

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Efek Ekstrak Daun Muda Sungkai terhadap Prosentase Fetus Hidup, Cacat, dan Kematian pada Hari ke-18 Kebuntingan

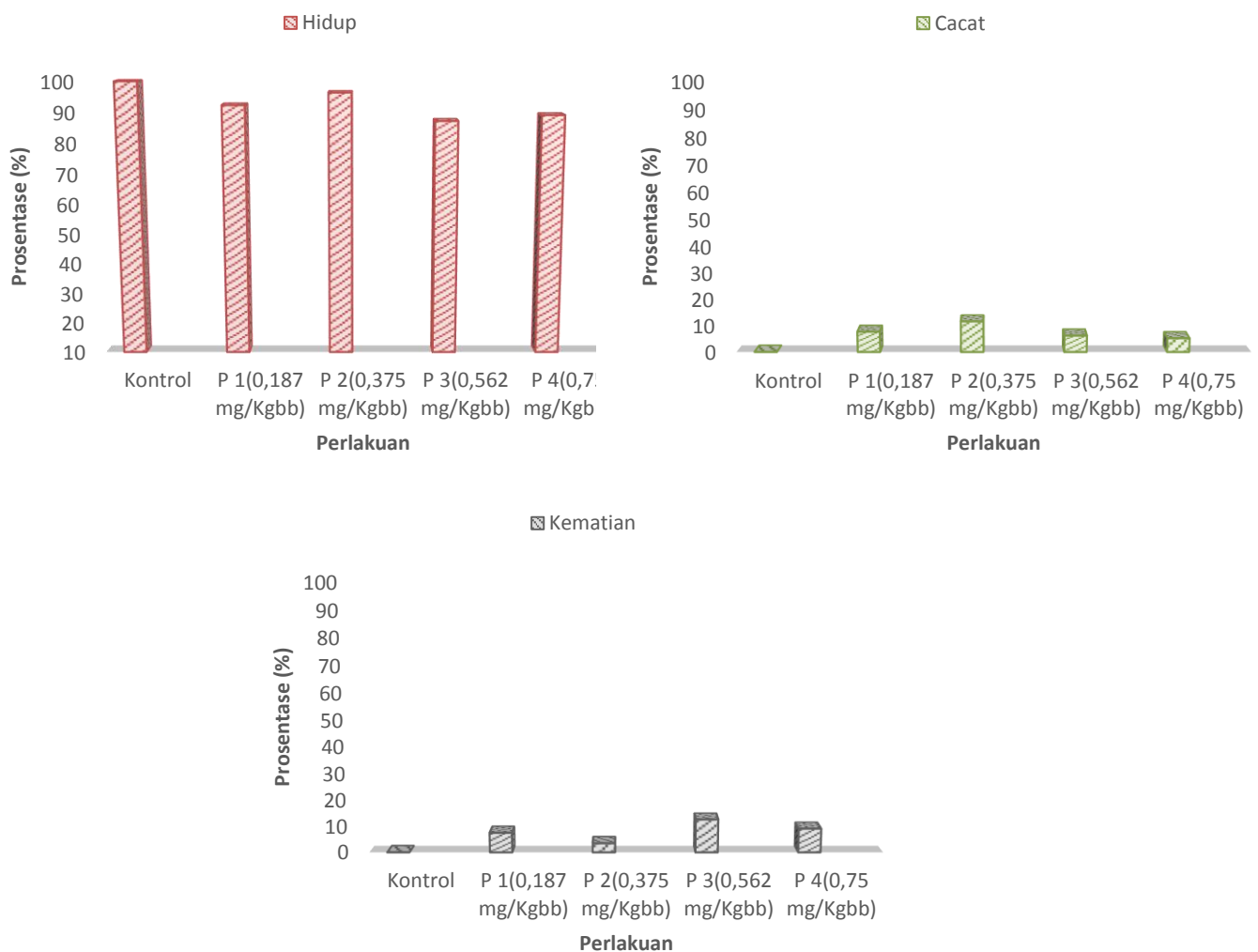
Dari Tabel 5 diketahui bahwa prosentase fetus hidup mencapai rata-rata diatas 80% seiring penambahan dosis ekstrak *P. canescens* pada periode organogenesis. Prosentase fetus yang mengalami kematian dan kecacatan cenderung naik hingga rata-rata 10%.

Tabel 5. Prosentase fetus hidup, mati, dancacat

No	Perlakuan/dosis	Jumlah Induk (ekor)	Rerata Prosentase fetus (%)		
			Hidup	Cacat	Mati
1.	Kontrol	6	100	0	0
2.	P 1(0,187 mg/Kgbb)	6	92,4	7,8	7,5
3.	P 2(0,375 mg/Kgbb)	6	96,4	11,8	3,5
4.	P 3(0,562 mg/Kgbb)	6	87,3	6,3	12,6
5.	P 4(0,75 mg/Kgbb)	6	89,2	5,3	9,07

Tabel 5 menunjukkan bahwa prosentase fetus hidup untuk perlakuan kontrol dan perlakuan P1, P2, P3, dan P4 terjadi pengurangan prosentase fetus hidup dan untuk prosentase fetus cacat dan fetus yang mengalami kematian terlihat mulai timbul pada perlakuan yang diberi ekstrak (P1, P2, P3, P4). Namun, prosentase fetus hidup, fetus cacat dan prosentase fetus yang mengalami kematian antara perlakuan kontrol dan perlakuan dengan ekstrak (P1, P2, P3, P4) tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna/tidak signifikan secara statistik berdasarkan uji ANOVA Satu Faktor ($\alpha > 5 \%$)

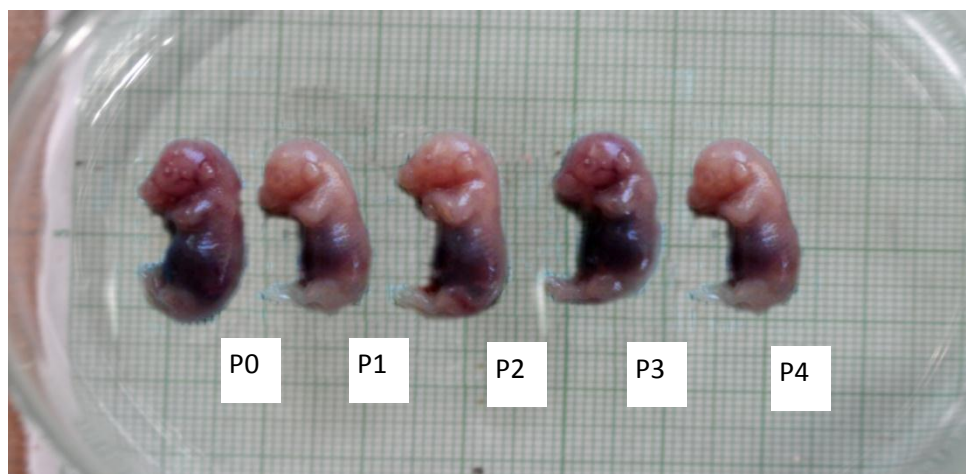
(lampiran 1). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun muda Sungkai (*P.canescens*) tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap prosentase fetus hidup, fetus cacat, dan fetus yang mengalami kematian. Meskipun tidak signifikan secara statistik tetapi ekstrak daun Sungkai (*P.canescens*) mempunyai kecenderungan bersifat *embriotoksik* (meracuni embrio), yang ditunjukkan pada grafik 1 dimana pada perlakuan yang diberi ekstrak (P1, P2, P3, P4) terlihat mulai timbul kecacatan dan kematian embrio meskipun masih dalam prosentase yang tergolong sedikit (<40%) (Bailey, 2005).



Grafik 1. Prosentase fetus hidup, cacat, dan kematian

Beberapa fetus yang mengalami kecacatan dan kematian pada perlakuan yang diberikan ekstrak daun muda Sungkai (*P. canescens*) seperti terlihat pada table 6 dan grafik 1 menunjukkan bahwa kandungan terpenoid dalam Sungkai (*P.canescens*) diduga memberikan pengaruh *teratogen* (kelainan bawaan) yang memunculkan efek *embriotoksik* (meracuni embrio), dimana efek *embriotoksik* suatu zat dapat muncul jika terakumulasi pada embrio yang secara genetika peka (Harewijn, *et al.* 2000).

Tidak signifikannya prosentase fetus hidup, fetus cacat, dan fetus yang mengalami kematian antara perlakuan kontrol dan perlakuan ekstrak (P1, P2, P3, P4) dikarenakan kandungan zat-zat teratogen seperti terpenoid pada Sungkai (*P.canescens*) diduga belum memberikan resiko teratogenik yang cukup fatal, dimana prosentase kecacatan dan kematian masih dibawah 40% (Bailey, 2005), walaupun terpenoid sebelumnya merupakan senyawa toksik kontak (*Direct toxic*) yang digunakan sebagai antimikroba dan racun alami serangga (Harewijn, 2000).



Gambar 7. Perbandingan morfologi fetus normal mencit kontrol, perlakuan 1, perlakuan 2, perlakuan 3, dan perlakuan 4.

