

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Dan Pembahasan Penelitian

Pemberian merkuri klorida (HgCl_2) dilakukan dengan cara disuntikkan sedangkan pemberian ekstrak honje (*Etlingera hemisphaerica*) dilakukan secara *gavage*. Pada perlakuan P0 (kontrol), Mencit (*Mus musculus*) hanya diberikan air minum biasa, sedangkan pada perlakuan (P1), *M. musculus* hanya diberi HgCl_2 dan kelompok (P2) pada hari pertama disuntikan HgCl_2 setelah hari ketiga (48 jam) diberi ekstrak *E. hemisphaerica*. Hasil dari penelitian kemudian di implemmentasikan sebagai media belajar berupa poster yang telah divalidasi oleh validator. Setelah divalidasi, kemudian diajarkan pada kelas XI IPA₁ SMAN 1 Ketahun.

Penelitian mengenai pengaruh ekstrak *E. hemisphaerica* terhadap kualitas sperma *M. musculus* akibat toksisitas HgCl_2 sebagai media belajar biologi SMA XI IPA₁ SMAN 1 Ketahun, diperoleh hasil sebagai berikut:

4.1.1. Konsentrasi Sperma *Mus musculus*

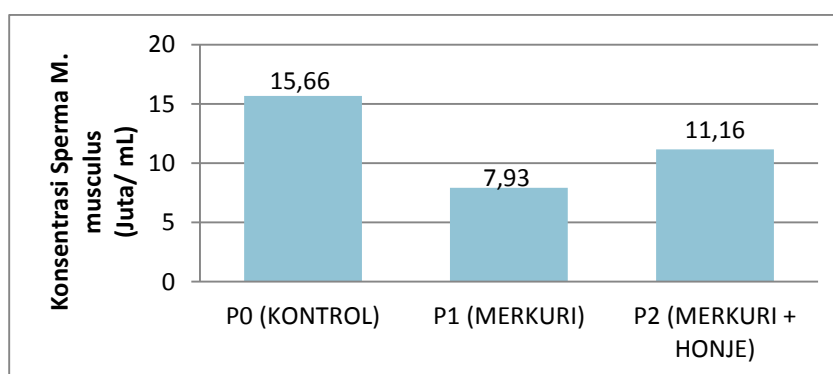
Suspensi sperma yang telah diperoleh terlebih dahulu dihomogenkan. Selanjutnya diambil sebanyak 10 mL sampel dan dihitung menggunakan kamar hitung *haemositometer* dibawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 100 kali. Data perhitungan rata-rata konsentrasi sperma *M. musculus* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan rata-rata konsentrasi sperma *M. musculus*

No	Kelompok	Ulangan	$\bar{X} \pm SD$ (Juta/mL)
1	P0 (Kontrol)	15	15,66 $\pm$ 6,11 ^a
2	P1 (HgCl ₂)	15	7,93 $\pm$ 3,75 ^b
3	P2 (HgCl ₂ + Ekstrak Honje)	15	11,16 $\pm$ 4,09 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan Uji BNT

Setelah dilakukan penelitian, data dianalisis dengan statistik parametrik yaitu ANOVA satu faktor. Berdasarkan uji ANOVA diketahui bahwa terdapat hasil yang signifikan, yaitu F hitung 10,27 lebih besar dari pada F tabel yaitu 3,22 yang artinya pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* berbeda nyata sehingga dilakukan uji lanjut yaitu uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Setelah dilakukan uji BNT dapat disimpulkan bahwa perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1. Hasil perhitungan persentase konsentrasi sperma *M. musculus* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik konsentrasi sperma (juta/ mL) *M. musculus* pada hari kelima

Menurut World Healthy Organization (WHO), standar konsentrasi sperma (jumlah sperma per satuan volume) pada *M. musculus* normal adalah lebih besar dari 20 juta per mL semen. Konsentrasi sperma berkisar antara 10-20 juta per mL semen, nilai ini termasuk ke dalam *light oligozoospermy* (kurang normal) sehingga dianggap *infertile* (Fauziyah, 2013).

Dari hasil perhitungan konsentrasi sperma di peroleh rata- rata konsentrasi sperma pada kelompok P1 (diberi HgCl₂) mempunyai rata-rata konsentrasi sperma yang lebih rendah yaitu 7,93 juta/mL bila dibandingkan dengan kelompok P0 (kontrol) dengan rata-rata 15,66 juta/mL yang artinya mengalami penurunan. Pada perlakuan P2 (diberi HgCl₂ + ekstrak *E. hemisphaerica*) setelah diberikan ekstrak *E. hemisphaerica* terhadap *M. musculus* terlihat dari hasil penelitian bahwa *E. hemisphaerica* mampu memulihkan kembali ke kondisi kontrol dengan rata-rata konsentrasi sperma 11,16 juta/mL lebih besar dibandingkan dengan P1 (diberi HgCl₂). Kemampuan ekstrak *E. hemisphaerica* untuk mendetoksitas HgCl₂ disebabkan karena *E. hemisphaerica* memiliki kandungan flavonoid.

Flavonoid adalah senyawa 15 karbon yang tersebar di seluruh dunia tanaman umumnya. Kerangka dasar flavonoid biasanya diubah sehingga terdapat lebih banyak ikatan rangkap menyebabkan senyawa itu menyerap cahaya tampak dan membuatnya berwarna. Sebagian besar flavonoid terhimpun di vakuola tengah, walaupun disintesis di luar vakuola. Tiga kelompok flavonoid yang menarik dalam fisiologi tanaman yaitu antosianin, flavonol dan flavon (Salisbury *et al.*, 1995). Flavonoid umumnya terdapat pada tanaman sebagai glikosida.

Flavonid terdapat pada seluruh bagian tanaman termasuk pada buah, tepung sari dan akar (Sirait, 2007).

Kegunaan senyawa flavonoid bagi tanaman adalah untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan, serta menarik perhatian binatang yang membantu penyebaran biji (Sirait, 2007). Selain itu senyawa ini juga berfungsi pengaturan tumbuh, fotosintesis, kerja anti mikroba dan antivirus (Robinson, 1995).

Merkuri klorida (HgCl_2) merupakan senyawa merkuri anorganik. HgCl_2 dapat menyebabkan toksisitas akut berat. Sebab, toksisitas HgCl_2 yang larut bisa menyebabkan kerusakan membran alat pencernaan, eksantema pada kulit, dekomposisi eritrosit dan menurunkan tekanan darah (Widowati *et al.*, 2008). HgCl_2 dianggap sebagai salah satu pro-oksidan yang menyebabkan stres oksidatif (Khan A, 2004). Stres oksidatif terjadi ketika produksi *reactive oxygen species* (ROS) seperti, anion superoksida, hidrogen peroksida dan radikal hidroksil melebihi mekanisme daya tahan tubuh sehingga menyebabkan kerusakan makromolekul seperti DNA, protein dan lipid dan memicu berbagai proses patologis dalam sistem reproduksi laki-laki (Gaber, 2013).

4.1.2. Motilitas Sperma *M. musculus*

Suspensi sperma diletakkan pada kaca objek, kemudian diamati pada mikroskop. Motilitas sperma direkam menggunakan mikroskop dengan bantuan *Dino capture*. Motilitas sperma dikelompokkan ke dalam kriteria A, B, C atau D berdasarkan penampakan sperma: bergerak cepat dan lurus (a), bergerak lambat

(b), bergerak di tempat (c), dan tidak bergerak (d). Sperma dikatakan normal bila memiliki gerakan normal dengan kategori a lebih besar atau sama dengan 25% atau kategori b lebih besar atau sama dengan 50% sperma yang normal satu sama lain terpisah dan bergerak sesuai arahnya masing-masing. Orang yang spermanya lemah sekali gerak majunya, disebut *astenozoospermia*, sedangkan jika semua sperma diperiksa nampak mati, tak bergerak disebut *necrozoospermia* (Saputri, 2007). Hasil perhitungan rata-rata motilitas sperma *M. musculus* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil perhitungan rata-rata motilitas sperma *M. musculus*

Kelompok	N	Motilitas Sperma (%)				Jumlah
		Bergerak lurus dan cepat	Bergerak lambat	Bergerak di tempat	Tidak bergerak	
P0 (Kontrol)	15	144 (30,63%)	139 (29,57%)	146 (31,06%)	41 (8,72%)	470 (100 %)
P1 (HgCl₂)	15	40 (16,12%)	72 (29,03)	85 (34,27%)	51 (20,56%)	248 (100%)
P2 (HgCl₂ + Honje)	15	92 (27,62%)	102 (30,63%)	101 (30,33%)	38 (11,41%)	333 (100%)

Motilitas bergerak cepat dan lurus (a) pada perlakuan kelompok P0 rata-rata 30,63%. Bila dibandingkan dengan perlakuan kelompok P1 mengalami penurunan dengan rata-rata motilitas sperma 16,12%. Namun pada perlakuan kelompok P2 motilitas sperma pulih seperti pada keadaan kontrol dengan rata-rata 27,62%, yang diartikan adanya pengaruh pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* yaitu memulihkan akibat dari toksisitas HgCl₂.

