mean ideal

$M_i = 1/2$  (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

$S_{Bi}$  = simpangan baku ideal

$S_{Bi} = (1/2)(1/3)$  (skor tertinggi ideal - skor terendah ideal)



$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi ideal} &= \text{jumlah butir indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 13 \times 4 = 52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah ideal} &= \text{jumlah butir indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 13 \times 1 = 13 \end{aligned}$$

$$M_i = \frac{1}{2} (52 + 13) = 32,5$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} (52 - 13) \right) = 6,5$$

$$\text{Jadi : } X = 47$$

$$M_i = 32,5$$

$$S_{Bi} = 6,4$$

Memenuhi rentang yang no 1

$$X > M_i + 1,5 S_{Bi}$$

$$47 > 32,5 + 1,5 (6,5)$$

$$47 > 32,5 + 9,75$$

$$47 > 42,25$$

**Hasilnya Sangat Baik**

3. Mengubah rata-rata tiap aspek menjadi persentase

No	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori kualitatif
1	$X \leq 40\%$	Sangat kurang
2	$40\% < X \leq 53,34\%$	Kurang
3	$53,34\% < X \leq 66,66\%$	Cukup
4	$66,66\% < X \leq 79,99\%$	Baik
5	$X > 80\%$	<b>Sangat baik</b>

$$= \frac{47}{52} \times 100\%$$

$$= \mathbf{90\%}$$

Memenuhi kriteria **SANGAT BAIK**

No	Responden	Nilai	Kualifikasi
1	Validasi Ahli Media Pembelajaran	76,9%	Baik
2	Validasi Ahli Materi Pembelajaran	90%	Sangat Baik

C. Hasil Postest Siswa

NO	NAMA SISWA (INISIAL)	NILAI POST TES	KETERANGAN	
			TUNTAS	TIDAK TUNTAS
1	A A S	100	✓	
2	A F P	87,5	✓	
3	A G	87,5	✓	
4	A R A	100	✓	
5	B H	100	✓	
6	D D S	100	✓	
7	D A P	87,5	✓	
8	DR	75	✓	
9	E A R D	75	✓	
10	E S	100	✓	
11	E A T	87,5	✓	
12	H A	75	✓	
13	H A Y P	100	✓	
14	K M	75	✓	
15	M K	62,5		✓
16	M T S	100	✓	
17	M S	75	✓	
18	M R Y	100	✓	
19	M A	87,5	✓	
20	M P	87,5	✓	
21	Y O	80	✓	
22	N O V	100	✓	
23	O J	87,5	✓	
24	P S U	100	✓	
25	R A	62,5		✓
26	R F S	100	✓	
27	R K	87,5	✓	
28	R R	75	✓	
29	T O	100	✓	
30	T U	87,5	✓	
31	W F L	87,5	✓	
32	Y N L	100	✓	
	Jumlah	2830	32	2

**Keterangan :**

**Standar ketuntasan mata pelajaran Biologi XI IPA 2 SMAN 4 Kota**

**Bengkulu 75.**

### **Analisis Data postes**

Rata-rata nilai:  $X = \frac{\Sigma X}{N}$

$$\frac{2830}{32} = 88$$

Keterangan:

$\Sigma X$  = Jumlah nilai yang diperoleh

X = Nilai rata-rata

N = Jumlah siswa

$$\begin{aligned} \% \text{ KB} &= \frac{30}{32} \times 100 \% \\ &= 93,75\% \end{aligned}$$

Jadi, persentase ketuntasan belajar klasikal siswa pada siklus I adalah 94 % sehingga termasuk ke dalam kriteria tuntas.

## Lampiran 7. SILABUS PEMBELAJARAN

**Tingkat Satuan Pendidikan** : Sekolah Menengah Atas (SMA)  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas / Semester** : XI (Sebelas) / II  
**Standar Kompetensi** : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan penyakit/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada saling temas

Kompetensi Dasar	Materi pokok/pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh instrumen		
3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Eksresi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan kelainan dan penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi</li> <li>• Menjelaskan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendeskripsikan berbagai kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi</li> <li>- Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi</li> </ul>	-Tes tertulis	- Lembar Tes	Berikut ini adalah beberapa jenis kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi :  1. Gagal	2 x 45 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku IPA SMA dan MA Kelas XI. Diah Aryulina, dkk. Esis tahun 2006. Jakarta</li> </ul>

<p>terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan</p>		<p>pengaruh ekstrak daun honje hutan (<i>E. hemisphaerica</i>) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit (<i>M. Musculus</i>) akibat toksisitas merkuri klorida (<math>HgCl_2</math>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendeskripsikan gejala yang timbul akibat penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi</li> <li>- Menjelaskan upaya menghindari/rehabilitasi kelainan/penyakit pada sistem ekskresi</li> <li>- Menjelaskan pengaruh ekstrak daun honje hutan (<i>E. hemisphaerica</i>) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit (<i>M. Musculus</i>) akibat toksisitas merkuri klorida (<math>HgCl_2</math>)</li> </ul>		<p>ginjal, pneumonia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Scabies dan eksim</li> <li>3. Hepatitis dan scabies</li> <li>4. Albuminuria dan diabetes insipidus</li> </ol> <p>Jenis penyakit yang termasuk dalam penyakit kulit dan ginjal adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1 dan 2</li> <li>B. 1 dan 3</li> <li>C. 2 dan 3</li> <li>D. 2 dan 4</li> <li>E. 3 dan 4</li> </ol>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poster</li> </ul>
--	--	---	---	--	---	--	--