Sedikitnya ($< 40\%$) tingkat kecacatan pada fetus yang diberi perlakuan Sungkai (*P.canescens*) pada induk seperti yang terlihat pada table 6 menjadi dugaan bahwa senyawa diterpenoid didalam sungkai yang diperkirakan hanya menimbulkan efek toksik yang rendah (Ningsih, *et al.*2006). Menurut Harewijn, *et al* (2000) bahwa sebagian senyawa terpenoid yang dihasilkan oleh bahan alam memiliki toksisitas rendah terhadap beberapa hewan vertebrata.

Kelainan yang muncul pada fetus yang diberikan perlakuan Sungkai (*P.canescens*) ditemukan adalah *Hemoragi*, dimana keluarnya darah dari sistem kardiovaskuler disertai penimbunan dalam ruangan atau jaringan tubuh (Wilson dalam Alfiandi, 2013). Kemungkinan terjadi karena ekstrak yang diberikan cukup memberikan ketidak seimbangan osmotik dalam darah, dimana zat asing dalam ekstrak diduga dapat mengubah tekanan osmosis. Ketidakseimbangan osmotik dapat disebabkan gangguan tekanan dan viskositas cairan pada bagian embrio yang berbeda, antara plasma darah dan ruang ekstra-kapiler atau antara cairan ekstra dan intra embrionik. Perbedaan ini menyebabkan pembuluh darah pecah dan terjadi hemoragi (Wilson dalam Alfiandi, 2013).



Gambar 8. Fetus Normal (A), fetus Hemoragi (B), fetus Resorpsi (C)

Fetus mati kemungkinan disebabkan kematian sel-sel pada tahap akhir proliferasi sehingga hanya sebagian sel yang dapat diperbaiki dan pada saat pembedahan proses resorpsi oleh induk belum sempurna sehingga biasanya fetus yang mati ditemukan dalam keadaan cacat. Fetus yang hidup mempunyai daya tahan paling tinggi terhadap zat asing yang masuk. Fetus ini mampu mengadakan perbaikan kembali sel-sel yang rusak atau mati dengan sel yang baru sehingga memungkinkan fetus untuk bertahan hidup. Kematian intra uterus seperti resorpsi dan fetus mati kemungkinan dapat pula disebabkan oleh adanya kontraksi otot uterus selama masa organogenesis akibat pemberian ekstrak daun Sungkai (*P.canescens*) (Widyastuti, *et al.* 2006).

4.2 Efek Ekstrak Daun Muda Sungkai terhadap Berat Badan dan Panjang Fetus

Berat dan panjang fetus perlakuan tampak pada Tabel 6. Secara umum dari Tabel 6 menunjukkan bahwa sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak *P. canescens* yang diberikan pada induk pada periode organogenesis cenderung menyebabkan pertambahan berat badan dan panjang fetus.

Tabel 6. Rata-rata berat dan panjang fetus tikus dari induk yang diberi sungkai dengan dosis bervariasi

No	Perlakuan/dosis	Jumlah Induk (ekor)	Rata-rata	
			Berat fetus (gr) $\pm$ SD	panjang fetus (cm) $\pm$ SD
1.	Kontrol	6	0,85 $\pm$ 0,23	4,32 $\pm$ 0,49
2.	P 1(0,187 mg/Kgbb)	6	0,96 $\pm$ 0,28	4,50 $\pm$ 0,48
3.	P 2(0,375 mg/Kgbb)	6	0,96 $\pm$ 0,20	4,50 $\pm$ 0,17
4.	P 3(0,562 mg/Kgbb)	6	0,86 $\pm$ 0,31	4,84 $\pm$ 0,05
5.	P 4(0,75 mg/Kgbb)	6	1,07 $\pm$ 0,27	4,82 $\pm$ 0,30

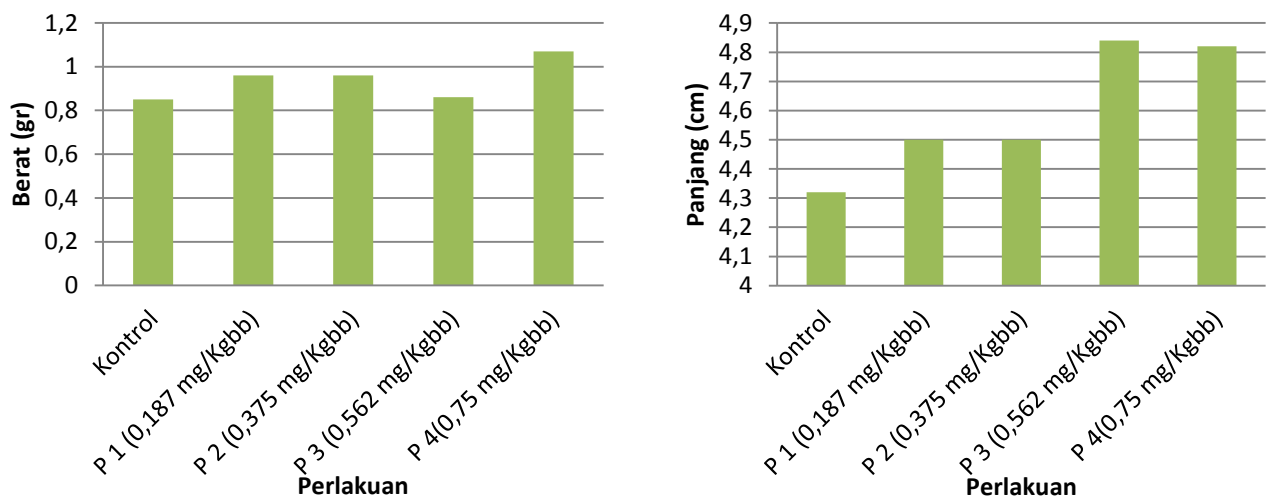
Secara umum dari Tabel 6 menunjukkan bahwa sejalan dengan peningkatan dosis Sungkai (*P.canescens*) yang diberikan pada induk selama periode organogenesis cenderung menyebabkan pertambahan berat badan dan panjang fetus.

Hasil dengan uji ANOVA (lampiran 2) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara keempat perlakuan. Dari data perlakuan dengan ekstrak P1, P2, P3, dan P4 memiliki rata-rata berat dan panjang fetus yang tidak jauh berbeda dengan kelompok kontrol dan hanya sedikit terjadi kenaikan berat dan panjang fetus.

Kenaikan berat badan dan panjang fetus dipengaruhi oleh hormone pertumbuhan, dimana hormone pertumbuhan sangat penting untuk pertumbuhan embrio yang akan mempengaruhi metabolisme protein, elektrolit, karbohidrat, dan lemak (Ganong dalam Widyastuti, 2006). Sekresi hormone pertumbuhan dikontrol melalui hipotalamu sdengan mensekresi *Growth Hormone-Releasing Hormone* (GHRH) dan *Growth Hormone-Inhibiting Hormone* (GHIH) ke dalam darah yang akan mempengaruhi sel somatotrof dalam memproduksi hormon pertumbuhan. Kenaikan berat dan panjang pada fetus yang diberiperlakuan tersebut kemungkinan karena kerja hipotalamus dalam mensekresi GHRH dan GHIH terganggu oleh adanya terpenoid dalam ekstrak daun muda Sungkai (*P.canescens*) diduga merupakan *xenobiont* (zat asing dalam tubuh) (Widyastuti, 2006).

Dilakukan pengukuran berat badan dan panjang fetus dikarenakan parameter ini cukup sensitif jika dibandingkan dengan malformasi dan kematian. Penyusutan berat dan panjang badan merupakan bentuk teringan

dari ekspresi teratogen sehingga mampu menjadi indicator terjadinya hambatan pertumbuhan akibat gangguan terhadap proses-proses yang mendasari pertumbuhan seperti pembelahan sel, metabolisme, dan sintesis didalam sel. Laju pertumbuhan dan perkembangan janin menentukan variasi ukuran anakan, individu yang mengalami malformasi (kecacatan) umumnya lebih kecil dibandingkan individu normal, sehingga hambatan pertumbuhan suatu organ merefleksikan hambatan pertumbuhan secara umum (Santoso dalam Venty, 2013). Grafik rata-rata berat dan panjang fetus setelah pemberian ekstrak daun muda Sungkai (*P.canescens*) dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Rata-rata berat fetus dan panjang fetus setelah pemberian ekstrak sungkai

4.3 Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Hasil penelitian berupa fakta-fakta ilmiah yang akan digunakan untuk pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) bagi siswa SMA adalah dengan cara analisis kurikulum SMA yaitu menentukan Standar Kompetensi

(SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan hasil penelitian dan selanjutnya desain (dirancang) indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa.

Dari fakta-fakta hasil penelitian tersebut dapat dikembangkan menjadi sumber belajar berupa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang bertujuan untuk mengembangkan materi pelajaran yang sedang dipelajari siswa, sebagai penuntun siswa dalam kegiatan pembelajaran dan untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran sehingga keterampilan-keterampilan proses dalam belajar siswa dapat terarah. Adanya kesesuaian antara fakta hasil penelitian dengan konsep kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi dalam kurikulum menunjukkan bahwa hasil penelitian tentang teratogenitas dapat menunjang kebutuhan implementasi kurikulum di SMA pada materi pokok Sistem Reproduksi pada Manusia submateri kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi untuk siswa SMA kelas XI.