Motilitas sperma bergerak lambat (b), pada perlakuan kelompok P0 rata-rata motilitas spermanya 29,57%, namun pada kelompok perlakuan P1 yang diberi HgCl_2 rata-rata motilitas sperma mengalami penurunan yang sangat sedikit dengan rata-rata 29,03% dan pada perlakuan kelompok P2 yang diberi HgCl_2 dan *E. hemisphaerica* mengalami peningkatan yang sedikit yaitu dengan rata-rata 30,63%.

Motilitas sperma bergerak di tempat (c), pada perlakuan kelompok P0 rata-rata motilitas spermanya 31,06%, namun pada kelompok perlakuan P1 yang diberi HgCl_2 rata-rata motilitas sperma mengalami kenaikan yang sangat sedikit dengan rata-rata 34,27% dan pada perlakuan kelompok P2 yang diberi HgCl_2 dan *E. hemisphaerica* mengalami peningkatan yang sedikit juga yaitu dengan rata-rata 30,33%.

Motilitas sperma tidak bergerak (d), pada perlakuan kelompok P0 rata-rata motilitas spermanya 8,72%, namun pada kelompok perlakuan P1 yang diberi HgCl_2 rata-rata motilitas sperma mengalami peningkatan dengan rata-rata 20,56% dan pada perlakuan kelompok P2 yang diberi HgCl_2 dan *E. hemisphaerica* mengalami pemulihan yaitu dengan rata-rata 11,41% yang artinya dengan pemberian ekstrak *E. hemisphaerica* mampu memulihkan pengaruh akibat pemberian HgCl_2 . *E. hemisphaerica* memiliki metabolit sekunder salah satu flavonoid merupakan dari sekian banyak senyawa yang dihasilkan oleh suatu tanaman, yang bisa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga dan biji (Sriningsih, 2002).

Senyawa flavonoid mempunyai beberapa kegunaan antara lain memberikan perlindungan terhadap serangan radikal bebas yang merusak dengan kemampuannya sebagai antioksidan. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan telah banyak diteliti belakangan tahun ini, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (Robinson, 1995). Sehingga diyakini bahwa flavonoid yang terkandung didalam *E. hemisphaerica* ini dapat menghambat sifat toksisitas dan radikal bebas yang disebabkan oleh HgCl_2 , sehingga dapat meningkatkan kembali jumlah motilitas sperma yang telah berkurang.

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi motilitas sperma yaitu faktor endogen dan faktor eksogen. Ketersediaan sumber energi merupakan faktor endogen yang sangat penting. Sumber energi yang digunakan dalam motilitas sperma adalah *Adenosin Tri Phosphat* (ATP). Proses pembentukan ATP sebagai sumber energi dapat terjadi pada keadaan tanpa oksigen (anaerob) atau dengan oksigen melalui *siklus krebs*.

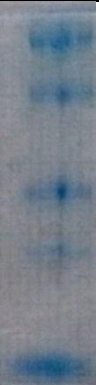
Setyadi (2006) menambahkan, motilitas akan berlangsung dengan baik bila ditopang oleh banyak hal diantaranya adalah morfologi dari sperma itu sendiri. Morfologi yang baik adalah kepala berbentuk 'koma' dengan besaran normal, ekor tidak melingkar ataupun ganda.

Secara esensial sperma terdiri dari kepala yang memberi materi herediter dan ekor yang mengandung sarana penggerak. Bagian tengah ekor sperma terdiri dari sebelas fibril-fibril dibungkus suatu selubung ekor fibrosa. Bagian utama ekor mengandung sebagian besar mekanisme daya gerak sperma (Toelihere dalam

Kurniati, 2011). Energi untuk motilitas sperma disuplai dalam bentuk ATP sintesis oleh mitokondria pada bagian ekor. Sehingga apabila terjadi kerusakan pada membran mitokondria akan dapat mengganggu motilitas sperma (Faranita dalam Kurniati, 2011).

4.1.3. Profil Protein Testis *M. musculus*

Setelah dilakukan elektroforesis pada protein testis *M. musculus* pada masing-masing perlakuan pada tegangan konstan 220 Volt dan dihentikan ketika warna pelacak (bromfenol biru) telah bergerak mencapai ujung bawah gel. diperoleh gel yang dapat dilihat pada Gambar 4.2. berikut:

	Protein standar	P0 (Kontrol)	P1 (HgCl ₂)	P2 (HgCl ₂ + Honje)
210 KDa				
125 KDa				
56 KDa				
35 KDa				
21 KDa				

Gambar 4.2 Gel hasil elektroforesis 1 SDS- PAGE BIO- RAD 161- 0318 selama 45 menit

Dari Gambar 4.2 terlihat bahwa hanya yang tampak dengan jelas satu yaitu sumur protein standar. Pada sumur perlakuan P0, P1, dan P2 tidak menunjukkan adanya protein dibandingkan dengan sumur protein standar yang pita proteinnya tampak jelas. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata

dan perbedaan dalam berat molekul pada protein testis masing-masing perlakuan P0, P1 dan P2. Tidak tampaknya protein pada perlakuan P0, P1, dan P2 terjadi karena kegagalan pada saat elektroforesis dilakukan. Karena pada saat elektroforesis dilakukan tidak sesuai dengan prosedur/ cara kerja yang ada. Hal ini karena pada saat penggerusan suhu yang digunakan tidak sesuai dengan suhu penggerusan, dimana pada saat penggerusan harus dilakukan dalam kondisi dingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) yaitu dengan melapisi bagian luar mortar bawah dengan es agar protein yang terkandung tidak rusak (Pratiwi, 2001).

4.1.4. Validasi Media Pembelajaran (Poster)

Setelah dilakukan penelitian pengaruh ekstrak *E.hemisphaerica* terhadap kualitas sperma *M. musculus* akibat toksisitas HgCl_2 yang bertempat di kebun biologi FKIP, Universitas Bengkulu didapatkan hasil penelitian yang kemudian diimplementasikan sebagai media pembelajaran biologi SMA berupa poster. Media pembelajaran berupa poster telah diimplementasikan di kelas XI IPA₁ SMAN 1 ketahun pada Standar Kompetensi: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/ penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas, Kompetensi Dasar : 3.5 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia pada sub materi kelainan sistem reproduksi.

Poster dibuat melalui proses bimbingan dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping. Setelah poster divalidasi dan disetujui oleh dosen

pembimbing, kemudian poster tersebut di validasi oleh dosen sebagai ahli pendidikan biologi sebanyak 3 orang. Setelah saran dari dosen ahli diperbaiki kemudian divalidasi oleh guru senior sebagai ahli pendidikan sebanyak 3 orang. Setelah dilakukan validasi didapatkan hasil seperti Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3. Hasil validasi poster dari validator

No	Responden	N	Nilai	Kualifikasi
1	Dosen ahli dalam biologi	3	74,34%	Baik
2	Guru senior biologi	3	78,84%	Baik

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas bahwa hasil dari semua responden termasuk ke dalam kualifikasi baik karena poster layak untuk di uji coba lapangan dengan revisi, artinya poster yang telah dibuat sudah memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran. Pada media pembelajaran poster ini memiliki kualitas baik dari segi keserasian antara warna, gambar, tata letak serta *background* pada poster sudah sangat baik, jenis dan ukuran poster sudah efektif untuk pembelajaran SMA, namun penggunaan huruf dan ukuran huruf mudah untuk dibaca. Tampilan gambar dan tulisan pada poster sesuai dengan konsep pembelajaran, pengambilan judul poster sesuai dengan sub bab materi yang ingin diajarkan dan juga materi yang dimuat didalam poster sudah jelas. Bahasa yang digunakan sudah komunikatif dan baku sehingga siswa bisa dengan mudah memahami isi poster dan tentunya sudah sesuai dengan EYD. Poster yang telah dibuat hanya ada beberapa revisi, seperti ditambahkan lagi gambar yang jelas dan kata-kata yang

lebih menarik lagi, judul harus menarik, ukuran harus dibesarkan dan perbaiki penulisan dan penggunaan bahasa/kata harus disesuaikan dengan EYD.

4.1.5. Hasil Belajar Siswa

Setelah dilakukan validasi media pembelajaran berupa poster, lalu dilakukan implementasi pembelajaran didalam kelas. Media pembelajaran berupa poster ini telah diimplemmentasikan di kelas XI IPA₁ SMAN 1 Ketahun tanggal 20 Februari 2014 pada materi kelainan/penyakit pada sistem reproduksi manusia. Setelah dilakukan pembelajaran, siswa diberikan soal *post-test* dalam bentuk soal *essay* sebanyak 5 soal. Soal *post-test* ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah dilakukan proses belajar mengajar dengan menggunakan media pembelajaran berupa poster. Adapun hasil analisis nilai *post-test* atau nilai akhir siswa dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil analisis nilai *post test* siswa

Uraian	Hasil Analisis
Jumlah siswa yang mengikuti <i>Post- test</i>	34 Siswa
Jumlah siswa yang tuntas belajar	30 Siswa
Rentang nilai siswa	70-100
Nilai rata-rata siswa $\pm$ SD	88,08 $\pm$ 10,9
Ketuntasan belajar klasikal	88,23 %

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa dari 34 siswa yang terdiri dari 9 siswa laki-laki dan 25 siswa perempuan yang mengikuti *post-test* , terdapat 30 siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 artinya ketuntasan belajar siswa tercapai, sedangkan 4 orang siswa masih memperoleh nilai ≤ 75 artinya ketuntasan belajar

siswa tersebut belum tercapai (KKM SMAN 1 Ketahun). Hasil perhitungan nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 88,08 dengan ketuntasan hasil belajar siswa yaitu sebesar 88,23%. Maka, dengan melihat hasil belajar siswa secara klasikal pada proses pembelajaran yang telah berlangsung dengan menggunakan media pembelajaran visual berupa poster dapat disimpulkan tuntas, karena ketuntasan belajar secara klasikal tercapai apabila 85% dari jumlah siswa memperoleh nilai ≥ 75 .

Ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal ini tercapai tentunya hasil peran dari penggunaan media pembelajaran visual berupa poster, karena selama ini siswa hanya diajarkan oleh guru mata pelajaran biologi dengan metode atau model yang sama dan media yang digunakan tidak terlalu kreatif atau hanya menggunakan sistem catat (dikte) sehingga membuat siswa merasa bosan dan siswa sulit untuk memahami materi yang diajarkan.

Poster merupakan gagasan yang dicetuskan dalam bentuk ilustrasi gambar yang disederhanakan yang dibuat dalam bentuk ukuran besar, bertujuan untuk menarik perhatian, membujuk, memotivasi, atau memperingatkan pada gagasan pokok, fakta atau peristiwa tertentu. Komposisi, warna, dan teknik adalah unsur pokok dalam penyajian poster yang efektif. Poster memiliki kekuatan yang dramatik yang begitu tinggi memikat dan menarik perhatian orang. Poster dapat menarik perhatian karena uraian yang menandai secara kejiwaan dan merangsang untuk dihayati (Sukiman, 2012).

Adapun dasar pertimbangan pemilihan media menurut Arief Sadiman, dkk (2003), antara lain adalah (a) bermaksud mendemonstrasikan media yang

digunakan, (b) merasa sudah akrab dengan media yang digunakan, (c) ingin menjelaskan sesuatu yang lebih konkrit, dan (d) anggapan bahwa media yang digunakan dapat berbuat lebih dari yang biasanya dilakukan, misalnya untuk menarik minat siswa dan gairah belajar siswa.

Setelah dilaksanakan proses pembelajaran, peneliti meminta beberapa perwakilan dari siswa untuk memberikan pendapatnya tentang poster yang telah disampaikan oleh peneliti. Adapun saran yang didapat oleh peneliti: tulisan pada poster masih kekecilan, sedangkan untuk ukuran poster secara keseluruhan baik, warna *background* sudah sangat menarik dan isi dari poster mudah untuk dipahami. Berdasarkan saran dari siswa yang didapat oleh peneliti terhadap media pembelajaran *visual* berupa poster didapatkan nilai yang Baik, meskipun pada poster masih memiliki kekurangan pada ukuran tulisan yang masih terlalu kecil sehingga siswa yang melihat dari jarak jauh masih sulit dalam membaca poster tersebut. Sedangkan untuk ukuran poster sudah memadai besar dimana ukuran poster yang digunakan pada pembelajaran 150 cm x 100 cm.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Ekstrak daun honje hutan (*Etlingera hemisphaerica*) berpengaruh dalam memulihkan kualitas sperma mencit (*Mus musculus*) diantaranya konsentrasi sperma dan motilitas sperma akibat terkena toksisitas merkuri klorida (HgCl_2).
- 2) Ekstrak daun *E. hemisphaerica* terhadap kualitas sperma *M. musculus* akibat toksisitas HgCl_2 hanya profil protein standar yang tampak dengan jelas.
- 3) Hasil belajar siswa kelas XI IPA₁ yang menggunakan media pembelajaran berupa poster yang merupakan hasil dari penelitian pengaruh ekstrak daun *E. hemisphaerica* terhadap kualitas sperma *M. musculus* akibat toksisitas HgCl_2 sudah tuntas. Hasil ketuntasan ini dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar yang mencapai 88,08 dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 88,23%.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan:

- 1) Perlunya penelitian lanjutan mengenai pengaruh ekstrak daun *E. hemisphaerica* terhadap morfologi, viabilitas dan abnormalitas sperma

mencit *M. musculus* akibat toksisitas HgCl_2 dengan konsentrasi yang berbeda.

- 2) Untuk elektroforesis, sebaiknya menyiapkan sample lebih sehingga apabila protein tidak terlihat maka dapat dilakukan pengulangan.
- 3) Untuk pembuatan media pembelajaran, harus memperhatikan ukuran huruf yang terdapat di dalam poster.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, S. 2001. *Pengaruh pajanan timbal terhadap kesehatan dan kualitas semen pekerja laki-laki*. Jakarta: Majalah Kedokteran Indonesia Volume 51 No 168-174.
- Alfian, Z. 2006. *Merkuri Antara Manfaat dan Efek Penggunaannya Bagi Kesehatan Manusia Dan Lingkungannya*. Universitas Sumatera Utara Repository.
- Aqib, Zainal. 2013. *Model-Model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Arikunto, S. 2006. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ashafahani, E.D., N.I. Wiratmini, & A.A.S.A. Sukmaningsih. 2010. *Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Mencit (Mus musculus L.) Setelah Pemberian Ekstrak Temu Putih (Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe.)*. Jurnal Biologi. XIV (1): 20 – 23.
- Asrina. 2011. *Kecombrang*. <http://www.lautanindonesia.com/forum/index.php?topic=86063.0>. Diakses 27 September 2013.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Azhar Arsyad. 1997. *Media Pengajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan*. Jakarta: Standar nasional indonesia.
- David G. Watson. 2009. *Analisis Farmasi*. Jakarta: EGC.
- Degeng S. Nyoman. 2001. *Media Pembelajaran, Menuju Pribadi Unggul Lewat perbaikan Kualitas Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Universitas Negeri Malang: Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran.
- Depdiknas. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.

- Depkes. 2005. *Nicolaia Speciosa* Horan. http://iptek.apjii.or.id/artikel./ttg_tanaman_obat/depkes/buku1./1-250.Pdf (27 Juli 2013).
- Gadjahnata, K. H. O. 1989. *Biologi Kedokteran I*. Bogor: IPB Press.
- Heinich, R. et al. 1996. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, inc.
- Jackie T, Nagaraja Halearaja, Srikumar Chakravarthi. 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. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/67>. Diakses 24 juli 2013.
- Kurniati, R., Retno Aryani dan Sartika Ibrahim. 2011. *Jumlah dan Motilitas Spermatozoa Mencit (Mus musculus L) yang Dipapari Obat Nyamuk Elektrik Berbahan Aktif D-Allethrin*. Mulawarman Scientifie, Volume 10, Nomor 2, Oktober 2011.
- Malole, M. B. M. dan C. S. Pramono. 1989. *Penggunaan Hewan-hewan Percobaan Laboratorium*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mardiliyah, Izzah. 2013. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Bahasa Arab Untuk Kelas V Madrasah Ibtidaiyah* (Skripsi diterbitkan). Yogyakarta. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Muthma'innah, Dinisari. 2013. *Pengaruh ekstrak honje hutan (Etlingera hemisphaerica) terhadap detoksifikasi merkuri pada organ dan sperma mencit serta implementasinya sebagai sumber belajar biologi* (Tesis tidak diterbitkan). Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Nasution, A.W. 1999. *Andrologi*. Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Newman, Weinman, R. West and C. Mc Manus, Ali. 2004. *Checklist of Zingiberaceae of Malesia*. United States Departmen of Agriculture,

Agriculture Research Service, Beltsville Area Germplasm resources Information Network. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/gtml/taxon.pl?409479#ref>. Diakses 16 juni 2013.

Pratiwi, R. 2001. *Mengenal Metode Elektroforesis. Jurnal Oseana*. Volume XXVI, Nomor 1, 2001: 25-31.

Richardson, B. J, P. R. Baverstock And M. Adams. 1986. *Allozyme Electrophoresis. A Handbook for Animal Systematics and Population Studies*. Academic Press, Inc. San Diego: 410 pp.

Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: IT.

Rusyana, Yaya. 2011. *Tentang Keanekaragaman Flora dan Manfaatnya untuk Kehidupan, Keindahan, dan Kelestarian*. <http://floranegeriku.blogspot.com/2011/06/honje-hutan-etlingera-hemisphaerica-bl.html>. Diakses 27 juni 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.

Sadiman, Arif S. Dkk. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.

Saputri, A. Atika. 2007. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Kedelai (Glycine Max) Terhadap Motilitas Sperma Mencit Balb/C Jantan*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Schwiebert, Rebecca. 2007. *The laboratory Mouse*. Singapura: Laboratory Animal Center National University Of Singapura.

Setyadi, A.D. 2006. *Organ Reproduksi Dan Kualitas Sperma Mencit (Mus musculus L.) Yang Mendapat Pakan tambahan Kemangi (Ocimum Basilium) Segar* (Skripsi diterbitkan). Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Sirait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia Dalam Farmasi*. Bandung: ITB.