## Lampiran 8

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester	: XI / II
Pertemuan ke	: 1
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas

---

**Kompetensi Dasar** :

**3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan**

#### A. Indikator

##### Kognitif

##### **Produk**

- Mendeskripsikan berbagai kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Mendeskripsikan gejala yang timbul akibat penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Menjelaskan upaya menghindari/rehabilitasi kelainan/penyakit pada sistem sistem ekskresi
- Menjelaskan pengaruh ekstrak honje (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit akibat toksisitas merkuri klorida ( $HgCl_2$ )

##### **Proses**

- Mendiskusikan tentang kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia (hati dan ginjal)
- Mengamati poster dan menganalisis fungsi dan penyebab kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia

### **Afektif**

- Menunjukkan sikap bekerja sama, aktif dan santun

## **B. Tujuan Pembelajaran**

### **Kognitif**

#### **Produk**

- Mendeskripsikan berbagai gangguan dan penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Mendeskripsikan gejala yang timbul akibat penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Menjelaskan upaya menghindari/rehabilitasi kelainan/penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan pengaruh ekstrak honje (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>)

#### **Proses**

- Siswa dapat mendiskusikan tentang kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia
- Siswa dapat mengamati poster dan menganalisis fungsi penyebab kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi

### **Afektif**

- Selama proses pembelajaran, siswa menunjukkan sikap bekerjasama, aktif dan santun

## **C. Materi Pembelajaran**

Kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi

## **D. Model dan Metode Pembelajaran**

- Model : Pembelajaran langsung
- Metode : Ceramah , Diskusi, Tanya Jawab

## **E. Media Pembelajaran**

- Buku IPA SMA dan MA Kelas XI. Diah Aryulina, dkk. Esis tahun 2006. Jakarta
- Poster

## F. Kegiatan Pembelajaran

Tahap		Kegiatan Guru
Umum	Model Pembelajaran Langsung	
<p><b>a. Kegiatan awal(10 menit)</b></p> <p><b>1. Apersepsi</b></p> <p><b>2. Prasyarat</b></p> <p><b>3. Motivasi</b></p>	<p>1. Menyampaikan tujuan dan permotivasi</p>	<p><b>Mengajukan pertanyaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa yang terjadi ketika kalian buang air kecil secara terus menerus?</li> </ul> <p><b>Mengajukan pertanyaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minggu lalu kita telah mempelajari sistem ekskresi pada hewan vertebrata n invertebrata. Coba kalian sebutkan sistem ekskresi pada cacing?</li> </ul> <p><b>Mengajukan Pertanyaan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa yang akan terjadi bila tubuh kita/ organ dari tubuh terpapar merkuri khususnya pada sistem eksresi?</li> </ul> <p><b>Menyampaikan topik pembelajaran</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia topik pembelajaran hari ini.</li> </ul> <p><b>Menyajikan tujuan pembelajaran</b></p> <p>Adapun tujuan dari pembelajaran ini adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan kelainan dan penyakit pada sistem eksresi manusia.</li> </ul>
<p><b>b. Kegiatan Inti (60 menit)</b></p>	<p>2. Menyajikan pengetahuan atau mendemonstrasikan keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempersiapkan siswa belajar</li> <li>- Menyajikan pengetahuan gangguan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia melalui media poster.</li> <li>- Membagi siswa dalam kelompok</li> <li>- Guru membagikan LDS tentang gangguan dan penyakit pada sistem ekskresi</li> </ul>



	3. Memberi latihan terbimbing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membagikan LDS tentang gangguan dan penyakit pada sistem ekskresi</li> <li>- Guru membimbing proses diskusi kelompok</li> </ul>
	4. Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengecek kegiatan siswa dengan berkeliling kesemua kelompok</li> <li>- Mendiskusikan LDS tentang kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi pada manusia</li> <li>- Menanyakan kepada siswa apakah ada materi yang belum dipahami.</li> <li>- Memberi umpan balik</li> </ul>
<b>c. Kegiatan akhir (20 menit)</b>	Memberi latihan lanjutan dan transfer	
<b>1. Rangkuman</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</li> </ul>
<b>2. Evaluasi</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan <i>post-test</i> kepada siswa</li> </ul>
<b>3. Tindak lanjut</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberi tugas membaca kepada siswa tentang materi selanjutnya.</li> </ul>

## G. Penilaian dan Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif produk : Lembar tes

Bengkulu, Maret 2014

Guru Biologi

Peneliti

.Suarni, S.Pd  
NIP.

Tria Yulisa  
NPM. A1D010016

Nama anggota kelompok:

1.

2.

3.

Lembar Diskusi Siswa (LDS)  
Kelainan dan Penyakit pada sistem ekskresi

Tujuan :

- Mendeskripsikan berbagai kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Mendeskripsikan gejala yang timbul akibat penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Menjelaskan upaya menghindari/rehabilitasi kelainan/penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan pengaruh ekstrak honje (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit akibat toksisitas merkuri klorida ( $HgCl_2$ )

1. Diskusikan dan isilah tabel yang ada dibawah ini bersama teman satu kelompokmu!

No	Nama kelainan atau penyakit	Penyebab kelainan/penyakit	Gejala yang timbul	Upaya menghindari/rehabilitasi
1				
2				
3				

4				
5				
6				
7				
8				

2. Bagaimana morfologi hati dan ginjal ketika terpapar oleh merkuri klorida?

Jawab : .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Bagaimana peran ekstrak daun honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap upaya detoksifikasi merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>) terhadap hati dan ginjal?