Lembar kerja siswa (LKS) yang dibuat terlebih dahulu divalidasi untuk melihat kelayakannya baik atau buruk jika diterapkan disekolah. Kelayakan ini dilihat berdasarkan aspek materi, aspek media, aspek bahasa, serta respon siswa terhadap LKS. Tujuan dari validasi ini adalah untuk membuat LKS yang memudahkan bagi siswa dan tidak membuat bingung siswa dalam mencapai tujuan pembelajarannya. Menurut Prastowo (2011), "suatu bahan ajar sebelum diterapkan ke kelas, terlebih dahulu harus disusun secara sistematis dan teratur agar bahan ajar tersebut tidak membuat bingung atau pusing siswa yang membacanya)". Dari hasil validasi baik oleh ahli materi, guru biologi, dan siswa diperoleh penilaian LKS yang sangat baik, sehingga

LKS Teratogenitas sebagai kelainan dan penyakit sistem reproduksi layak diujicoba di kelas secara langsung.

Sebelum dilakukan uji coba atau implementasi langsung pada siswa, penyusunan bahan ajar berupa LKS ini divalidasi terlebih dahulu oleh tiga ahli media dan dua guru biologi sekolah/*peer review*. Tiga orang ahli media adalah dosen pendidikan mata kuliah media dan bahan ajar, dosen mata kuliah Zoologi, dan Dosen pendidikan. Dua orang guru biologi yaitu guru biologi kelas XI IPA SMAN Plus 7 Kota Bengkulu. Hasil validasi dan saran validator disajikan dalam bentuk tabel 8.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli

No.	Responden	Nilai ^{*)}	Kriteria	Saran validator
1.	Ahli Materi	75%	Valid	1. Perhatikan penulisan terutama dalam kalimat perintah pada prosedur kerja praktikum. 2. Pada bagian konsep ada kalimat yang harus diperjelas lagi maknanya.
2.	Guru Biologi / <i>peer reviewer</i>	90%	Sangat Valid	1. Perbanyak lagi pertanyaan 2. Perjelas beberapa konsep dengan bahasa yang mudah dipahami siswa 3. Gambar perlu diperjelas.

Ket: ^{*)} = persentase keidealan rata-rata dari 2 validator/responden.

Berdasarkan table 8, terlihat hasil dari proses validasi yang dilakukan oleh validator ahli materi dalam kategori “VALID”, sedangkan hasil validasi oleh validator guru biologi berada dalam kategori “SANGAT VALID”. Artinya, Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang dibuat sudah memenuhi kriteria

dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun sebelum diuji coba langsung (implementasi) kepada siswa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) masih perlu direvisi ulang.

Hasil validasi oleh ahli materi pada 8 aspek penilaian materi atau isi yakni kesesuaian konsep, kesesuaian materi, keorganisasian materi, kesesuaian materi, bahasa komunikatif, kesesuaian bahasa, pemilihan kata, dan kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD LKS diperoleh skor rerata kriteria sebesar 24 (terlampir pada lampiran 15) dengan persentase keidealan sebesar 75% yang termasuk dalam kriteria “VALID”. Dengan demikian untuk aspek materi menurut ahli materi layak diuji coba dengan beberapa revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator (ahli materi).

Review yang dilakukan oleh guru Biologi berdasarkan 7 aspek penilaian yakni penyajian tampilan, kesesuaian gambar, keorganisasian materi, kesesuaian informasi materi, ide dan gagasan, kesesuaian SK dan KD, serta kesesuaian tujuan pembelajaran, diperoleh hasil dengan skor rerata 25 (terlampir pada lampiran 15). dengan persentase keidealan 90%. Sehingga dari 7 aspek penilaian diperoleh hasil “SANGAT VALID”. Dan dapat diuji coba sama halnya dengan hasil validasi ahli materi perlu beberapa revisi berdasarkan saran yang diberikan.

Selanjutnya, setelah divalidasi LKS diuji cobakan kepada kelompok kecil siswa, dimana yang menjadi subjek uji coba adalah siswa kelas XI IPA

2 SMA PLUS N 7 Kota Bengkulu sebanyak 10 siswa. Hasil uji coba kepada siswa didapatkan hasil pada Tabel 9.

Tabel 8. Respon siswa terhadap LKS

No.	Responden	Nilai	Aspek yang dinilai	N	Kriteria
1.	Siswa	86%	Aspek pembelajaran Aspek materi Tampilan	10	Sangat Baik

Dari Tabel 9 diperoleh nilai respon siswa terhadap penggunaan LKS dalam pembelajaran yaitu sebesar 86,07% dengan kriteria “Sangat Baik”. Respon yang dinilai antara lain respon terhadap materi, tampilan, dan pembelajaran. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa cukup antusias dengan penggunaan LKS dalam pembelajaran, hal tersebut terjadi karena terdapat informasi baru di dalam LKS yang belum pernah diperoleh siswa dalam pembelajaran sebelumnya.

Hal ini sesuai dengan Prastowo (2011) bahwa fungsi LKS diantaranya ialah mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan dan lebih mengaktifkan peserta didik. Informasi terbaru, desain yang menarik dan jelas membuat LKS menjadi sumber belajar yang lebih efektif. Oleh sebab itu peneliti mengembangkan LKS Teratogenitas dari hasil penelitian *P.canescens* agar dapat digunakan dalam pembelajaran dengan baik.

Setelah diperoleh hasil validasi serta didapatkan respon siswa terhadap penggunaan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) “Teratogenitas”. Peneliti melakukan ujicoba pada siswa langsung di kelas XI IPA 1 SMAN

Plus 7 Kota Bengkulu. Dari hasil uji coba LKS lalu dilakukan *Posttest* untuk melihat (evaluasi) hasil belajar siswa disajikan dalam bentuk table 10 berikut;

Tabel 9. Tabel Hasil Belajar Siswa

Uraian	Hasil Analisis
Jumlah seluruh siswa	32 siswa
Jumlah siswa yang mengikuti tes	32 siswa
Jumlah siswa yang tuntas	31 siswa
Rentang nilai siswa	60 - 100
Nilai rata-rata	82,5
Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)	75
Ketuntasan belajar klasikal	96,07%
Kesimpulan	Tuntas secara klasikal

Berdasarkan data hasil belajar siswa pada tabel 9 dan kriteria ketuntasan yang menyatakan bahwa seorang siswa dikatakan tuntas jika skor siswa ≥ 75 dari skor maksimal 100, maka dapat diketahui bahwa hanya satu siswa yang skornya tidak memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Selain ketuntasan minimal untuk setiap siswa, diukur juga ketuntasan klasikal, siswa dikatakan tuntas secara klasikal apabila $\geq 85\%$ siswa mendapat skor ≥ 75 . Berdasarkan table 9 di atas maka ketuntasan siswa secara klasikal adalah $\frac{31}{32} \times 100\% = 96,07\%$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa efektif setelah digunakan LKS.

Implementasi dilakukan di SMAN Plus 7 Kota Bengkulu dengan model pembelajaran siklus belajar 5E dengan pengamatan objek secara langsung. Pembelajaran dilakukan selama 2 x 45 menit, di kelas XI IPA 1 yang memiliki siswa berjumlah 32 orang. Pada tahap awal pembelajaran, guru memberikan *pretest* kepada siswa untuk melihat pengetahuan awal

dari siswa mengenai kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi dan Teratogenitas. Setelah *Pretest*, guru terlebih dahulu memberikan motivasi serta menjelaskan tujuan dari pembelajaran yang diharapkan.

Pada kegiatan inti, siswa dibagi menjadi 6 kelompok, untuk melakukan pengamatan menggunakan awetan pengamatan yang telah disiapkan sebelumnya. Awetan yang digunakan berupa herbarium embrio teratogenik. Pada tahapan penyelidikan dan pengamatan ini digunakan LKS sebagai pedoman penyelidikan dan membantu siswa untuk memperoleh tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan. Siswa menjawab soal pertanyaan serta menulis hasil pengamatan yang diperoleh siswa. Setelah diperoleh hasil pengamatan, hasil pengamatan akan dijelaskan didepan kelas secara bergantian oleh tiap kelompok untuk saling bertukar informasi.