- Smith, J. B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Soeharso, P. 1985. *Beberapa Aspek Biokimia Plasma Semen dan Sperma dalam Proses reproduksi, Kesuburan dan Seks Pria dalam Perkawinan*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sriningsih, dkk. 2002. *Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyung (Sonchus arvensis L.)*. Jakarta: Pusat P2 Teknologi Farmasi dan Medika Deputi Bidang TAB BPPT, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- Stwertka, A., 1998. *Guide To The Elements*. New York : Oxford University Press.
- Sudjana,N dan A. Rivai. 2007. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogja.
- Sunarso, E. 2011. *Pengaruh Ekstrak Kulit Batang Muntingia calabura Terhadap Kadar Trigliserida Darah Mus musculus Sebagai Sumber Belajar Kimia (LKS) Di SMKN 1 Curup*. (Tesis). Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Titrawani. 1996. *Biodiversiti Kodok Genus Rana Ditinjau dari Morfologi, Kariotip dan Pola Protein di Kodya Sawahlunto*. Program Pasca Sarjana: Institute Pertanian Bogor.
- Widowati, W, Sastiono, A dan Jusuf, R. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Andi Offset.

LAMPIRAN

Lampiran 1

PERHITUNGAN KONSENTRASI SPERMA MENCIT (Juta / mL)

PENGULAN GAN	PERLAKUAN					
	P0	P0 (Kuadrat)	P1	P1 (Kuadrat)	P2	P2 (Kuadrat)
1	14 x 10 ⁵	196	6 x 10 ⁵	36	9,5 x 10 ⁵	90,25
2	26,5 x 10 ⁵	702,5	11,5 x 10 ⁵	132,25	16,5 x 10 ⁵	272,25
3	28,5 x 10 ⁵	784	19 x 10 ⁵	361	22 x 10 ⁵	484
4	21 x 10 ⁵	441	9,5 x 10 ⁵	90,25	16 x 10 ⁵	256
5	12 x 10 ⁵	144	3 x 10 ⁵	9	8 x 10 ⁵	64
6	7,5 x 10 ⁵	56,25	4 x 10 ⁵	16	7 x 10 ⁵	49
7	16,5 x 10 ⁵	272,25	10 x 10 ⁵	100	13,5 x 10 ⁵	182,25
8	10,5 x 10 ⁵	110,25	6,5 x 10 ⁵	42,25	11 x 10 ⁵	121
9	9,5 x 10 ⁵	90,25	8 x 10 ⁵	64	9 x 10 ⁵	81
10	11 x 10 ⁵	121	6 x 10 ⁵	36	9 x 10 ⁵	81
11	20,5 x 10 ⁵	420,25	8 x 10 ⁵	64	9,5 x 10 ⁵	90,25
12	15 x 10 ⁵	225	7 x 10 ⁵	49	9,5 x 10 ⁵	90,25
13	16 x 10 ⁵	256	6,5 x 10 ⁵	42,25	8,5 x 10 ⁵	72,25
14	15 x 10 ⁵	225	6,5 x 10 ⁵	42,25	9,5 x 10 ⁵	90,25
15	11,5 x 10 ⁵	132,25	7,5 x 10 ⁵	56,25	9 x 10 ⁵	81
Total	235	4176	119	1140,5	167,5	2104,75
Rata-rata	15,66	278,4	7,93	76,03	11,16	140,31

$$\sum X^2 = 4176 + 1140,5 + 2104,75$$

$$= 7421,25$$

$$\frac{(\sum X)^2}{N} = \frac{(235+119+167,5)^2}{45} = \frac{(521)^2}{45} = \frac{271962,25}{45} = 6043,60$$

$$JK \text{ total} = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} = 7421,25 - 6043,60 = 1377,65$$

$$KT \text{ total} = \frac{JK \text{ total}}{K-1} = \frac{1377,65}{3-1} = 688,825$$

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

$$\frac{\sum (X_i)^2}{n} = \frac{(235+119+167,5)^2}{15} = \frac{97442,25}{15} = 6496,15$$

$$JK \text{ perlakuan} = 6496,15 - 6043,60 = 452,55$$

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{JK \text{ perlakuan}}{K-1} = \frac{452,55}{3-1} = 226,275$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} = 1377,65 - 452,55 = 925,1$$

$$KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{45-3} = \frac{925,1}{42} = 22,026$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}} = \frac{226,275}{22,026} = 10,27$$

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

Tabel ANOVA

Sumber varian	DB	JK	KT	F hitung	F.tabel
Perlakuan	3	452,55	226,275	10,27	3, 22
Galat	42	925,1	22,026		
Total	45	1377,65			

Dengan demikian $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, berarti H_0 ditolak, H_1 diterima. Artinya Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etlintera hemisphaerica*) Terhadap Kualitas Sperma Mencit (*Mus musculus*) Akibat Toksisitas Merkuri Klorida Sebagai Media Belajar Biologi SMA berbeda nyata sehingga diperlukan uji lanjut Beda Nyata Terkesil (BNT).

$$BNT = t \alpha \times sd$$

$$Sd = \sqrt{\frac{2KTG}{r}} = \sqrt{\frac{2(22,026)}{15}} = \sqrt{2,9368} = 1,71$$

$$BNT_{0,05} = 3,22 \times 1,71 = 5,50$$

$$BNT_{0,01} = 5,15 \times 1,71 = 8,80$$

Perlakuan	$\bar{X}$	Selisih			Notasi	
		P0	P1	P2	BNT _(0,05)	BNT _(0,01)
P0 (KONTROL)	15,66	-			5,50	8,80
P1 (MERKURI)	7,93	7,73*	-			
P2 (MERKURI + HONJE)	11,16	4,5	3,23	-		

Lampiran 2

PERHITUNGAN MOTILITAS SPERMA MENCIT (%)

a. Kontrol

PENGULANGAN	P0 (KONTROL)				JUMLAH
	BCL	BL	BT	T	
1	5 (17,85 %)	12 (42,85 %)	10 (35,71 %)	1 (3,57 %)	28
2	10 (18,86%)	20 (37,73 %)	19 (35,84%)	4 (7,54 %)	53
3	15 (26,78 %)	22 (39,28%)	15 (26,78 %)	4 (7,14 %)	56
4	8 (19,51%)	17 (41,46 %)	13 (31,70 %)	3 (7,31 %)	41
5	9 (37,5 %)	5 (20,83 %)	8 (33,33 %)	2 (8,33 %)	24
6	5 (27,7%)	2 (11,11 %)	8 (44,44 %)	3 (16,66%)	18
7	12 (37,5%)	10 (31,25 %)	6 (18,75 %)	4 (12,5 %)	32
8	8 (32 %)	7 (28 %)	6 (24 %)	4 (16 %)	25
9	5 (26,31%)	8 (42,10 %)	5 (26,31 %)	1 (5,26 %)	19
10	9 (40,90%)	4 (18,18 %)	7 (31,81 %)	2 (9,09 %)	22
11	19 (45,23%)	7 (16,66 %)	14 (33,33 %)	2 (4,76 %)	42
12	12 (40 %)	6 (20 %)	9 (30 %)	3 (10 %)	30
13	9 (28,12%)	9 (28,12 %)	12 (37,5 %)	2 (6,25 %)	32
14	10 (33,33%)	8 (26,66 %)	9 (30 %)	3 (10 %)	30
15	8 (44,44)	2 (11,11 %)	5 (27,77 %)	3 (16,66%)	18
Jumlah	144 (30,63%)	139 (29,57%)	146 (31,06%)	41 (8,72%)	470 (100)

b. Merkuri

PENGULANGAN	P1 (MERKURI)				JUMLAH
	BCL	BL	BT	T	
1	2 (16,66 %)	5 (41,66 %)	3 (25,00 %)	2 (16,66 %)	12
2	5	8	7	3	23

	(21,73 %)	(34,78 %)	(30,43 %)	(13,04 %)	
3	8 (21,62 %)	14 (37,83%)	11 (29,72 %)	4 (10,81 %)	37
4	2 (10,52%)	6 (31,57 %)	6 (31,57%)	5 (26,31 %)	19
5	0 (0 %)	2 (25%)	4 (50,00 %)	2 (25,00 %)	8
6	1 (10 %)	4 (40 %)	4 (40 %)	1 (10 %)	10
7	5 (22,72 %)	6 (27,27 %)	7 (31,81 %)	4 (18,18 %)	22
8	3 (23,07 %)	2 (15,38 %)	4 (30,76 %)	4 (30,76%)	13
9	3 (18,75 %)	5 (31,25 %)	5 (31,25 %)	3 (18,75 %)	16
10	2 (16,66 %)	1 (8,33 %)	6 (50,00 %)	3 (25,00 %)	12
11	2 (12,50%)	3 (18,75 %)	7 (43,75 %)	4 (25,00%)	16
12	1 (7,14%)	3 (21,42%)	6 (42,85%)	4 (28,57%)	14
13	1 (7,69%)	3 (23,07%)	6 (46,15%)	3 (23,07 %)	13
14	1 (7,69%)	4 (30,76%)	5 (38,46%)	3 (23,07%)	13
15	4 (20,00%)	6 (30,00%)	4 (20,00%)	6 (30,00%)	20
Jumlah	40 (16,12%)	72 (29,03)	85 (34,27%)	51 (20,56%)	248

c. Merkuri + Honje

PENGULANGAN	P2 (MERKURI+HONJE)				JUMLAH
	BCL	BL	BT	T	
1	4 (21,05%)	7 (36,84%)	6 (31,57%)	2 (10,52%)	19
2	9 (27,27%)	13 (39,39%)	9 (27,27%)	2 (6,06%)	33
3	10 (22,72%)	18 (40,90%)	14 (31,81%)	2 (4,54%)	44
4	6 (18,75%)	13 (40,62%)	8 (25,00%)	5 (15,62%)	32
5	3 (18,75%)	5 (31,25%)	6 (37,50%)	2 (12,50%)	16
6	4 (28,57%)	2 (14,28%)	6 (42,85%)	2 (14,28%)	14