Jawab : .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Kunci jawaban Lembar Diskusi Siswa (LDS)  
Kelainan dan Penyakit pada sistem ekskresi

Nama anggota kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.

Tujuan :

- Mendeskripsikan berbagai kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Mendeskripsikan gejala yang timbul akibat penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi
- Menjelaskan upaya menghindari/rehabilitasi kelainan/penyakit pada sistem ekskresi
- Menjelaskan pengaruh ekstrak honje (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap morfologi hati dan ginjal mencit akibat toksisitas merkuri klorida ( $HgCl_2$ )

1. Diskusikan dan isilah tabel yang ada dibawah ini bersama teman satu kelompokmu!

No	Nama kelainan atau penyakit	Penyebab kelainan/penyakit	Gejala yang timbul	Upaya menghindari/rehabilitasi
1	Diabetes melitus	adanya gula (glukosa) dalam urine yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin faktor keturunan	sering buang air kecil, terutama pada malam hari, dan dengan volume yang banyak, sering merasa lemas dan haus	Mengatur diet. Olahraga secara teratur. Melakukan pemeriksaan laboratorium secara berkala
2	Diabetes Insipidus	kekurangan hormon antidiuretik	rasa haus yang berlebihan serta pengeluaran urine menjadi banyak dan	Suntikan hormon antidiuretik

			sangat encer	
3	Albuminuria	adanya kerusakan pada alat filtrasi pada ginjal	Wajah, pergelangan tangan, pergelangan kaki, dan perut mengalami pembengkakan  Hasil tes urin menunjukkan adanya kandungan protein albumin pada urin	Minum air 8 gelas sehari  Tidak mengonsumsi hanya salah satu zat gizi saja secara berlebihan (misalnya hanya protein atau kalsium saja).  Artinya makanan yang kita makan juga harus seimbang, baik dari segi jumlah maupun kadar gizinya
4	Hepatitis	Virus hepatitis A dan B	demam, mual, depresi dan penyakit kuning.	vaksinasi.  Hindari pemakaian alat-alat secara bersamaan  pengobatan suportif yang bertujuan untuk melindungi sel hati dan membantu pemulihan sel hati yang rusak
5	Asma	Faktor keturunan	Susah bernapas atau sesak napas	Pemberian obat-obatan baik suntikan ( <i>Hydrocortisone</i> ), sirup ventolin ( <i>Salbutamol</i> ) atau nebulizer (gas salbutamol) untuk membantu melonggarkan saluran pernafasan
6	Pneumonia	infeksi bakteri, sering kali dari jenis <i>Streptococcus</i>	Batuk, demam, nyeri dada dan nafas	Terapi herbal  Pemberian obat anti jamur

		<i>pneumoniae.</i>	pendek	
7	Eksim	Alergi pada sabun, krim lotion, salep, atau logam tertentu.  Kelelahan.  Stres.	pembengkakan dan rasa gatal pada kulit.	Jangan berganti-ganti sabun mandi  Gunakan air bersih untuk mandi  Rajin mencuci tangan dengan sabun lalu bilas dan keringkan
8	Scabies (kudis)	tungau yang dikenal dengan nama <i>Sarcoptes scabiei.</i>	gejala gatal, dan rasa gatal	Menjaga kebersihan kulit. mencuci seperi tempat tidur, handuk dan pakaian yan dipakai dalam 2 hari belakangan dengan air hangat dan deterjen

2. Bagaimana morfologi hati dan ginjal ketika terpapar oleh merkuri klorida?

Jawab : Untuk warna hati dan ginjal terjadi perubahan. Hati yang tidak terpapar merkuri berwarna merah anggur sedangkan yang terpapar merkuri berwarna merah kehitaman. Ginjal yang tidak terpapar merkuri berwarna merah maroon sedangkan ginjal yang terpapar merkuri berwarna merah kehitaman.

3. Bagaimana peran ekstrak daun honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap upaya detoksifikasi merkuri klorida ( $HgCl_2$ ) terhadap hati dan ginjal?

Jawab : Dapat memulihkan warna hati dan ginjal tetapi tidak dapat memulihkan berat hati dan ginjal, diameter dan panjang ginjal *M. musculus*. Selain itu pemberian ekstrak tidak berpengaruh terhadap tekstur dan konsistensi ginjal.

**Lampiran 9 . Kisi-kisi Tes Dan Lembar Tes**

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenis Kemampuan	Butir Instrumen	Pedoman Penskoran		No butir
				Kunci Jawaban	Kriteria	
3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan	- Mendeskripsikan berbagai kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi	Pemahaman (C2)	Berikut ini adalah beberapa jenis kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi : 1. Gagal ginjal,pneumonia 2. Scabies dan eksim 3. Hepatitis dan scabies 4. Albuminuria dan diabetes insipidus Jenis penyakit yang termasuk dalam penyakit kulit dan ginjal adalah..... F. 1 dan 2 G. 1 dan 3 H. 2 dan 3 I. 2 dan 4 J. 3 dan 4	D	Benar Salah	1
	- Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi	Pemahaman (C2)	Penyebab terjadinya penyakit Albuminuria adalah.... A. Adanya kerusakan pada alat filtrasi pada ginjal B. Adanya gula (glukosa) dalam urine yang disebabkan oleh	A	Benar Salah	1