Tahap akhir pembelajaran, guru memberikan soal *Posttest* yang berjumlah 5 soal untuk melihat pencapaian tujuan pembelajaran siswa. Setelah jawaban *Posttest* dianalisis diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa. Sehingga dapat diketahui bahwa penggunaan LKS dalam kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi subbab Sistem Reproduksi dapat meningkatkan siswa dalam pemahaman dan hasil belajar siswa.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dosis ekstrak Sungkai (*P.canescens*) yang diberikan hingga 0,75 mg/Kgbb pada induk *Mus musculus* pada periode organogenesis tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksternal fetus *Mus musculus* .
2. Hasil belajar siswa SMA kelas XI IPA 1 pada materi kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS berdasarkan riset penelitian eksperimen mengenai Teratogenitas morfologi fetus Mencit (*Mus musculus*) setelah pemberian ekstrak daun muda Sungkai (*P.canescens*) tuntas secara klasikal dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 96,07%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka bagi peneliti selanjutnya diadakan penelitian lanjutan terhadap efek teratogenik Sungkai (*P.canescens*) terhadap osifikasi (internal) fetus Mencit serta dapat dilanjutkan dengan pengujian teratogenik modern secara *in vitro*. Selain itu, dalam implementasi pembelajaran menggunakan bahan ajar interaktif serta dengan pendekatan, model, dan metode pembelajaran yang lebih baik lagi agar penggunaannya menjadi lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiandi, Venty. 2013. Uji Teratogenik Infusa Daun Pegagan (*Centella asiatica* [L.] Urban) pada Mencit Betina (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas 2* (1): 1-15.
- Bailey, J., Knight, A., dan Balcombe, J. 2005. The future of teratology research is *in vitro*. *Biogenic Amines* 19 (2):97-145.
- Beltran, Paola. 2008. *Stereoselective Synthesis of (Z)- γ -Benzylidenebutenolides and Studies Toward the Synthesis of Related Oxycyclic Compounds*. Québec: Faculté des Sciences et de Génie Université Laval.
- Bleyl, S.B dan Schoenwolf, G.C. 2010. *Teratology Primer*. Ohio: The Teratology Society.
- BPOMRI. 2005. Standardisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia. *InfoPOM*. 6 (4): 1-5.
- Collin. 2005. The Mouse. <http://iws.collin.edu/biopage/mouse.pdf/>. Diakses tanggal 27 September 2013.
- Depdiknas. 2008. *Perangkat Pembelajaran KTSP SMA*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, D.R. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa untuk Pembelajaran Permutasi dan Kombinasi dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Siswa Sma Kelas XI*. Artikel Ilmiah Universitas Negeri Malang: Malang.
- Guénet, J.L., Orth, A., dan Bonhomme, F. 2012. *Origins and Phylogenetic Relationships of the Laboratory Mouse*. France: Elsevier Ltd.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2003. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G. dan Rakesh, D.D. 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Trieste: International Centre for Science and High Technology.
- Harrewijn, Paul., Oosten, A.M., Piron., P.G.M. 2001. *Natural terpenoids as messengers : a multidisciplinary study of their production, biological functions, and practical applications*. Springer Science and Business Media Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Harmida., Sarno., dan Yuni, V.F. 2011. Studi Etnofitomedika di Desa Lawang Agung Kecamatan Mulak Ulu Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* 14 (1, D): 14110.
- Hendrik, Ernanteje. 2011. *Uji Mann - Whitney (U- Test)*. Fakultas Pertanian: Universitas Nusa Cendana.

- Hill, M.A. 2013. *Abnormal Development - Teratogens*. Retrieved December 12, 2013, from http://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php?title=Abnormal_Development_-_Teratogens.
- Hinkelmann, K., Kempthorne, O. 2008. *Design and Analysis of Experiments*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Jusuf, A.A. 2008. *Potensi Sel Punca (Stem Cell) untuk Memperbaiki Cacat Lahir di Masa Depan*. Universitas Indonesia: Fakultas Kedokteran.
- Katzung, Bertram G. 2010. *Farmakologi dasar & klinik*, edisi 10. Jakarta: EGC.
- Kispert, A., Gossler, A. 2012. *Early Mouse Development*. France: Elsevier Ltd.
- Kitagawa, I., Simanjuntak, P., Hori, K., Nagami, N., Mahmud, T., Shibuya, H. and Kobayashi, M. 1994. Indonesian Medical Plant. VII. Seven New Clerodane-Type Diterpenoid, Peronemins A2, A3, B1, B2, B3, C1, and D1, from the Leaves of *Peronema canescens* (Verbenaceae). *Chem. Pharm. Bull.*, **42** (5): 1050-1055.
- Latuconsina, Nur K. 2012. Hakekat Guru dalam Pembelajaran. *UIN*. 1(1): 41-52
- Lenny, Sovia. 2006. *Senyawa Terpenoida dan Steroida*. Medan: FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Lu, Frank C. 1995. *Toksikologi Dasar*, Edisi Kedua. Jakarta: UI Press.
- Majid, A. 2009. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. PT Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Maryunani, Anik. 2010. *Biologi Reproduksi dalam Kebidanan*. Jakarta: Trans Info Media.
- Moore, David M. 2000. *Laboratory Animal Medicine and Science Series II*. Seattle: Health Sciences Center for Educational Resources University of Washington.
- Ningsih, A., Subehan., Djide, M.N. 2012. *Potensi Antimikroba dan Analisis Spektroskopi Isolat Aktif Ekstrak n-Heksan Daun Sungkai (Peronema canescens.Jack) Terhadap Beberapa Mikroba Uji*. Makassar: Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva.
- Rahayu, M., Sunarti, S., Sulistiarini, D. dan Prawiroatmodjo, S. 2006. Pemanfaatan Tumbuhan Obat secara Tradisional oleh Masyarakat Lokal di Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara. *BIODIVERSITAS* 7 (3): 245-250.
- Ridwan, Endi. 2013. Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan. *J Indon Med Assoc*. 63 (3): 112-6.

- Rohaeti, E., Widjajanti, E., dan Padmaningrum, R.T. 2009. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) mata pelajaran Sains Kimia untuk SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*. 10(1): 1-11.
- Sadler, T.W. 2009. *Embriologi Kedokteran Langman Ed. 10*. Jakarta: EGC.
- Sarah, M., Sabri, E., dan Hutahean, S. 2012. Kelainan Perkembangan Kraniofacial Fetus Mencit (*Mus musculus* L.) Strain DDW Setelah Pemberian Ekstrak N-Heksan Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Medan: FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Schweibert, Rebecca. 2007. *The Laboratory Mouse*. Singapore: Laboratory Animals Centre National University of Singapore.
- Setiawan, Cahya. 2009. *Efek Teratogenik Kombucha Pada Tikus Putih (Rattus norvegicus l.) Galur wistar*. SKRIPSI. Surakarta: USMS.
- Soetisna, Usep. 2006. Studi Anatomi Benih Sungkai (*Peronema canescens* Jack); Perspektif Viabilitas. *BIODIVERSITAS* 6 (4): 288-291.
- Suwandi, J.F., Wijayanti, M.A. dan Mustofa. 2007. Aktivitas Antiplasmodium Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens*) *in vivo*. Prosiding Hasil Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tassinari, Melissa S. 2010. *Teratology Primer*. Ohio: The Teratology Society.
- Wiart, Christophe. 2006. *Medicinal Plants of Asia and the Pacific*. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Widayati, D.T., Luknanto, D., Rahayuningsih, E., Sutapa, G., Harsono., Sancayaningsih, R.P., dan Sajarwa. 2010. *Pedoman Umum Pembelajaran Berbasis Riset*. UGM.
- Widyastuti, N., Widiyanti, T., dan Listyawati S. 2006. Efek Teratogenik Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Galur Winstar. *Bioteknologi* 3(2): 56-62.
- Yani, Ariefa Primair. 2013. Kearifan Lokal Penggunaan Tumbuhan Obat Oleh Suku Lembak Delapan Di Kabupaten Bengkulu Tengah. *Prosiding Semirata FMIPA UNILA*: Lampung.

***L
a
m
p
i
r
a
n***

Lampiran 1 : Data Prosentase Fetus Cacat, Fetus Hidup, dan Fetus Mati (Resorbsi)

Ulangan	Prosentase fetus cacat (%)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	0	20	27,27	10	11,11
2	0	9,09	22,22	18,18	10
3	0	0	9,09	10	11,11
4	0	9,09	0	0	0
5	0	9,09	12,5	0	0
6	0	0	0	0	0
Jumlah	0,00	47,27	71,09	38,18	32,22
Rata-rata	0,00	7,88	11,85	6,36	5,37
SD	0	2234,7	5053,20	1457,9	1038,3

Ulangan	Prosentase fetus hidup (%)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	100	100	90,90909	90	100
2	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	77,77
4	100	90,90	100	72,72	88,88
5	100	72,72	100	72,72	80
6	100	90,90	87,5	88,88	88,88
Jumlah	600,00	554,55	578,41	524,34	535,56
Rata-rata	100,00	92,42	96,40	87,39	89,26
SD	360000	307520,7	334557,08	274936,0	286819,8

Ulangan	Prosentase fetus mati/resorbsi (%)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	0	0	9,09	10	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	22,22
4	0	9,09	0	27,27	11,11
5	0	27,27	0	27,27	10
6	0	9,09	12,5	11,11	11,11
Jumlah	0,00	45,45	21,59	75,66	54,44
Rata-rata	0,00	7,58	3,60	12,61	9,07
SD	0	2066,1	466,17	5723,9	2964,2

Analisa Prosentase Fetus Cacat, Fetus Hidup, dan Fetus Mati (Resorpsi)

A. Fetus Cacat

Ulangan	Prosentase fetus cacat (%)					(ΣX)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0	20	27,27	10	11,11	
2	0	9,09	22,22	18,18	10	
3	0	0	9,09	10	11,11	
4	0	9,09	0	0	0	
5	0	9,09	12,5	0	0	
6	0	0	0	0	0	
Jumlah (Σ)	0,00	47,27	71,09	38,18	32,22	188,76
Rata-rata	0,00	7,88	11,85	6,36	5,37	