7	11 (40,74%)	7 (25,92%)	6 (22,22%)	3 (11,11%)	27
8	8 (36,36%)	3 (13,63%)	7 (31,81%)	4 (18,18%)	22
9	4 (23,52%)	6 (35,29%)	5 (29,41%)	2 (11,76%)	17
10	5 (20,83%)	10 (41,66%)	6 (25,00%)	3 (12,50%)	24
11	7 (35,00%)	4 (20,00%)	7 (35,00%)	2 (10,00%)	20
12	7 (36,84%)	3 (15,78%)	6 (31,57%)	3 (15,78%)	19
13	6 (35,29%)	2 (11,76%)	6 (35,29%)	3 (17,64%)	17
14	4 (28,57%)	5 (35,71%)	4 (28,57%)	1 (7,14%)	14
15	4 (26,66%)	4 (26,66%)	5 (33,33%)	2 (13,33%)	15
JUMLAH	92 (27,62%)	102 (30,63%)	101 (30,33%)	38 (11,41%)	333

Kelompok	n	Motilitas Sperma (%)				Jumlah
		Bergerak cepat lurus	Bergerak lurus	Bergerak di tempat	Tidak bergerak	
P0 (KONTROL)	15	144 (30,63%)	139 (29,57%)	146 (31,06%)	41 (8,72%)	470 (100 %)
P1 (MERKURI)	15	40 (16,12%)	72 (29,03)	85 (34,27%)	51 (20,56%)	248 (100%)
P2 (MERKURI + HONJE)	15	92 (27,62%)	102 (30,63%)	101 (30,33%)	38 (11,41%)	333 (100%)

Lampiran 3

INSTRUMEN PENILAIAN POSTER

Materi : Kelainan pada sistem Reproduksi
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Honje Hutan (*Etlingera hemisphaerica*) Terhadap Kualitas Sperma Mencit (*Mus musculus*) Akibat Toksisitas Merkuri Klorida Sebagai Media Belajar Biologi Kelas XI IPA₁ SMAN 1 Ketahun
Peneliti : Melly Br. Simatupang/ A1D010001

Petunjuk Pengisian

1. Lembar instrumen penilaian poster ini dimaksudkan untuk 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	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Warna, gambar, tata letak serta latar belakang (<i>background</i>) poster sudah serasi	✓			

4. Komentar atau saran dari bapak/ ibu mohon dituliskan pada lembar yang telah disediakan.
5. Mohon dilingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap Poster ini.

6. Keterangan skor:

SS = 4

S = 3

TS = 2

STS = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Warna, gambar, tata letak serta latar belakang (background) poster sudah serasi				
2	Jenis dan ukuran poster efektif untuk pembelajaran tingkat SMA				
3	Penggunaan huruf serta ukuran huruf				
4	Tampilan gambar dan tulisan sesuai dengan konsep pembelajaran				
5	Pengambilan judul poster, materi poster dan gambar pada poster sesuai antara sub materi kelainan sistem reproduksi dengan hasil penelitian				
6	Materi poster sudah sesuai dengan indikator pada silabus				
7	Materi yang dimuat pada poster sudah jelas				
8	Bahasa yang digunakan sudah baku				
9	Kalimat yang digunakan sudah efektif				
10	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
11	Penggunaan kata sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan				
12	Penggunaan media fleksibel di dalam maupun di luar kelas				
13	Penggunaan media dapat berkali-kali (berulang)				

Komentar, Kritik, dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

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). Terima Kasih.

Bengkulu, Februari 2014

Evaluator

(.....)

NIP.

Lampiran 4

HASIL PERHITUNGAN DATA VALIDASI POSTER

A. Hasil perhitungan validasi poster oleh ahli pendidikan biologi

Nama	No Instrumen													Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Irwandi	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	42
Zico	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	40
Dian	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	34
Total														116

1. Menghitung rata-rata tiap aspek

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

Keterangan : $\bar{X}$ = Skor rata-rata tiap aspek

N = Jumlah penilaian

$\sum x$ = Jumlah skor tiap aspek kualitas

$$\bar{X} = \frac{116}{3} = 38,66$$

2. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif

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

M_i = Mean ideal = $\frac{1}{2} \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$

SB_i = Simpangan baku ideal = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$

Skor tertinggi ideal = jumlah butir indikator x skor tertinggi = $13 \times 4 = 52$

Skor terendah ideal = jumlah butir indikator x skor terendah = $13 \times 1 = 13$

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

$$SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} (52 - 13) = 6,5$$

Jadi : $\bar{X} = 38,66$

$M_i = 32,5$

$SB_i = 6,5$

Memenuhi rentang yang no 2

$$M_i + 0,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,5 SB_i$$

$$32,5 + 0,5 (6,5) < \bar{X} \leq 32,5 + 1,5 (6,5)$$

$$35,75 < 38,66 \leq 42,25 \text{ (**Hasilnya Baik**)}$$

3. Mengubah rata-rata tiap aspek menjadi persentase

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

$$= \frac{38,66}{52} \times 100\%$$

$$= 74,34\% \text{ (Dalam Kategori Baik)}$$

B. Hasil perhitungan validasi poster oleh guru senior biologi

Nama	No Instrumen													Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	3	4	3	3	2	3	3	4	4	3	2	3	3	40
2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40
3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	43
Total														123

1. Menghitung rata-rata tiap aspek

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

Keterangan : $\bar{X}$ = Skor rata-rata tiap aspek

N = Jumlah penilaian

$\sum x$ = Jumlah skor tiap aspek kualitas

$$\bar{X} = \frac{123}{3} = 41$$

2. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif

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

$$M_i = \text{Mean ideal} = \frac{1}{2} \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

SB_i = Simpangan baku ideal = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ (skor tertinggi ideal-skor terendah ideal)

Skor tertinggi ideal = jumlah butir indikator x skor tertinggi = $13 \times 4 = 52$

Skor terendah ideal = jumlah butir indikator x skor terendah = $13 \times 1 = 13$

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

$$SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} (52 - 13) = 6,5$$

Jadi : $\bar{X} = 41$

$$M_i = 32,5$$

$$SB_i = 6,5$$

Memenuhi rentang yang no 2

$$M_i + 0,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,5 SB_i$$

$$32,5 + 0,5 (6,5) < \bar{X} \leq 32,5 + 1,5 (6,5)$$

$$35,75 < 41 \leq 42,25 \text{ (**Hasilnya Baik**)}$$

3. Mengubah rata-rata tiap aspek menjadi persentase

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

$$= \frac{41}{52} \times 100\%$$

$$= \mathbf{78,84\% \text{ (Dalam Kategori Baik)}}$$

Lampiran 5

SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tingkat Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA) N 1 Ketahun
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester	: XI/ II
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu , kelainan/ penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas
Alokasi Waktu	: 4 x 45 Menit

Kompetensi Dasar	Kompetensi Sebagai Hasil Belajar	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5. Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia	- Membuat peta konsep sistem reproduksi manusia - Mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem reproduksi manusia - Menggambarkan struktur alat reproduksi pria - Menggambarkan struktur alat reproduksi wanita - Menjelaskan mekanisme pengaturan siklus menstruasi pada manusia	- Jujur - Kerja keras - Toleransi - Rasa ingin tahu - Komunikatif - Menghargai prestasi - Tanggung Jawab - Peduli lingkungan	- Percaya diri - Berorientasi tugas dan hasil	- Struktur organ reproduksi pria - Struktur organ reproduksi wanita - Proses oogenesis dan ovulasi - Siklus menstruasi - Proses spermatogenesis - Fertilisasi dan kehamilan - Teknologi Keluarga Berencana - Kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia	- Mengamati gambar tentang alat reproduksi pria dan wanita - Diskusi proses spermatogenesis, oogenesis, menstruasi, fertilisasi, dan kehamilan - Diskusi macam-macam KB - Diskusi tentang reproduksi hewan - Kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem	- Mengidentifikasi kasi struktur, fungsi, dan proses pada sistem reproduksi manusia (pria dan wanita) - Mendeskriskan proses fertilisasi dan kehamilan - Menghubungkan alat kontrasepsi dan proses pencegahan kehamilan pada keluarga berencana - Menjelaskan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi	Jenis tagihan: 1.Kliping 2.Uji kompetensi tertulis Instrumen penilaian: 1.Uji tertulis	4 x 45 menit	- Riandari, henny. 2012. <i>Biologi 2 untuk kelas XI SMA dan MA</i>. Solo : PT tiga serangkai pustaka media - Sumber informasi tentang HIV dan AIDS - Hasil penelitian

					reproduksi manusia. • Pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl₂).	manusia			
--	--	--	--	--	---	---------	--	--	--

Lampiran 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 1 KETAHUN
Mata pelajaran : Biologi
Kelas/ semester : XI/ 2
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 : 3.5 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia

Indikator Pencapaian Kompetensi

- Menjelaskan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl_2).