			<p>kekurangan hormon insulin</p> <p>C. Alergi pada sabun, krim lotion, salep, atau logam tertentu</p> <p>D. Tungau yang dikenal dengan nama <i>Sarcoptes scabiei</i>.</p> <p>E. Kekurangan hormon antidiuretik</p>			
	-	Pemahaman (C2)	<p>Batuk, demam, nyeri dada dan nafas pendek merupakan gejala yang ditimbulkan oleh penyakit.....</p> <p>A. Diabetes mellitus</p> <p>B. Pneumonia</p> <p>C. Hepatitis</p> <p>D. Asma</p> <p>E. Eksim</p>	B	Benar Salah	1
	- Menjelaskan upaya menghindari/rehabilitasi kelainan/penyakit pada sistem ekskresi	Pemahaman (C2)	<p>Salah satu upaya menghindari/mengobati penyakit scabies adalah...</p> <p>A. Suntikan hormon antidiuretik</p> <p>B. Mengonsumsi air 8 gelas sehari</p> <p>C. Mengatur diet</p> <p>D. Vaksinasi</p> <p>E. Menjaga kebersihan kulit</p>	E	Benar Salah	1
	- Menjelaskan pengaruh ekstrak daun honje hutan	Pemahaman (C2)	<p>Honje (<i>Etlingera hemisphaerica</i>) dapat dijadikan sebagai tanaman obat khususnya memulihkan kerusakan</p>	A	Benar Salah	1

	<p>(<i>Etingera hemisphaerica</i>)  terhadap morfologi hati dan ginjal mencit (<i>M. Musculus</i>) akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>)</p>		<p>organ hati dan ginjal akibat merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>) karena memiliki kandungan....  A. Flavonoid  B. Glikolisis  C. Detoknoid  D. Flavofenol  E. Glikolisis</p> <p>Bagaimana peran ekstrak daun honje hutan (<i>Etingera hemisphaerica</i>) terhadap upaya detoksifikasi merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>) terhadap hati dan ginjal?</p>		Essai	3
--	---	--	---	--	-------	---

## KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSKRESI MANUSIA

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D dan E yang kalian anggap paling benar!

2. Berikut ini adalah beberapa jenis kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi :
  1. Gagal ginjal, pneumonia
  2. Scabies dan eksim
  3. Hepatitis dan scabies
  4. Albuminuria dan diabetes insipidusJenis penyakit yang termasuk dalam penyakit kulit dan ginjal adalah.....  
K. 1 dan 2    B. 1 dan 3    C. 2 dan 3    D. 2 dan 4    E. 3 dan 4
3. Penyebab terjadinya penyakit Albuminuria adalah....
  - F. Adanya kerusakan pada alat filtrasi pada ginjal
  - G. Adanya gula (glukosa) dalam urine yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin
  - H. Alergi pada sabun, krim lotion, salep, atau logam tertentu
  - I. Tungau yang dikenal dengan nama *Sarcoptes scabiei*.
  - J. Kekurangan hormon antidiuretik
4. Batuk, demam, nyeri dada dan nafas pendek merupakan gejala yang ditimbulkan oleh penyakit.....  
F. Diabetes mellitus    B. Pneumonia    C. Hepatitis    D. Asma    E. Eksim
5. Salah satu upaya menghindari/ mengobati penyakit scabies adalah...
  - F. Suntikan hormon antidiuretik
  - G. Mengonsumsi air 8 gelas sehari
  - H. Mengatur diet
  - I. Vaksinasi
  - J. Menjaga kebersihan kulit
6. Honje (*Etingera hemisphaerica*) dapat dijadikan tanaman obat karena memiliki kandungan...
  - A. Flavonoid
  - B. Glikolisis
  - C. Detoknoid
  - D. Flavonfenol
  - E. Glikolisis
- G. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas!
  1. Bagaimana peran ekstrak daun honje hutan (*Etingera hemisphaerica*) terhadap upaya detoksifikasi merkuri klorida ( $HgCl_2$ ) terhadap hati dan ginjal?  
Jawab :

## KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL POST-TEST

### A. Pilihan Ganda

1. D (skor 1)
2. A (skor 1)
3. B (skor 1)
4. E (skor 1)
5. A (skor 1)

### B. Essai

1. Peran ekstrak daun honje hutan (*Etlintera hemisphaerica*) terhadap upaya detoksifikasi merkuri klorida ( $\text{HgCl}_2$ ) terhadap hati dan ginjal **adalah dapat memulihkan warna hati dan ginjal tetapi tidak dapat memulihkan berat hati dan ginjal, diameter dan panjang ginjal *M. musculus***. Selain itu pemberian ekstrak **tidak berpengaruh terhadap tekstur dan konsistensi ginjal. (3 poin)**

TOTAL POIN PENILAIAN *POST TEST* = 8 POIN

$$\text{NILAI } \textit{POST TEST} = \frac{\textit{POIN YANG DIDAPATKAN}}{\textit{POIN TOTAL}} \times 100$$

# Lampiran 10 : Hasil Revisi Poster

## PENGARUH EKSTRAK DAUN HONJE HUTAN (*Etilingera hemisphaerica*) TERHADAP MORFOLOGI HATI DAN GINJAL MENCIT (*Mus musculus*) AKIBAT TOKSISITAS MERKURI (KLORIDA (HgCl<sub>2</sub>)) SERTA IMPLEMENTASINYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