Ulangan	Prosentase fetus cacat (%) Kuadrat					(ΣX^2)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0,00	400,00	743,80	100,00	123,46	
2	0,00	82,64	493,83	330,58	100,00	
3	0,00	0,00	82,64	100,00	123,46	
4	0,00	82,64	0,00	0,00	0,00	
5	0,00	82,64	156,25	0,00	0,00	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Jumlah (Σ)	0,0	647,9	1476,5	530,6	346,9	3001,95
Rata-rata	0,00	107,99	246,09	88,43	57,82	

$$\begin{aligned}
 Jk. Total &= \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N} \\
 &= 3001,95 - \frac{(188,76)^2}{30} \\
 &= 3001,95 - 1187,711 \\
 &= 1814,2
 \end{aligned}$$

$$\text{Varian total} = \frac{Jk.Total}{K-1}$$

$$= 642,366112$$

$$JK. Perlakuan = \frac{\sum(\sum x_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= \frac{(0,00)^2 + (47,27)^2 + (71,09)^2 + (38,18)^2 + (32,22)^2}{n_i} - \frac{(188,76)^2}{30}$$

$$= \frac{0,00 + 2234,7 + 5053,20 + 1457,9 + 1038,3}{n_i} - \frac{35631,3}{30}$$

$$= \frac{9784,0}{6} - \frac{35631,3}{30}$$

$$= 1630,672 - 1187,711$$

$$= 442,961177$$

$$JK. Galat = JKT - JKP$$

$$= 1371,3$$

$$KT. Perlakuan = JKP/t-1$$

$$= 110,740294$$

$$KT. Galat = JKG/t(n-1)$$

$$= 54,85$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 2,018926$$

$$F_{tabel}; \quad \alpha = 0,05 \text{ db } (K-1) (N-K)$$

$$\text{db } (5)(24)$$

Analisis Varian Prosentase Fetus Cacat

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel
Perlakuan	442,961177	K-1 = 5	110,740294	2,018926	2,75871
Galat	1371,3	N-K = 24	54,85		
Total					

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $(\alpha ; 0,05)$, maka data prosentase fetus cacat tidak signifikan.

Standar Deviasi Prosentase Fetus Cacat pada setiap perlakuan

Ulangan	X0 (%)	(X0) ²	X1 (%)	(X1) ²	X2 (%)	(X2) ²	X3 (%)	(X3) ²	X4 (%)	(X4) ²
1	0	0,00	20	400,00	27,27	743,80	10	100,00	11,11	123,46
2	0	0,00	9,09	82,64	22,22	493,83	18,18	330,58	10	100,00
3	0	0,00	0	0,00	9,09	82,64	10	100,00	11,11	123,46
4	0	0,00	9,09	82,64	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	0	0,00	9,09	82,64	12,5	156,25	0	0,00	0	0,00
6	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,00	0	0,00
Σ	0,00	0,0	47,27	647,9	71,09	1476,5	38,18	530,6	32,22	346,9
X	0,00	0,00	7,88	107,99	11,85	246,09	6,36	88,43	5,37	57,82
SD	0		7,42		11,26		7,58		5,89	

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(0,00) - (0,00)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(647,9) - (47,27)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(1476,5) - (71,09)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(530,6) - (38,18)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(346,9) - (32,22)^2}{5(5-1)}}$$

$$= 0$$

$$= 7,42$$

$$= 11,26$$

$$= 7,58$$

$$= 5,89$$

Hasil Pengukuran Prosentase fetus cacat pada setiap perlakuan

No	Perlakuan	Ulangan	X ± SD (%)
1	Kontrol	6	0,00 ± 0
2	P 1(0,0384/30 g BB)	6	7,88 ± 7,42
3	P 2(0,0768/30 g BB)	6	11,85 ± 11,26
4	P 3(0,111/30 g BB)	6	6,36 ± 7,58
5	P 4(0,1536/30 g BB)	6	5,37 ± 5,89

B. Fetus Hidup

Ulangan	Prosentase fetus hidup (%)					(Σ X)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	100	100	90,90909	90	100	
2	100	100	100	100	100	
3	100	100	100	100	77,77778	
4	100	90,90909	100	72,72727	88,88889	
5	100	72,72727	100	72,72727	80	
6	100	90,90909	87,5	88,88889	88,88889	
Jumlah (Σ)	600,00	554,55	578,41	524,34	535,56	2792,85
Rata-rata	100,00	92,42	96,40	87,39	89,26	
SD	360000	307520,7	334557,08	274936,0	286819,8	

Ulangan	Prosentase fetus hidup (%) Kuadrat					(Σ X ²)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	10000,00	10000,00	8264,46	8100,00	10000,00	
2	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	
3	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	6049,38	
4	10000,00	8264,46	10000,00	5289,26	7901,23	
5	10000,00	5289,26	10000,00	5289,26	6400,00	
6	10000,00	8264,46	7656,25	7901,23	7901,23	
Jumlah (Σ)	60000,0	51818,2	55920,7	46579,7	48251,9	262570,49
Rata-rata	10000,00	8636,36	9320,12	7763,29	8041,98	

$$\begin{aligned}
 Jk. Total &= \sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \\
 &= 262570,49 - \frac{(2792,85)^2}{30} \\
 &= 262570,49 - 260001 \\
 &= 2569,5
 \end{aligned}$$

$$\text{Varian total} = \frac{Jk.Total}{K-1}$$

$$= 453,559612$$

$$JK. Perlakuan = \frac{\sum(\sum x_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= \frac{(600,00)^2 + (554,55)^2 + (578,41)^2 + (524,34)^2 + (535,56)^2}{n_i} - \frac{(2792,85)^2}{30}$$

$$= \frac{360000 + 307520,7 + 334557,08 + 274936,0 + 286819,8}{n_i} - \frac{7800030,9}{30}$$

$$= \frac{1563833,5}{6} - \frac{7800030,9}{30}$$

$$= 260638,9 - 260001$$

$$= 637,892307$$

$$JK. Galat = JKT - JKP$$

$$= 1931,6$$

$$KT. Perlakuan = JKP/t-1$$

$$= 159,473077$$

$$KT. Galat = JKG/t(n-1)$$

$$= 77,26$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 2,0640321$$

$$F_{tabel}; \quad \alpha = 0,05 \text{ db } (K-1) (N-K)$$

$$\text{db } (5)(24)$$

Analisis Varian Prosentase Fetus Hidup

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel
Perlakuan	159,473077	K-1 = 5	159,473077	2,0640321	2,75871
Galat	1931,6	N-K = 24	77,26		
Total					

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $(\alpha ; 0,05)$, maka data prosentase fetus hidup tidak signifikan.

Standar Deviasi Prosentase Fetus Hidup pada setiap perlakuan

Ulangan	X0 (%)	(X0) ²	X1 (%)	(X1) ²	X2 (%)	(X2) ²	X3 (%)	(X3) ²	X4 (%)	(X4) ²
1	100	10000,00	100	10000,00	90,90	8264,46	90	8100,00	100	10000,00
2	100	10000,00	100	10000,00	100	10000,00	100	10000,00	100	10000,00
3	100	10000,00	100	10000,00	100	10000,00	100	10000,00	77,77	6049,38
4	100	10000,00	90,90	8264,46	100	10000,00	72,72	5289,26	88,88	7901,23
5	100	10000,00	72,72	5289,26	100	10000,00	72,72	5289,26	80	6400,00
6	100	10000,00	90,90	8264,46	87,5	7656,25	88,88	7901,23	88,88	7901,23
Σ	600,00	60000,0	554,55	51818,2	578,41	55920,7	524,34	46579,7	535,56	48251,9
X	100,00	10000,00	92,42	8636,36	96,40	9320,12	87,39	7763,29	89,26	8041,98
SD	0		10,62		5,67		12,30		9,47	

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(60000,0) - (600,00)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(51818,2) - (554,55)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(55920,7) - (578,41)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(46579,7) - (524,34)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(48251,9) - (535,56)^2}{5(5-1)}}$$

$$= 0$$

$$= 10,62$$

$$= 5,67$$

$$= 12,30$$

$$= 9,47$$

Hasil Pengukuran Prosentase fetus Hidup pada setiap perlakuan

No	Perlakuan	Ulangan	X ± SD (%)
1	Kontrol	6	100,00 ± 0
2	P 1(0,0384/30 g BB)	6	92,42 ± 10,62
3	P 2(0,0768/30 g BB)	6	96,40 ± 5,67
4	P 3(0,111/30 g BB)	6	87,39 ± 12,30
5	P 4(0,1536/30 g BB)	6	89,26 ± 9,47

C. Fetus Mati (Resorbsi)

Ulangan	Prosentase fetus mati/resorbsi (%)					(Σ X)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0	0	9,090909	10	0	
2	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	22,22222	
4	0	9,090909	0	27,27273	11,11111	
5	0	27,27273	0	27,27273	10	
6	0	9,090909	12,5	11,11111	11,11111	
Jumlah (Σ)	0,00	45,45	21,59	75,66	54,44	197,15
Rata-rata	0,00	7,58	3,60	12,61	9,07	
SD	0	2066,1	466,17	5723,9	2964,2	