Tujuan :

- Siswa dapat menjelaskan kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Siswa dapat menganalisis pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl_2).

(nilai yang ditanamkan: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan);

⑧ Karakter siswa yang diharapkan :

- Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan.

⑧ Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif :

- Percaya diri, Berorientasi tugas dan hasil.

I. Materi Ajar

- Kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia

- Pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl₂)
- II. Metode Pembelajaran
- Ceramah- Diskusi- Tanya jawab

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
Mengamati poster yang telah disediakan	Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl ₂)	Mendiskusikan tentang sistem kelainan / penyakit pada sistem reproduksi manusia dan pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl ₂)

III. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Tahap Pembelajaran		Rincian Kegiatan	Waktu	Nilai Karakter yang dikembangkan
	Umum	Model Pembelajaran Kooperatif			
	KEGIATAN AWAL		1. Guru memberi salam 2. Guru memeriksa kehadiran siswa 3. Guru melakukan apersepsi tentang sistem	5 menit	<i>(Nilai yang ditanamkan: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung</i>

		peserta didik ke dalam tim- tim belajar	3. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 6-7 orang untuk melakukan diskusi kelompok	menit	
		Membantu kerja tim dan belajar	4. Guru memberikan LDS kepada siswa dan menjelaskan petunjuk LDS	20 menit	
		Mengevaluasi	5. Guru membimbing kelompok belajar dalam mengerjakan LDS		
		Memberikan penghargaan	6. Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	5 menit	
			7. Guru memberikan penghargaan pada peserta didik baik individu maupun kelompok		
			c. Konfirmasi		

			8. Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui		
	KEGIATAN AKHIR		1. Guru dan siswa menyimpulkan materi pembelajaran 2. Guru memberikan pertanyaan post-test tertulis kepada siswa terkait materi pembelajaran yang baru saja dipelajari 3. Guru menentukan tindak lanjut berdasarkan hasil evaluasi : - Jika sebagian besar siswa sudah memahami materi dengan baik, maka guru akan menugaskan siswa membaca materi pelajaran	15 menit	<i>(Nilai yang ditanamkan: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan)</i>

			selanjutnya -Jika sebagian besar siswa belum memahami materi, maka guru akan memberikan pekerjaan rumah berupa soal latihan pengutan materi. 4. Mengakhiri pelajaran dengan salam penutup		
--	--	--	---	--	--

IV. Alat /Bahan/Sumber

- Riandari, henny. 2012. *Biologi 2 untuk kelas XI SMA dan MA*. Solo : PT tiga serangkai pustaka media
- Lembar diskusi siswa
- Media pembelajaran berupa Poster

V. Penilaian

- Tes tertulis (Post test)

Ketahun, Februari 2014

Guru Biologi

Peneliti

Ratna Setyawati, S.Pd

Melly Br. Simatupang

NIP.

NPM. A1D010001

Lampiran 7

LEMBAR DISKUSI SISWA

Kelainan/ Penyakit pada Sistem Reproduksi

A. Konsep

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang beraneka ragam. Sumber daya alam yang melimpah salah satunya terdapat di provinsi Bengkulu. Di provinsi Bengkulu, tanaman Honje Hutan (*Etlingera hemisphaerica*) banyak ditemukan di daerah Curup. Masyarakat Bengkulu lebih mengenal tanaman tersebut dengan sebutan unji.

Honje Hutan adalah sejenis tanaman rempah dari suku jahe-jahean (*Zingiberaceae*). Sebagaimana umumnya kerabat suku jahe-jahean, rimpang. Honje Hutan tumbuh di bawah tanah dekat permukaan. Bunga dan buahnya yang masam dan berbau harum khas merupakan bahan campuran dan sekaligus bumbu penyedap berbagai macam masakan khususnya di nusantara. Selain itu, Honje Hutan telah dikenal sebagai tanaman yang memiliki kandungan berkhasiat sebagai obat.



Gambar 1. Tanaman Honje Hutan

Berdasarkan penelitian Tan Jackie (2011) menyebutkan bahwa Honje Hutan memiliki kandungan antara lain: glikosid, polifenol dan flavonoid. Diduga karena aktifitas senyawa seperti polifenol dan flavonoid yang dimiliki oleh honje inilah menjadikannya sebagai tanaman mujarab, sehingga berpotensi untuk memulihkan kerusakan organ tubuh akibat toksisitas logam berat merkuri. Salah satu contoh organ yang dapat berpengaruh akibat toksisitas merkuri klorida adalah sperma.

Sperma adalah sel kelamin (gamet) yang diproduksi di dalam testis melalui proses spermatogenesis, yang bersama-sama dengan plasma semen akan dikeluarkan melalui saluran kelamin jantan untuk membuahi sel telur. Sperma terdiri atas bagian kepala, leher dan ekor sperma.

B. Tujuan :

- Siswa dapat menjelaskan kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Siswa dapat menganalisis pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl_2).

C. Pertanyaan Diskusi

Jawab pertanyaan berikut dengan benar!

1. Apa yang dimaksud dengan sistem reproduksi?

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan (minimal 3) kelainan sistem reproduksi pada manusia?

[illegible]

3. Jelaskan mengapa pada penelitian yang telah di lakukan menggunakan mencit? Dan apa yang kalian ketahui tentang merkuri klorida!

[illegible]

4. Berdasarkan poster, Apakah merkuri klorida berpengaruh terhadap kualitas sperma? Jelaskan !

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Berdasarkan poster, bagaimana pengaruh pemberian ekstrak Honje Hutanterhadap kualitas sperma akibat toksisitas merkuri klorida?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan :

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

KELOMPOK	:	
NAMA ANGGOTA	:	1. 2.
		3. 4.
		5. 6.

Lampiran 8

KISI-KISI SOAL TES

Kompetensi Dasar	Indikator	Butir instrument	Jenis/tingkat kemampuan	Pedoman penskoran		
				Kunci jawaban	Kriteria	Skor
3.5 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia pada sub materi kelainan sistem reproduksi.	Menjelaskan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia	1. Sebutkan kelainan pada sistem reproduksi manusia? (Minimal 5)	C1	1. AIDS, Sipilis, Gonorrhea (Kencing manis), keputihan dan kanker servik.	Menjawab tepat	10
		2. Jelaskan kelainan reproduksi yang anda ketahui! (Minimal 3)	C2	2. Gonorrhea (kencing nanah), Penyebab: bakteri Neisseria gonorrhoeae, ditularkan melalui hubungan seksual. Akibat: radang pada organ reproduksi yang menyebabkan kemandulan, mata, persendian dan selaput otak pada bayi Sifilis, Penyebab: bakteri Treponema pallidum ditularkan melalui hubungan seksual. Akibat: kerusakan organ reproduksi. Pada stadium lanjut, sifilis menyerang hati, susunan syaraf dan otak. AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), Penyebab: virus HIV (Human Immunodeficiency Virus) Akibat: hilangnya daya kekebalan tubuh terhadap penyakit karena	Menjawab tepat	20

	Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak honje terhadap kualitas sperma mencit akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl₂)	3. Mengapa dalam penelitian menggunakan mencit?	C2	virus ini menyerang sel-sel darah putih.		
		4. Bagaimana pengaruh merkuri klorida terhadap kualitas sperma mencit.	C4	3. karena mencit mudah di dapat, hewan pengerat yang cepat berbiak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, variasi genetiknya cukup besar serta sifat anatomis dan fisiologinya hampir sama dengan manusia. 4. pengaruh merkuri klorida terhadap kualitas sperma mencit yaitu dapat menurunkan konsentrasi sperma dan menurunkan motilitas / pergerakan sperma mencit.	Menjawab tepat	20
		5. Bagaimana pengaruh ekstrak honje terhadap kualitas sperma yang mengalami kerusakan akibat merkuri klorida? Jelaskan!	C4	5. Adapun pengaruh honje dimana dapat memulihkan kembali konsentrasi sperma dan motilitas / pergerakan sperma mencit.	Menjawab tepat	25

Lampiran 9

Nilai Hasil belajar (*Post test*)