**Latar Belakang**  
Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar kita yang mempengaruhi hidup kita. Ruyani *et al* (1997) telah meneliti kasus toksisitas merkuri (Hg) pada penambang emas rakyat yang telah menyebabkan pencemaran lingkungan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Muara Aman, Bengkulu dan selain itu menunjukkan bahwa didalam tubuh penambang emas dan ibu yang sedang menyusui telah terakumulasi merkuri (Hg).  
Honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) telah dikenal sebagai tumbuhan berkhasiat sebagai obat. Hasil penelitian Jackie *et al* (2011) menyebutkan bahwa Honje memiliki kandungan antara lain glikosid, polifenol dan flavonoid. Diduga karena sifatnya seperti polifenol, polifenol dan flavonoid yang dimiliki oleh honje inilah menjadikannya sebagai tanaman mujarab, sehingga berpotensi untuk memulihkan kerusakan organ tubuh akibat toksisitas logam berat merkuri.

**Tujuan Penelitian**  
1). Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi hati mencit (*M. musculus*) akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.  
2). Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. Hemisphaerica terhadap morfologi ginjal mencit (*Mus musculus*) akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**Langkah Kerja**  
Daun Honje Hutan → Ekstrak Honje → Penyuntikan Merkuri Klorida → Pemberian ekstrak Honje → Pembendahan → Organ Ginjal → Organ Hati → Pengambilan Organ Hati dan Ginjal

**Hasil Penelitian**

**Berat Hati dan Ginjal**  
Pada perlakuan:  
P0 rata-rata berat hati 1,5655 gram  
P1 rata-rata berat hati 1,3968 gram  
P2 rata-rata berat hati 1,5071 gram

**Berat Ginjal**  
Pada perlakuan:  
P0 rata-rata berat ginjal 0,2351 gram  
P1 rata-rata berat ginjal 0,2473 gram  
P2 rata-rata berat ginjal 0,2443 gram

**Morfologi Hati dan Ginjal**

**Panjang dan Diameter Ginjal**  
Pada perlakuan:  
P0 rata-rata panjang ginjal 1,21 cm  
P1 rata-rata panjang ginjal 1,26 cm  
P2 rata-rata panjang ginjal 1,29 cm

**Diameter Ginjal**  
Pada perlakuan:  
P0 rata-rata diameter ginjal 0,74 cm  
P1 rata-rata diameter ginjal 0,80 cm  
P2 rata-rata diameter ginjal 0,76 cm

**Kesimpulan**  
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) terhadap warna hati dan ginjal akan tetapi tidak terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* terhadap tekstur dan konsistensi hati dan ginjal, berat hati, dan ginjal, panjang dan diameter ginjal akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl<sub>2</sub>).

**DAFTAR PUSTAKA**  
Jackie, T., Hidayatullah, N. dan Chakravarthy, S. 2011. Antioxidant effects of *Etilingera elatior* flower extract against lead acetate - induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMJ Research Notes* 2011, 4:47  
Ruyani, A., Kadir, A. dan Yuliana, D. 1997. Analisis tingkat toksisitas merkuri pada penambang emas rakyat (tangan tua) di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Bengkulu. *Jurnal Keperawatan dan Farmasi*, Medan, No. 11 Tahun 23, 883-887  
Ucapan Terima Kasih  
Dr. Aceng Ruyani selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping, Ayah dan Ibu serta keluarga besarku, Rasi Fajar, Tim Honje (Kipra, Melly, Pausi), Cadek-adekku dan seluruh pihak yang telah membantu

Poster Awal

## Peran Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etilingera hemisphaerica*) Terhadap Detoksifikasi Merkuri Klorida (HgCl<sub>2</sub>) pada Morfologi Hati dan Ginjal Mencit (*Mus musculus*)

Tria Yulia (A1D1010016) 082180102637

**Latar Belakang**  
Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar kita yang mempengaruhi hidup kita. Ruyani *et al* (1997) telah meneliti kasus pada penambang emas yang telah menyebabkan pencemaran lingkungan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Muara Aman, Bengkulu dan menunjukkan bahwa di dalam tubuh penambang emas dan ibu yang sedang menyusui telah terakumulasi merkuri (Hg).  
Honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) telah dikenal sebagai tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Masyarakat Bengkulu mengenalinya dengan sebutan "suji". Hasil penelitian Jackie *et al* (2011) menyebutkan bahwa Honje memiliki kandungan antara lain glikosid, polifenol dan flavonoid. Diduga karena sifatnya seperti polifenol dan flavonoid yang dimiliki honje inilah menjadikannya sebagai tanaman obat sehingga berpotensi untuk memulihkan kerusakan organ tubuh akibat toksisitas logam berat merkuri.