Ulangan	Prosentase fetus mati/resorbsi (%) Kuadrat					(Σ X ²)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0,00	0,00	82,64	100,00	0,00	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	493,83	
4	0,00	82,64	0,00	743,80	123,46	
5	0,00	743,80	0,00	743,80	100,00	
6	0,00	82,64	156,25	123,46	123,46	
Jumlah (Σ)	0,0	909,1	238,9	1711,1	840,7	3699,79
Rata-rata	0,00	151,52	39,82	285,18	140,12	

$$\begin{aligned}
 Jk. Total &= \sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \\
 &= 3699,79 - \frac{(197,15)^2}{30} \\
 &= 3699,79 - 1295,558 \\
 &= 2404,2
 \end{aligned}$$

$$\text{Varian total} = \frac{Jk.Total}{K-1}$$

$$= 601,057189$$

$$JK. Perlakuan = \frac{\sum(\sum x_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= \frac{(0,00)^2 + (45,45)^2 + (21,59)^2 + (75,66)^2 + (54,44)^2}{n_i} - \frac{(197,15)^2}{30}$$

$$= \frac{0 + 2066,1 + 466,17 + 5723,9 + 2964,2}{n_i} - \frac{38866,7}{30}$$

$$= \frac{11220,4}{6} - \frac{38866,7}{30}$$

$$= 1870,066 - 1295,558$$

$$= 574,508469$$

$$JK. Galat = JKT - JKP$$

$$= 1829,7$$

$$KT. Perlakuan = JKP/t-1$$

$$= 143,627117$$

$$KT. Galat = JKG/t(n-1)$$

$$= 73,19$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 1,962419$$

$$F_{tabel}; \quad \alpha = 0,05 \text{ db } (K-1) (N-K)$$

$$\text{db } (5)(24)$$

Analisis Varian Prosentase Fetus Mati/Resorbsi

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel
Perlakuan	143,627117	K-1 = 5	143,627117	1,962419	2,75871
Galat	1829,7	N-K = 24	73,19		
Total					

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $(\alpha ; 0,05)$, maka data prosentase fetus mati/resorbsi tidak signifikan.

Standar Deviasi Prosentase Fetus mati/resorbsi pada setiap perlakuan

Ulangan	X0 (%)	(X0) ²	X1 (%)	(X1) ²	X2 (%)	(X2) ²	X3 (%)	(X3) ²	X4 (%)	(X4) ²
1	0	0,00	0	0,00	9,09	82,64	10	100,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	22,22	493,83
4	0	0,00	9,09	82,64	0	0,00	27,27	743,80	11,11	123,46
5	0	0,00	27,27	743,80	0	0,00	27,272	743,80	10	100,00
6	0	0,00	9,09	82,64	12,5	156,25	11,11	123,46	11,11	123,46
Σ	0,00	0,0	45,45	909,1	21,59	238,9	75,66	1711,1	54,44	840,7
X	0,00	0,00	7,58	151,52	3,60	39,82	12,61	285,18	9,07	140,12
SD	0		10,62		5,67		12,30		8,32	

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}} & SD &= \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}} & SD &= \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}} & SD &= \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}} & SD &= \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{5(0,00) - (0,00)^2}{5(5-1)}} & &= \sqrt{\frac{5(909,1) - (45,45)^2}{5(5-1)}} & &= \sqrt{\frac{5(238,9) - (21,59)^2}{5(5-1)}} & &= \sqrt{\frac{5(1711,1) - (75,66)^2}{5(5-1)}} & &= \sqrt{\frac{5(840,7) - (9,07)^2}{5(5-1)}} \\
 &= 0 & &= 10,62 & &= 5,67 & &= 12,30 & &= 8,32
 \end{aligned}$$

Hasil Pengukuran Prosentase fetus mati/resorbsi pada setiap perlakuan

No	Perlakuan	Ulangan	X ± SD (%)
1	Kontrol	6	0,00 ± 0
2	P 1(0,0384/30 g BB)	6	7,58 ± 10,62
3	P 2(0,0768/30 g BB)	6	3,60 ± 5,67
4	P 3(0,111/30 g BB)	6	12,61 ± 12,30
5	P 4(0,1536/30 g BB)	6	9,07 ± 8,32

Lampiran 2 : Data Rata-rata Panjang dan Berat Fetus

Ulangan	Rata-rata Panjang fetus (cm)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	3,88	4,39	4,55	4,86	5,29
2	5,00	4,93	4,22	4,79	4,79
3	3,78	5,01	4,55	4,87	4,37
4	4,61	3,99	4,71	4,89	4,71
5	4,62	4,79	4,54	4,89	4,92
6	4,02	3,92	4,40	4,76	4,84
Jumlah	25,91	27,03	26,98	29,06	28,92
Rata-rata	4,32	4,50	4,50	4,84	4,82

Ulangan	Rata-rata Berat fetus (gr)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	0,69	0,92	0,68	1,48	1,37
2	1,14	0,84	0,89	0,82	0,81
3	0,58	1,30	1,12	0,76	0,84
4	0,98	0,68	1,20	0,69	1,19
5	1,03	1,30	1,05	0,70	1,37
6	0,67	0,70	0,80	0,69	0,83
Jumlah	5,08	5,73	5,73	5,13	6,41
Rata-rata	0,85	0,96	0,96	0,86	1,07

Analisa Data Rata-rata Panjang dan Berat Fetus

A. Rata-rata Panjang Fetus

Ulangan	Rata-rata Panjang fetus (cm)					(Σ X)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	3,88	4,39	4,55	4,86	5,29	
2	5,00	4,93	4,22	4,79	4,79	
3	3,78	5,01	4,55	4,87	4,37	
4	4,61	3,99	4,71	4,89	4,71	
5	4,62	4,79	4,54	4,89	4,92	
6	4,02	3,92	4,40	4,76	4,84	
Jumlah (Σ)	25,91	27,03	26,98	29,06	28,92	137,90
Rata-rata	4,32	4,50	4,50	4,84	4,82	
	671,39	730,39	727,99	844,68	836,24	

Ulangan	Rata-rata Panjang fetus (cm) Kuadrat					(Σ X ²)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	15,05	19,28	20,74	23,62	27,97	
2	25,00	24,28	17,83	22,95	22,94	
3	14,27	25,09	20,74	23,72	19,07	
4	21,26	15,93	22,21	23,91	22,21	
5	21,36	22,92	20,59	23,91	24,23	
6	16,16	15,37	19,36	22,68	23,40	
Jumlah (Σ)	113,11	122,86	121,47	140,79	139,82	638,06
Rata-rata	18,85	20,48	20,25	23,47	23,30	

$$\begin{aligned}
 Jk.Total &= \sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \\
 &= 638,06 - \frac{(137,90)^2}{30} \\
 &= 638,06 - 633,8738 \\
 &= 4,19
 \end{aligned}$$

$$\text{Varian total} = \frac{Jk.Total}{K-1}$$

$$= 1,047706$$

$$JK. Perlakuan = \frac{\sum(\sum x_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= \frac{(25,91)^2 + (27,03)^2 + (26,98)^2 + (29,06)^2 + (28,92)^2}{n_i} - \frac{(137,90)^2}{30}$$

$$= \frac{671,319 + 730,39 + 727,99 + 844,68 + 836,24}{n_i} - \frac{19016,21}{30}$$

$$= \frac{3810,68}{6} - \frac{19016,21}{30}$$

$$= 635,114 - 633,8738$$

$$= 1,240173$$

$$JK. Galat = JKT - JKP$$

$$= 2,95$$

$$KT. Perlakuan = JKP/t-1$$

$$= 0,310043$$

$$KT. Galat = JKG/t(n-1)$$

$$= 0,12$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 2,626905$$

$$F_{tabel}; \quad \alpha = 0,05 \text{ db } (K-1) (N-K)$$

$$\text{db } (5)(24)$$

Analisis Varian Rata-rata Panjang Fetus

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel
Perlakuan	1,240173	K-1 = 5	0,310043	2,626905	2,75871
Galat	2,95	N-K = 24	0,12		
Total					

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $(\alpha ; 0,05)$, maka data Rata-rata Panjang Fetus tidak signifikan.

Standar Deviasi Rata-rata Panjang Fetus pada setiap perlakuan

Ulangan	X0 (cm)	(X0) ²	X1 (cm)	(X1) ²	X2 (cm)	(X2) ²	X3 (cm)	(X3) ²	X4 (cm)	(X4) ²
1	3,88	15,05	4,39	19,28	4,55	20,74	4,86	23,62	5,29	27,97
2	5,00	25,00	4,93	24,28	4,22	17,83	4,79	22,95	4,79	22,94
3	3,78	14,27	5,01	25,09	4,55	20,74	4,87	23,72	4,37	19,07
4	4,61	21,26	3,99	15,93	4,71	22,21	4,89	23,91	4,71	22,21
5	4,62	21,36	4,79	22,92	4,54	20,59	4,89	23,91	4,92	24,23
6	4,02	16,16	3,92	15,37	4,40	19,36	4,76	22,68	4,84	23,40
Σ	25,91	113,11	27,03	122,86	26,98	121,47	29,06	140,79	28,92	139,82
X	4,32	18,85	4,50	20,48	4,50	20,25	4,84	23,47	4,82	23,30
SD	0,49		0,48		0,17		0,05		0,30	

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(113,11) - (25,91)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(122,86) - (27,03)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(121,47) - (26,98)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(140,79) - (29,06)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(139,82) - (28,92)^2}{5(5-1)}}$$

$$= 0,49$$

$$= 0,48$$

$$= 0,17$$

$$= 0,05$$

$$= 0,30$$

Hasil Pengukuran Panjang Fetus pada setiap perlakuan

No	Perlakuan	Ulangan	X ± SD (cm)
1	Kontrol	6	4,32 ± 0,49
2	P 1(0,0384/30 g BB)	6	4,50 ± 0,48
3	P 2(0,0768/30 g BB)	6	4,50 ± 0,17
4	P 3(0,111/30 g BB)	6	4,84 ± 0,05
5	P 4(0,1536/30 g BB)	6	4,82 ± 0,30