Nama	Nilai Pos test	Keterangan	
		Tuntas	Tidak Tuntas
Aisyah Lelana	80	√	
Alex Hadi P.	90	√	
Berru Amalia N.	100	√	
Charles Chang	70		√
Desi Br. Siagian	90	√	
Dewi Sartika	80	√	
Dina Aniati	70		√
Eka Nur Ariesta	100	√	
Fitria Harahap	90	√	
Happy Septia W.	80	√	
Ice Trisnawati	80	√	
Juliana Fatmawati	90	√	
Lingga	70	√	
M. Afief	100	√	
M.Riky Rahmadan	80	√	
Nafa Intan	70		√
Nia Novia A.	100	√	
Nopianto Prabowo	85	√	
Novera Christiana S.	100	√	
Novera Cindy L.	90	√	
Novi Rizeqi	90	√	
Puput Julihartini	100	√	
Pusfita Mulya	90	√	
Rahma Dahniar	70		√
Reynaldi Sumanti N.	100	√	
Rizka Agustina H	100	√	
Robi Eka Sanjaya	90	√	
Sub Marentiah	100	√	
Surastam	90	√	
Ventry Friyadina	90	√	
Vinda Erpen	90	√	
Welly Kusuma Jaya	90	√	
Wiwik S.	90	√	
Yona Andika F.	90	√	
Jumlah	2995	30	4

Keterangan :

Standar KKM mata pelajaran biologi SMAN 1 Ketahun adalah 75

Ketuntasan klasikal : Jika $\geq 85\%$ siswa mendapat nilai ≥ 75

A. Analisis Data *post tes*

Rata-rata nilai:

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\sum X$ = Jumlah nilai yang diperoleh

X = Nilai rata-rata

N = Jumlah siswa

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{2995}{34} = 88,08$$

B. Untuk ketuntasan belajar

$$\text{Ketuntasan} : \frac{n'}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

n' = jumlah siswa yang mendapat nilai ≥ 75

n = Jumlah seluruh siswa

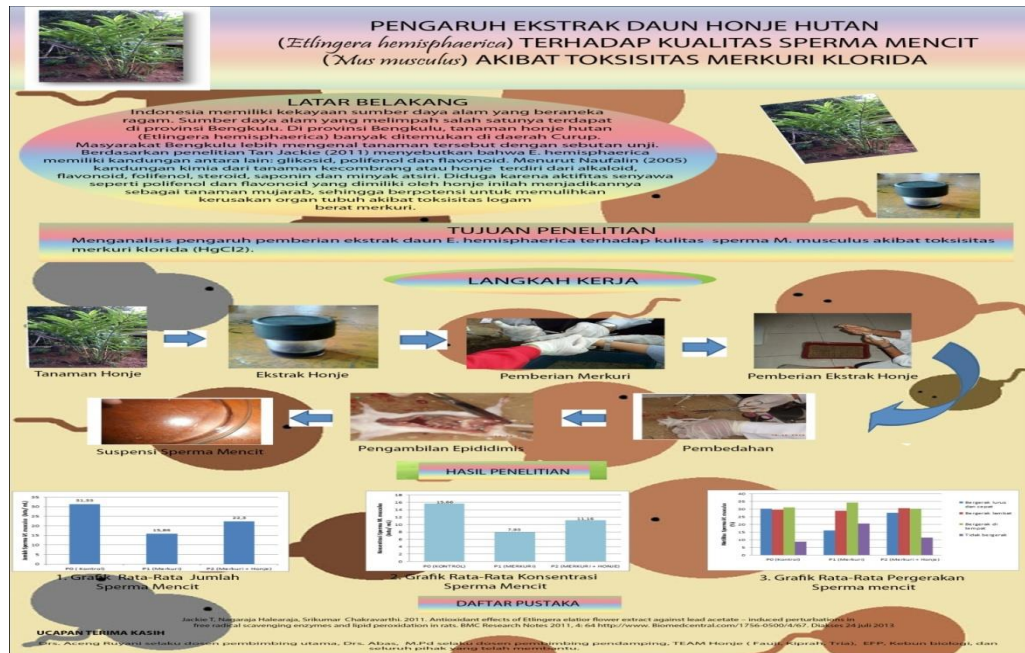
$$\text{Ketuntasan} : \frac{n'}{n} \times 100\%$$

$$\text{Ketuntasan} = \frac{30}{34} \times 100\% = 88,23$$

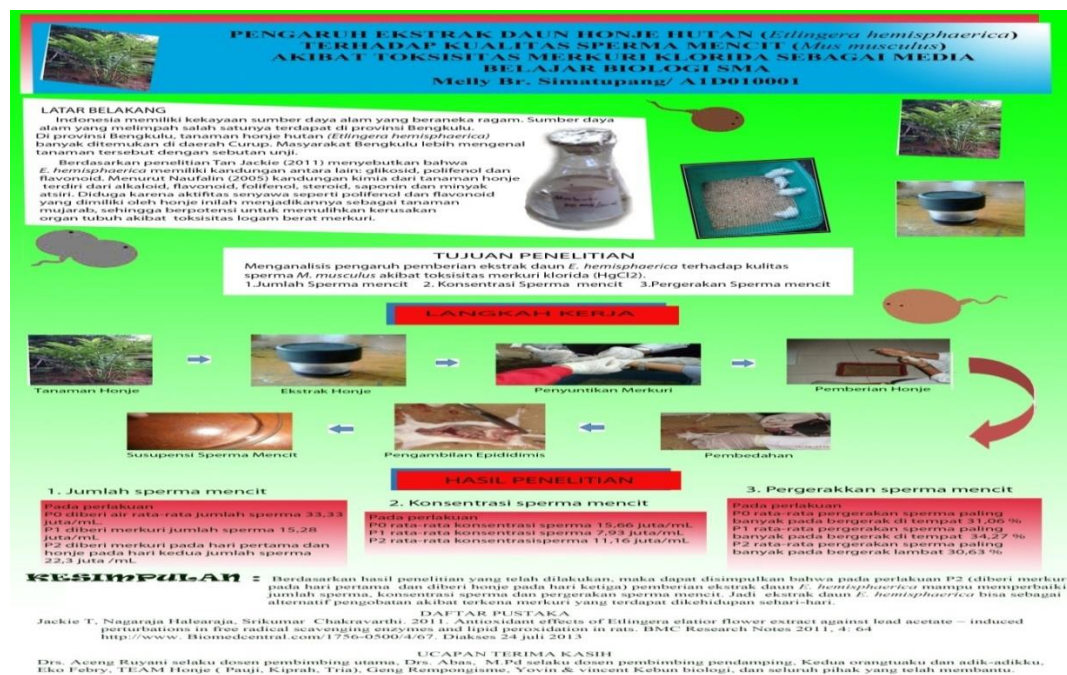
Jadi, persentase ketuntasan belajar klasikal siswa adalah 88,23% sehingga termasuk ke dalam kriteria tuntas.

Lampiran 10

Poster



Poster Awal



Poster Revisi PU dan PP

PENGARUH EKSTRAK DAUN HONJE HUTAN (*Eclingera hemisphaerica*) TERHADAP KUALITAS SPERMA MENCIT (*Mus musculus*) AKIBAT TOKSISITAS MERKURI KLORIDA
Melly Br. Simatupang/A1D010001
Pendidikan Biologi, Universitas Bengkulu

LATAR BELAKANG
Sumber daya alam yang melimpah salah satunya terdapat di provinsi Bengkulu. Salah satunya, tanaman honje hutan (*Eclingera hemisphaerica*) banyak ditemukan di daerah Curup. Masyarakat Bengkulu lebih mengenal tanaman tersebut dengan sebutan unji. Berdasarkan penelitian Jackie (2011) menyebutkan bahwa *E. hemisphaerica* memiliki kandungan antara lain: glikosid, polifenol dan flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu dari sekian banyak senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu tanaman, yang bisa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga dan biji (Sriningsih, 2002). Diduga karena aktifitas senyawa seperti 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
Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daun Honje Hutan terhadap kualitas sperma Mencit (*Mus musculus*) akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl₂).

LANGKAH KERJA

BASIL PENELITIAN

1. KONSENTRASI SPERMA MENCIT
Pada perlakuan 1 (diberi air saja) rata-rata konsentrasi sperma 15,66 juta/mL. Namun pada perlakuan 2 (diberi merkuri) mengalami penurunan dengan rata-rata konsentrasi sperma 7,93 juta/mL. Pada perlakuan 3 setelah diberi merkuri kemudian pada hari ketiga diberi ekstrak honje rata-rata konsentrasi sperma meningkat 13,16 juta/mL.

2. PERGERAKAN SPERMA MENCIT
Pada perlakuan 1 (diberi air saja) rata-rata pergerakan sperma yang bergerak cepat dan lurus 30,63 %. Pada perlakuan 2 (diberi merkuri) rata-rata pergerakan sperma menurun 16,12 %. Pada perlakuan 3 (diberi merkuri dan pada hari ketiga di beri ekstrak honje) pergerakan sperma bergerak cepat dan lurus meningkat menjadi 27,62 %.

KESIMPULAN : Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian ekstrak daun Honje Hutan mampu memulihkan konsentrasi sperma dan pergerakan sperma mencit sehingga ekstrak daun Honje Hutan dapat digunakan sebagai obat alternatif akibat terkena merkuri dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA
Jackie T, Nagaraja Haleeraja, Sri Kumar Chakravarthi. 2011. *Antioxidant effects of Eclingera elatior flower extract against lead acetate - induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats*. BMC Research Notes 2011, 4: 64
<http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/67>. Diakses 24 juli 2013
Sriningsih, dkk. 2002. *Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyang (Sonchus arvensis L.)*. Jakarta: Pusat P2 Teknologi Farmasi dan Medika Deputi Bidang TAB BPPT, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

UCAPAN TERIMA KASIH
Dr. Aceng Ruyani, M.S selaku dosen pembimbing utama, Drs. Abas, M.Pd selaku dosen pembimbing pendamping, Kedua orangtuaku dan adik-adikku, Eko Febry, TEAM Honje (Pauji, Kiprah, Tria), Geng Rempongsime, FKIP Biologi 2010, Yovin & Vincent, Kebun biologi, dan seluruh pihak yang telah membantu.