**Tujuan Penelitian**  
1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi hati *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.  
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**Langkah Kerja**  
Daun E. hemisphaerica → Ekstrak E. hemisphaerica → Penyuntikan HgCl<sub>2</sub> → Pemberian Ekstrak E. hemisphaerica → Pembendahan → Organ Ginjal → Organ Hati → Pengambilan Organ Hati dan Ginjal

**Hasil Penelitian**

**Morfologi Hati dan Ginjal**

Kelompok Perlakuan	(N)	Warna Hati	Warna Ginjal	Warna Tekstur	Konsistensi
P0 (Kontrol)	15	Merah	Merah	Licin	Kenyol
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Licin	Kenyol
P2 (HgCl <sub>2</sub> + Honje)	15	Merah	Merah	Licin	Kenyol

**Table 2. Rata-rata Berat hati, dan ginjal, panjang dan diameter ginjal**

Kelompok Perlakuan	(N)	Berat Hati (g)	Berat Ginjal (g)	Panjang ginjal (cm)	Diameter ginjal (cm)
P0 (Kontrol)	15	1,5655	0,2351	1,21	0,74
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	1,3968	0,2473	1,26	0,80
P2 (HgCl <sub>2</sub> + Honje)	15	1,5071	0,2443	1,29	0,76

**Kesimpulan**  
Pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* mampu memulihkan warna hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>. Sedangkan pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* tidak mampu memulihkan tekstur hati dan ginjal, konsistensi, hati dan ginjal, berat hati dan ginjal, panjang dan diameter ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**DAFTAR PUSTAKA**  
Jackie, T., Hidayatullah, N. dan Chakravarthy, S. 2011. Antioxidant effects of *Etilingera elatior* flower extract against lead acetate - induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMJ Research Notes* 2011, 4:47  
Ruyani, A., Kadir, A. dan Yuliana, D. 1997. Analisis tingkat toksisitas merkuri pada penambang emas rakyat (tangan tua) di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Bengkulu. *Jurnal Keperawatan dan Farmasi*, Medan, No. 11 Tahun 23, 883-887  
Ucapan Terima Kasih  
Dr. Aceng Ruyani dan Dra Kasrina, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping, Ayah dan Ibu serta keluarga besarku, Rasi Fajar, Tim Honje (Kipra, Melly, Pausi), Cadek-adekku dan seluruh pihak yang telah membantu

Poster Revisi PU dan PP

## Peran Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etilingera hemisphaerica*) Terhadap Detoksifikasi Merkuri Klorida (HgCl<sub>2</sub>) pada Morfologi Hati dan Ginjal Mencit (*Mus musculus*)

Tria Yulia (A1D1010016) 082180102637

**Latar Belakang**  
Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar kita yang mempengaruhi hidup kita. Ruyani *et al* (1997) telah meneliti kasus pada penambang emas yang telah menyebabkan pencemaran lingkungan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Muara Aman, Bengkulu dan menunjukkan bahwa di dalam tubuh penambang emas dan ibu yang sedang menyusui telah terakumulasi merkuri (Hg).  
Honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) telah dikenal sebagai tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Masyarakat Bengkulu mengenalinya dengan sebutan "suji". Hasil penelitian Jackie *et al* (2011) menyebutkan bahwa Honje memiliki kandungan antara lain glikosid, polifenol dan flavonoid. Diduga karena sifatnya seperti polifenol dan flavonoid yang dimiliki honje inilah menjadikannya sebagai tanaman obat sehingga berpotensi untuk memulihkan kerusakan organ tubuh akibat toksisitas logam berat merkuri.

**Tujuan Penelitian**  
1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi hati *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.  
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**Langkah Kerja**  
Daun E. hemisphaerica → Ekstrak E. hemisphaerica → Penyuntikan HgCl<sub>2</sub> → Pemberian Ekstrak E. hemisphaerica → Pembendahan → Organ Ginjal → Organ Hati → Pengambilan Organ Hati dan Ginjal

**Hasil Penelitian**

**Morfologi Hati dan Ginjal**

Kelompok Perlakuan	(N)	Warna Hati	Warna Ginjal	Warna Tekstur	Konsistensi
P0 (Kontrol)	15	Merah	Merah	Licin	Kenyol
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Licin	Kenyol
P2 (HgCl <sub>2</sub> + Honje)	15	Merah	Merah	Licin	Kenyol

**Table 2. Rata-rata Berat hati, dan ginjal, panjang dan diameter ginjal**

Kelompok Perlakuan	(N)	Berat Hati (g)	Berat Ginjal (g)	Panjang ginjal (cm)	Diameter ginjal (cm)
P0 (Kontrol)	15	1,5655	0,2351	1,21	0,74
P1 (HgCl <sub>2</sub> )	15	1,3968	0,2473	1,26	0,80
P2 (HgCl <sub>2</sub> + Honje)	15	1,5071	0,2443	1,29	0,76

**Kesimpulan**  
Pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* mampu memulihkan warna hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>. Sedangkan pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* tidak mampu memulihkan tekstur hati dan ginjal, konsistensi, hati dan ginjal, berat hati dan ginjal, panjang dan diameter ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**DAFTAR PUSTAKA**  
Jackie, T., Hidayatullah, N. dan Chakravarthy, S. 2011. Antioxidant effects of *Etilingera elatior* flower extract against lead acetate - induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMJ Research Notes* 2011, 4:47  
Ruyani, A., Kadir, A. dan Yuliana, D. 1997. Analisis tingkat toksisitas merkuri pada penambang emas rakyat (tangan tua) di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Bengkulu. *Jurnal Keperawatan dan Farmasi*, Medan, No. 11 Tahun 23, 883-887  
Ucapan Terima Kasih  
Dr. Aceng Ruyani dan Dra Kasrina, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping, Ayah dan Ibu serta keluarga besarku, Rasi Fajar, Tim Honje (Kipra, Melly, Pausi), Cadek-adekku dan seluruh pihak yang telah membantu