B. Rata-rata Berat Fetus

Ulangan	Rata-rata Panjang fetus (cm)					(ΣX)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0,69	0,92	0,68	1,48	1,37	
2	1,14	0,84	0,89	0,82	0,81	
3	0,58	1,30	1,12	0,76	0,84	
4	0,98	0,68	1,20	0,69	1,19	
5	1,03	1,30	1,05	0,70	1,37	
6	0,67	0,70	0,80	0,69	0,83	
Jumlah (Σ)	5,08	5,73	5,73	5,13	6,41	28,09
Rata-rata	0,85	0,96	0,96	0,86	1,07	
	25,80	32,86	32,89	26,34	41,13	

Ulangan	Rata-rata Panjang fetus (cm) Kuadrat					(ΣX^2)
	P0	P1	P2	P3	P4	
1	0,48	0,84	0,47	2,19	1,86	
2	1,30	0,70	0,78	0,67	0,66	
3	0,34	1,70	1,25	0,57	0,71	
4	0,95	0,47	1,43	0,47	1,42	
5	1,06	1,68	1,10	0,48	1,87	
6	0,45	0,48	0,65	0,48	0,69	
Jumlah (Σ)	4,56	5,87	5,68	4,87	7,22	28,20
Rata-rata	0,76	0,98	0,95	0,81	1,20	

$$\begin{aligned}
 \text{Jk. Total} &= \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N} \\
 &= 28,20 - \frac{(28,09)^2}{30} \\
 &= 28,20 - 26,30589 \\
 &= 1,89
 \end{aligned}$$

$$\text{Varian total} = \frac{Jk.Total}{K-1}$$

$$= 0,473493$$

$$JK. Perlakuan = \frac{\sum(\sum x_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= \frac{(5,08)^2 + (5,73)^2 + (5,73)^2 + (5,13)^2 + (6,41)^2}{n_i} - \frac{(28,09)^2}{30}$$

$$= \frac{25,80 + 32,86 + 32,89 + 26,34 + 41,13}{n_i} - \frac{789,18}{30}$$

$$= \frac{159,02}{6} - \frac{789,18}{30}$$

$$= 26,50347 - 26,30589$$

$$= 0,197582$$

$$JK. Galat = JKT - JKP$$

$$= 1,70$$

$$KT. Perlakuan = JKP/t-1$$

$$= 0,049396$$

$$KT. Galat = JKG/t(n-1)$$

$$= 0,07$$

$$Fhitung = KTP/KTG$$

$$= 0,727951$$

$$F \text{ tabel ; } \alpha = 0,05 \text{ db } (K-1) (N-K)$$

$$\text{db } (5)(24)$$

Analisis Varian Rata-rata Berat Fetus

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel
Perlakuan	0,197582	K-1 = 5	0,049396	0,727951	2,75871
Galat	1,70	N-K = 24	0,07		
Total					

Karena Fhitung < Ftabel dengan (α ; 0,05), maka data Rata-rata Berat Fetus tidak signifikan.

Standar Deviasi Rata-rata Berat Fetus pada setiap perlakuan

Ulangan	X0 (gr)	(X0) ²	X1 (gr)	(X1) ²	X2 (gr)	(X2) ²	X3 (gr)	(X3) ²	X4 (gr)	(X4) ²
1	0,69	0,48	0,92	0,84	0,68	0,47	1,48	2,19	1,37	1,86
2	1,14	1,30	0,84	0,70	0,89	0,78	0,82	0,67	0,81	0,66
3	0,58	0,34	1,30	1,70	1,12	1,25	0,76	0,57	0,84	0,71
4	0,98	0,95	0,68	0,47	1,20	1,43	0,69	0,47	1,19	1,42
5	1,03	1,06	1,30	1,68	1,05	1,10	0,70	0,48	1,37	1,87
6	0,67	0,45	0,70	0,48	0,80	0,65	0,69	0,48	0,83	0,69
Σ	5,08	4,56	5,73	5,87	5,73	5,68	5,13	4,87	6,41	7,22
X	0,85	0,76	0,96	0,98	0,96	0,95	0,86	0,81	1,07	1,20
SD	0,23		0,28		0,20		0,31		0,27	

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(4,56) - (5,08)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(5,87) - (5,73)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(5,68) - (5,73)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(4,87) - (5,13)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5(7,22) - (6,41)^2}{5(5-1)}}$$

$$= 0,23$$

$$= 0,28$$

$$= 0,20$$

$$= 0,05$$

$$= 0,27$$

Hasil Pengukuran Berat Fetus pada setiap perlakuan

No	Perlakuan	Ulangan	X ± SD (gr)
1	Kontrol	6	0,85 ± 0,23
2	P 1(0,0384/30 g BB)	6	0,96 ± 0,28
3	P 2(0,0768/30 g BB)	6	0,96 ± 0,20
4	P 3(0,111/30 g BB)	6	0,86 ± 0,31
5	P 4(0,1536/30 g BB)	6	1,07 ± 0,27

Lampiran 3:

SILABUS

Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Program : XII/IPA
 Semester : II (Dua)
 Alokasi Waktu : 5

Standar Kompetensi : 4. Memahami struktur dan fungsi dan mendeskripsikan komponen kimiawi sel-sel sebagai unit terkecil kehidupan

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
4.5. Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/pen	Kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia	- Menjelaskan Kelainan fetus atau cacat lahir - Melakukan pengamatan terhadap morfologi fetus. - Mengidentifikasi kelainan pada fetus - Membandingkan fetus normal dan fetus yang mengalami kelainan.	- Menjelaskan Kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi - Mengamati salah satu jenis kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi manusia. - Melakukan pengamatan dan menyimpulkan ciri pada kelainan fetus. - Membedakan	Tes tertulis (uraian, pilihan ganda, lainnya)	5' x 45 menit	Sumber: Buku acuan yang relevan, internet, laboratorium. Alat: Lup, cawan petri, mistar, benang, pinset, LCD, kertas, pena

akit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia		- Mengaitkan antara pengaruh lingkungan kelainan yang terjadi pada fetus.	morfologi fetus normal dan fetus yang mengalami kelainan - Menganalisis keterkaitan antara pengaruh lingkungan terhadap kelainan yang terjadi pada fetus serta kelainan dan penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.			Bahan: LKS, awetan fetus (fetus) Mencit (<i>Mus musculus</i>) normal dan yang mengalami kelainan, dan larutan NaCl medis.
---	--	---	--	--	--	---

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/2 (Genap)
Pertemuan ke- : 1 dan 2
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit
Standar Kompetensi : 4. Memahami struktur dan fungsi dan mendeskripsikan komponen kimiawi sel-sel sebagai unit terkecil kehidupan)

Kompetensi Dasar : 4.5. Menjelaskan Salah satu kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.

Indikator

Kognitif (Produk)

- Menjelaskan kelainan/cacat fetus sebagai salah satu kelainan pada sistem reproduksi.
- Menunjukkan bentuk kelainan yang terjadi pada fetus.
- Mengidentifikasi kelainan yang dapat terjadi pada fetus.

Kognitif (Proses)

- Mengamati perbedaan fetus normal dan fetus yang mengalami kelainan
- Menganalisis keterkaitan antara pengaruh lingkungan terhadap kelainan yang terjadi pada fetus.
- Menyimpulkan fenomena yang terjadi pada kelainan fetus.

Afektif

- Menunjukkan sikap bekerja sama, kritis, teliti, serta saling menghargai dan jujur dalam kelompok.

Psikomotor

- Menggunakan Lup, pinset dan bak bedah.

A. Tujuan Pembelajaran

Kognitif (Produk)

- Siswa mampu menjelaskan kelainan/cacat fetus sebagai salah satu kelainan pada sistem reproduksi.
- Siswa dapat menunjukkan bentuk kelainan yang terjadi pada fetus.
- Siswa mampu mengidentifikasi kelainan yang dapat terjadi pada fetus

Kognitif (Proses)

- Siswa mampu mengamati perbedaan fetus normal dan fetus yang mengalami kelainan.
- Siswa dapat menganalisis keterkaitan antara pengaruh lingkungan terhadap kelainan yang terjadi pada fetus.
- Siswa dapat menyimpulkan fenomena yang terjadi pada kelainan fetus.

Afektif

- Siswa dapat menunjukkan sikap bekerja sama, kritis, teliti, serta saling menghargai dan jujur dalam kelompok.

Psikomotor

- Siswa mampu menggunakan lup, pinset, dan bak bedah dengan baik..

B. Materi Pembelajaran

Kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia

C. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Siklus Belajar 5E

Metode : Diskusi, Eksperimen, dan Tanya Jawab

D. Sumber Belajar

- Buku Biologi untuk SMA kelas XI ESIS, Dra. Diah Aryulina, MA,. Ph.D
- Internet
- Lingkungan

E. Alat dan Bahan

Alat : Lup, pinset, bak bedah, benang, mistar, kertas, pensil

Bahan : Awetan fetus Mencit (*Mus musculus*).