Poster Revisi Dosen ahli biologi

PENGARUH EKSTRAK DAUN HONJE HUTAN (*Eclingera hemisphaerica*) TERHADAP KUALITAS SPERMA MENCIT (*Mus musculus*) AKIBAT TOKSISITAS MERKURI KLORIDA
Melly Br. Simatupang/A1D010001
Pendidikan Biologi, Universitas Bengkulu

LATAR BELAKANG
Sumber daya alam yang melimpah salah satunya terdapat di provinsi Bengkulu. Salah satunya, tanaman honje hutan (*Eclingera hemisphaerica*) banyak ditemukan di daerah Curup. Masyarakat Bengkulu lebih mengenal tanaman tersebut dengan sebutan unji. Berdasarkan penelitian Jackie (2011) menyebutkan bahwa *E. hemisphaerica* memiliki kandungan antara lain: glikosid, polifenol dan flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu dari sekian banyak senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu tanaman, yang bisa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga dan biji (Sriningsih, 2002). Diduga karena aktifitas senyawa seperti 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
Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daun Honje Hutan terhadap kualitas sperma Mencit (*Mus musculus*) akibat toksisitas merkuri klorida (HgCl₂).

LANGKAH KERJA

BASIL PENELITIAN

1. KONSENTRASI SPERMA MENCIT
Pada perlakuan 1 (diberi air saja) rata-rata konsentrasi sperma 15,66 juta/mL. Namun pada perlakuan 2 (diberi merkuri) mengalami penurunan dengan rata-rata konsentrasi sperma 7,93 juta/mL. Pada perlakuan 3 setelah diberi merkuri kemudian pada hari ketiga diberi ekstrak honje rata-rata konsentrasi sperma meningkat 13,16 juta/mL.

2. PERGERAKAN SPERMA MENCIT
Pada perlakuan 1 (diberi air saja) rata-rata pergerakan sperma yang bergerak cepat dan lurus 30,63 %. Pada perlakuan 2 (diberi merkuri) rata-rata pergerakan sperma menurun 16,12 %. Pada perlakuan 3 (diberi merkuri dan pada hari ketiga di beri ekstrak honje) pergerakan sperma bergerak cepat dan lurus meningkat menjadi 27,62 %.

KESIMPULAN : Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian ekstrak daun Honje Hutan mampu memulihkan konsentrasi sperma dan pergerakan sperma mencit sehingga ekstrak daun Honje Hutan dapat digunakan sebagai obat alternatif akibat terkena merkuri dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA
Jackie T, Nagaraja Haleeraja, Sri Kumar Chakravarthi. 2011. *Antioxidant effects of Eclingera elatior flower extract against lead acetate - induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats*. BMC Research Notes 2011, 4: 64
<http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/67>. Diakses 24 juli 2013
Sriningsih, dkk. 2002. *Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyang (Sonchus arvensis L.)*. Jakarta: Pusat P2 Teknologi Farmasi dan Medika Deputi Bidang TAB BPPT, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

UCAPAN TERIMA KASIH
Dr. Aceng Ruyani, M.S selaku dosen pembimbing utama, Drs. Abas, M.Pd selaku dosen pembimbing pendamping, Kedua orangtuaku dan adik-adikku, Eko Febry, TEAM Honje (Pauji, Kiprah, Tria), Geng Rempongsime, FKIP Biologi 2010, Yovin & Vincent, Kebun biologi, dan seluruh pihak yang telah membantu.

Poster Revisi Guru senior biologi



PENGARUH EKSTRAK DAUN HONJE HUTAN (*Etlingera hemisphaerica*) TERHADAP KUALITAS SPERMA MENCIT (*Mus musculus*) AKIBAT TOKSISITAS MERKURI KLORIDA

Melly Br. Simatupang/A1D010001

Pendidikan Biologi, Universitas Bengkulu

LATAR BELAKANG

Sumber daya alam yang melimpah salah satunya terdapat di provinsi Bengkulu. Salah satunya, tanaman honje hutan (*Etlingera hemisphaerica*) banyak ditemukan di daerah Curup. Masyarakat Bengkulu lebih mengenal tanaman tersebut dengan sebutan unji.

Berdasarkan penelitian Jackie (2011) menyebutkan bahwa *E. hemisphaerica* memiliki kandungan antara lain: glikosid, polifenol dan flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu dari sekian banyak senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu tanaman, yang bisa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga dan biji (Sriningsih, 2002). Diduga karena aktifitas senyawa seperti 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

Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daun Honje Hutan terhadap kualitas sperma Mencit akibat toksisitas merkuri klorida ($HgCl_2$).

LANGKAH KERJA



Tanaman Honje



Ekstrak Honje



Penyuntikan Merkuri



Pemberian Honje



Suspensi Sperma Mencit



Pengambilan Epididimis



Pembedahan

HASIL PENELITIAN

1. KONSENTRASI SPERMA MENCIT

Pada perlakuan 1 (diberi air saja) rata-rata konsentrasi sperma 15,66 juta/mL. Namun pada perlakuan 2 (diberi merkuri) mengalami penurunan dengan rata-rata konsentrasi sperma 7,93 juta/mL. Pada perlakuan 3 setelah diberi merkuri kemudian pada hari ketiga diberi ekstrak honje rata-rata konsentrasi sperma meningkat 11,16 juta/mL.

2. PERGERAKAN SPERMA MENCIT

Pada perlakuan 1 (diberi air saja) rata-rata pergerakan sperma yang bergerak cepat dan lurus 30, 63 %. Pada perlakuan 2 (diberi merkuri) rata-rata pergerakan sperma menurun 16,12 %. Pada perlakuan 3 (diberi merkuri dan pada hari ketiga di beri ekstrak honje) pergerakan sperma bergerak cepat dan lurus meningkat menjadi 27,62 %.

KESIMPULAN : Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian ekstrak daun Honje Hutan mampu memulihkan konsentrasi sperma dan pergerakan sperma mencit sehingga ekstrak daun Honje Hutan dapat digunakan sebagai obat alternatif akibat terkena merkuri dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Jackie T, Nagaraja Halearaja, Srikumar Chakravarthi. 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: 64 <http://www.Biomedcentral.com/1756-0500/4/67>. Diakses 24 juli 2013
- Sriningsih, dkk. 2002. *Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyung (Sonchus arvensis L.)*. Jakarta: Pusat P2 Teknologi Farmasi dan Medika Deputi Bidang TAB BPPT, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

UCAPAN TERIMA KASIH

Dr. Aceng Ruyani, M.S selaku dosen pembimbing utama, Drs. Abas, M.Pd selaku dosen pembimbing pendamping, Kedua orangtuaku dan adik-adikku, Eko Febry, TEAM Honje (Pauji, Kiprah, Tria), Geng Rempongisme, FKIP Biologi 2010, Yovin & Vincent, Kebun biologi, dan seluruh pihak yang telah membantu.

Poster Untuk Impelementasi Pembelajaran

Lampiran 11

Foto Penelitian

	
Pemberian merkuri dengan cara disuntikkan	Gavage ekstrak honje (<i>Etlingera hemisphaerica</i>)

	
Pembedahan <i>Mus musculus</i>	Pengambilan epididimis



Pembuatan suspensi sperma



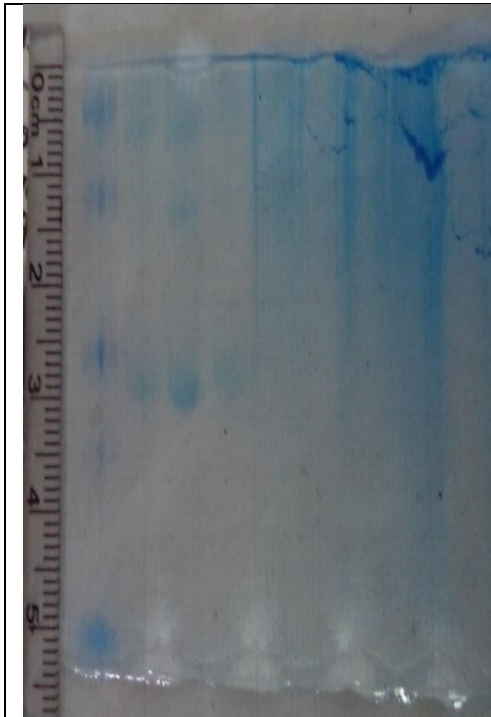
Suspensi sperma



Pengamatan dengan menggunakan mikroskop



Proses runing elektroforesis



Gel hasil Elektroforesis



Mengajar di kelas



Diskusi Kelompok



Siswa mengerjakan post test

➤ Konsentrasi sperma (Pengulangan 3)

P0 (Aquades)	P1 (HgCl ₂)	P2 (HgCl ₂ + Honje)
	