Poster Revisi Dosen ahli biologi

## Peran Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etilingera hemisphaerica*) Terhadap Detoksifikasi Merkuri Klorida (HgCl<sub>2</sub>) pada Morfologi Hati dan Ginjal Mencit (*Mus musculus*)

Tria Yulia (A1D1010016) 082180102637

**Latar Belakang**  
Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar kita yang mempengaruhi hidup kita. Ruyani *et al* (1997) telah meneliti kasus pada penambang emas yang telah menyebabkan pencemaran lingkungan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Muara Aman, Bengkulu dan menunjukkan bahwa di dalam tubuh penambang emas dan ibu yang sedang menyusui telah terakumulasi merkuri (Hg).  
Honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) telah dikenal sebagai tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Masyarakat Bengkulu mengenalinya dengan sebutan "suji". Hasil penelitian Jackie *et al* (2011) menyebutkan bahwa Honje memiliki kandungan antara lain glikosid, polifenol dan flavonoid. Diduga karena sifatnya seperti polifenol dan flavonoid yang dimiliki honje inilah menjadikannya sebagai tanaman obat sehingga berpotensi untuk memulihkan kerusakan organ tubuh akibat toksisitas logam berat merkuri.

**Tujuan Penelitian**  
1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi hati *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.  
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun E. hemisphaerica terhadap morfologi ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**Langkah Kerja**  
Daun E. hemisphaerica → Ekstrak E. hemisphaerica → Penyuntikan HgCl<sub>2</sub> → Pemberian Ekstrak E. hemisphaerica → Pembendahan → Organ Ginjal → Organ Hati → Pengambilan Organ Hati dan Ginjal

**Hasil Penelitian**

**Morfologi Hati dan Ginjal**

Kelompok Perlakuan	(N)	Warna Hati	Warna Ginjal	Warna Tekstur	Konsistensi
Kontrol	15	Merah	Merah	Licin	Kenyol
HgCl <sub>2</sub>	15	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Licin	Kenyol
HgCl <sub>2</sub> + Honje	15	Merah	Merah	Licin	Kenyol

**Table 2. Rata-rata Berat hati dan ginjal, Panjang dan Diameter Ginjal**

Kelompok Perlakuan	(N)	Berat Hati (g)	Berat Ginjal (g)	Panjang ginjal (cm)	Diameter ginjal (cm)
Kontrol	15	1,5655	0,2351	1,21	0,74
HgCl <sub>2</sub>	15	1,3968	0,2473	1,26	0,80
HgCl <sub>2</sub> + Honje	15	1,5071	0,2443	1,29	0,76

**Kesimpulan**  
Pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* mampu memulihkan warna hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>. Sedangkan pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* tidak mampu memulihkan berat hati dan ginjal, panjang dan diameter ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

**DAFTAR PUSTAKA**  
Jackie, T., Hidayatullah, N. dan Chakravarthy, S. 2011. Antioxidant effects of *Etilingera elatior* flower extract against lead acetate - induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMJ Research Notes* 2011, 4:47  
Ruyani, A., Kadir, A. dan Yuliana, D. 1997. Analisis tingkat toksisitas merkuri pada penambang emas rakyat (tangan tua) di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Bengkulu. *Jurnal Keperawatan dan Farmasi*, Medan, No. 11 Tahun 23, 883-887  
Ucapan Terima Kasih  
Dr. Aceng Ruyani dan Dra Kasrina, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping, Ayah dan Ibu serta keluarga besarku, Rasi Fajar, Tim Honje (Kipra, Melly, Pausi), Cadek-adekku dan seluruh pihak yang telah membantu

Poster Revisi Guru senior biologi





# Peran Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etilingera hemisphaerica*) Terhadap Detoksifikasi Merkuri Klorida (HgCl<sub>2</sub>) pada Morfologi Hati dan Ginjal Mencit (*Mus musculus*)

Tria Yulisa (A1D010016) 082186102637

## Latar Belakang

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada disekitar kita yang mempengaruhi hidup kita. Ruyani et al (1997) telah meneliti kasus pada penambang emas yang telah menyebabkan pencemaran lingkungan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Muara Aman, Bengkulu. Selain itu ternyata di dalam tubuh penambang emas dan ibu yang sedang menyusui telah terakumulasi merkuri (Hg).

Honje hutan (*Etilingera hemisphaerica*) telah dikenal sebagai tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Masyarakat Bengkulu mengenalnya dengan sebutan "unji". Hasil penelitian Jackie et al (2011) menyebutkan honje memiliki kandungan antara lain glikosid, polifenol dan flavonoid. Diduga karena aktivitas senyawa seperti polifenol dan flavonoid yang dimiliki honje inilah menjadikannya sebagai tanaman obat sehingga berpotensi untuk memulihkan kerusakan organ tubuh akibat toksisitas logam berat merkuri.



## Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* terhadap morfologi hati *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>
2. Mengerahui pengaruh pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* terhadap morfologi ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>

## Langkah Kerja



## Hasil Penelitian

Tabel 1. Morfologi Hati dan Ginjal

Kelompok Perlakuan	(N)	Morfologi Hati dan Ginjal			
		Warna Hati	Warna Ginjal	Tekstur	Konsistensi
Kontrol	15	Merah anggur	Merah maroon	Licin	Kenyal
HgCl <sub>2</sub>	15	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Licin	Kenyal
HgCl <sub>2</sub> + Honje	15	Merah anggur	Merah maroon	Licin	Kenyal

Tabel 2. Rata-rata Berat Hati dan Ginjal, Panjang dan Diameter Ginjal

Kelompok Perlakuan	(N)	Berat Hati (g)	Berat Ginjal (g)	Panjang ginjal (cm)	Diameter Ginjal (cm)
Kontrol	15	1,5655	0,2351	1,21	0,74
HgCl <sub>2</sub>	15	1,3968	0,2473	1,26	0,80
HgCl <sub>2</sub> + Honje	15	1,5071	0,2443	1,29	0,76



Kontrol



HgCl<sub>2</sub>



HgCl<sub>2</sub> + Honje

## Kesimpulan

Pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* mampu memulihkan warna hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub> tetapi tidak mampu memulihkan berat hati dan ginjal, panjang dan diameter ginjal *M. musculus*. Sedangkan pemberian ekstrak daun *E. hemisphaerica* tidak berpengaruh terhadap tekstur maupun konsistensi, hati dan ginjal *M. musculus* akibat toksisitas HgCl<sub>2</sub>.

## Daftar Pustaka

Jackie, T., Haleagrahara, N. dan Chakravarthi, S. 2011. Antioxidant effects of *Etilingera elatior* flower extract against lead acetate – induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMC Research Notes* 2011, 4:67

Ruyani, A., Kadir, A. dan Yulson, D. 1997. Analisis tingkat toksisitas merkuri pada penambang emas rakyat (tanpa izin) di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Bengkulu. *Jurnal Kedokteran dan Farmasi, Medika, No. 11 Tahun 23; 883-887*

Ucapan Terima Kasih

Dr.Aceng Ruyani dan Dra Kasrina, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping, Ayah dan Ibu serta keluarga besarnya, Razi Fajari, Tim Honje ( Kipra, Melly, Pauzi), Cadok-cadokku dan seluruh pihak yang telah membantu

**Lampiran 11. Foto Penelitian**



Pemberian Merkuri dengan cara disuntikkan



Gavage Ekstrak Honje (*Etlingera hemisphaerica*)

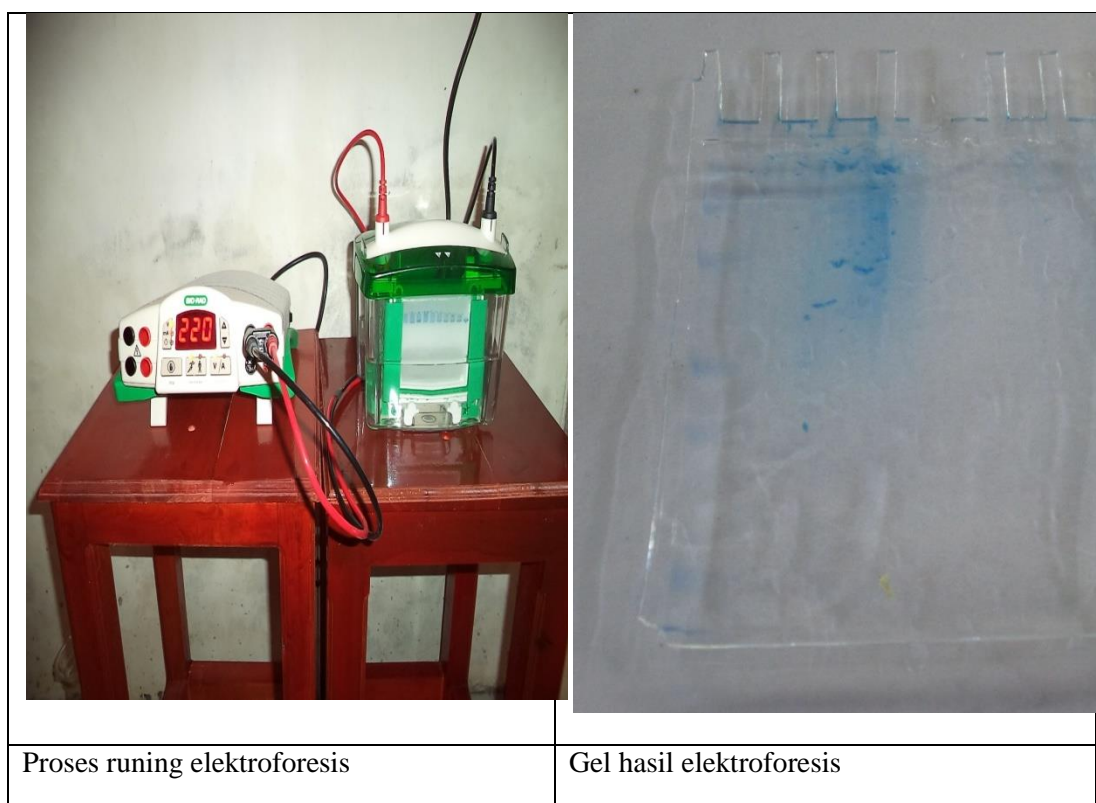


Pembedahan *Mus musculus*



Pengambilan Organ Hati dan Ginjal









Mengajar di kelas

- Pengamatan Organ Hati dan Ginjal (Pengulangan 3)

P0 (Aquades)	P1 (HgCl <sub>2</sub> )	P2 (HgCl <sub>2</sub> + Honje )