F. Kegiatan Pembelajaran

Tahap		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Umum	Model		
A. Kegiatan Awal (5 Menit) 1. Apersepsi		Mengajukan pertanyaan terkait materi yang akan disampaikan dengan keadaan lingkungan sekitar. - Kita ketahui bahwa beberapa obat-obatan	Menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru

2. Prasyarat		dilarang digunakan oleh ibu hamil, kira-kira apakah penggunaan obat-obatan tersebut memiliki pengaruh terhadap bayi yang dikandung. Mengajukan pertanyaan kepada siswa dengan mengaitkan materi sebelumnya. - Sebelumnya kita telah mempelajari mengenai Fertilisasi dan kehamilan, ada yang masih ingat tahap-tahap pada perkembangan fetus?	Menjawab pertanyaan yang ditanyakan
3. Motivasi		Menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran - Menjelaskan kelainan/cacat fetus sebagai salah satu kelainan pada sistem reproduksi. - Menunjukkan bentuk kelainan yang terjadi pada fetus. - Mengidentifikasi kelainan yang dapat terjadi pada fetus.	
B. Kegiatan Inti (70 menit)	1. Tahap Pelibatan (<i>Engage</i>)	Menyajikan objek atau masalah - Guru menjelaskan topik pelajaran mengenai Kelainan/cacat pada fetus	Mendengarkan penjelasan guru mengenai topik pembelajaran hari ini

		Mengajukan pertanyaan penuntun tentang objek atau masalah - Fetus merupakan bentuk awal dari perkembangan hewan. Apakah terdapat pengaruh lingkungan terhadap fetus yang mengalami kelainan?	Menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru
	2. Tahap Penyelidikan (<i>exploration</i>)	Membimbing siswa dalam kelompok dan membimbing penyelidikan siswa - Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS pada siswa dan menjelaskan apa yang harus dilakukan dalam LKS. - Guru membagi tugas siswa serta membagi awetan fetus kepada siswa. - Membimbing pengamatan siswa sesuai dengan LKS yang digunakan siswa (memberikan pertanyaan penuntun)	Membentuk Kelompok sesuai arahan guru Melakukan pengamatan pada objek yang telah diinstruksikan oleh guru serta mengerjakan LKS yang telah diberikan.
	3. Tahap Penjelasan (<i>explanation</i>)	Membimbing siswa menjelaskan hasil penyelidikan - Guru meminta perwakilan kelompok membacakan hasil pengamatan yang telah dilakukan Memperkenalkan konsep	Siswa mengkomunikasikan hasil pengamatan yang telah dilakukannya didepan kelas.

		baru pada siswa - Kita dapat mengetahui bahwa beberapa obat, zat kimia, virus ataupun kekurangan gizi pada induk/ibu hamil dapat menimbulkan efek pada fetus yang dikandung.	
	4. Tahap Penggalan (<i>Elaboration</i>)	Mengajukan pertanyaan penerapan siswa - Mengapa fetus yang mengalami kecacatan mengalami pengurangan ukuran panjang dibandingkan dengan fetus normal?	Siswa menjawab pertanyaan penerapan yang diberikan oleh guru
	5. Tahap Penilaian (<i>Evaluation</i>)	Mengajukan pertanyaan tentang pendapat pada 4 tahap pembelajaran sebelumnya? - Guru bertanya dan meminta siswa mengomentari atau memberikan masukan pada tahapan-tahapan pembelajaran hari ini.	Siswa mengomentari jalannya pembelajaran hari ini.
C. Kegiatan Akhir (10 Menit) 1. Rangkuman		- Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan keseluruhan hasil diskusi yang dilakukan.	Menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan

2. Evaluasi		- Memberikan tes tertulis pada siswa	Mengerjakan tes tertulis
3. Tindak Lanjut		- Guru memberikan tugas mandiri untuk membaca kembali mengenai materi yang telah diajarkan.	Mencari atau membaca ulang mengenai materi terkait.

G. Penilaian

- a. Penilaian Kognitif Produk : Tes Tertulis
- b. Penilaian Kognitif Proses : LKS
- c. Penilaian Afektif : Lembar Observasi

Lampiran 5:

Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas X SMA (Ahli Materi)

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Butir Instrumen	Pedoman Penilaian		Nomor Butir Instrumen
Standar Isi dan Materi	Penyajian Materi	Kesesuaian Konsep dengan pendapat ahli	- Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan ahli biologi	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	1
		Kesesuaian dengan kognitif siswa	- Kesesuaian materi dengan perkembangan kognitif siswa	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	2
		Kesesuaian urutan materi	- Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	3
		Kaitan materi dengan informasi terbaru	- Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	4
	Kebahasaan	Penggunaan bahasa dalam materi	- Penggunaan bahasa yang komunikatif	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	5
		Kesesuaian bahasa dengan pengetahuan siswa	- Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan siswa	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	6
		Penggunaan padanan kata	- Pemilihan kata dalam penjabaran materi	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	7
	Kurikulum	Kesesuaian materi dengan kurikulum	- Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	8

Lampiran 6:

Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas X SMA (Guru Biologi)

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Butir Instrumen	Pedoman Penilaian		Nomor Butir Instrumen
Kualitas LKS dan Materi	Kualitas Tampilan dan materi	Kualitas tampilan awal	- Penyajian tampilan awal memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	1
		Kesesuaian kualitas gambar dengan LKS	- Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi LKS	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	2
		Kesesuaian urutan materi	- Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	3
		Kaitan materi dengan informasi terbaru	- Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	4
		Penggunaan ide dalam materi	- Kreatif dalam penuangan ide dan gagasan	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	5
	Kurikulum	Kesesuaian materi dengan kurikulum	- Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	6
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan pemahaman siswa	- Kesesuaian tujuan pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami materi	SB : 4 B : 3	C : 2 K : 1	7

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Ahli Materi)

Nama :

NIP :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai ahli materi biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

- Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
- Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
 Sangat baik (SB)
 Baik (B)
 Cukup (C)
 Kurang (K)
- Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan ahli biologi				
2.	Kesesuaian materi dengan perkembangan kognitif siswa				
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik				
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi				
5.	Penggunaan bahasa yang komunikatif				
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan siswa				
7.	Pemilihan kata dalam penjabaran materi				
8.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum				
Saran dan Masukan					

Lampiran 8:

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Guru Biologi)

Nama :

NIP :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai guru biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

1. Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
Sangat baik (SB)
Baik (B)
Cukup (C)
Kurang (K)
3. Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Penyajian tampilan awal memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya				
2.	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi LKS				
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik				
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi				
5.	Kreatif dalam penuangan ide dan gagasan				
6.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum				
7.	Kesesuaian tujuan pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami materi				
Saran dan Masukan					

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Ahli Materi)

Nama : Bevo Wahono, M.Pd

NIP : 198705262012121002

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai ahli materi biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

1. Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
Sangat baik (SB)
Baik (B)
Cukup (C)
Kurang (K)
3. Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan ahli biologi	✓			
2.	Kesesuaian materi dengan perkembangan kognitif siswa		✓		
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik		✓		
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi			✓	
5.	Penggunaan bahasa yang komunikatif		✓		
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan siswa		✓		
7.	Pemilihan kata dalam penjabaran materi		✓		
8.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum		✓		✓

Saran dan Masukan

LKS ini sudah cukup bagus, namun untuk lebih baik lagi mungkin harus diperhatikan lagi beberapa hal berikut:

1. Tidak sesuai antara SK dan KD
2. Kolom isian nama dan kelompok menunjukkan ini adalah kerja individu, tetapi secara tersirat LKS nya menunjukkan kerja kelompok.
3. Kurang komponen kelengkapan LKS. Salah satu contohnya adalah kesimpulan.
4. Posisi gambar tidak menarik dan cenderung acak-acakan.
5. Apa maksudnya kalimat ini ?

Petunjuk Praktikum

Mengamati Kelainan Morfologi Embrio (Teratogenik)

A. Tujuan

- Mengamati kelainan morfologi embrio
- Menganalisis kelainan morfologi embrio

6. Sekarang sudah menggunakan kurikulum 2013, sebaiknya menggunakan kurikulum 2013 agar LKS yang dikembangkan ini bermanfaat dan bukan sekedar untuk memenuhi syarat menuju sarjana pendidikan.

Jember, 25 Maret 2014

Validator,



Bevo Wahono, M.Pd

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Ahli Materi)

Nama : **Dian Samitra, M.Pd.Si**

NIP :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai ahli materi biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

1. Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
Sangat baik (SB) Baik (B) Cukup (C) Kurang (K)
3. Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan ahli biologi		✓		
2.	Kesesuaian materi dengan perkembangan kognitif siswa		✓		
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik		✓		
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi			✓	
5.	Penggunaan bahasa yang komunikatif		✓		
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan siswa		✓		
7.	Pemilihan kata dalam penjabaran materi		✓		
8.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum		✓		✗

Saran dan Masukan

Buat daftar pustaka, layout gambar diperbaiki, gambar perkembangan fetus diperbesar karena tulisan tidak kelihatan. Beri judul pada masing-masing gambar. Tidak ada kolom untuk siswa menyimpulkan. LKS ini merupakan LKS embriogenesis bukan sistem reproduksi. Perbaiki dan sesuaikan dengan SK dan KD

Bengkulu, 19 Maret 2014



Dian Samitra, M.Pd.Si

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Ahli Materi)

Nama :

NIP :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai ahli materi biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

- Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
- Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
 Sangat baik (SB)
 Baik (B)
 Cukup (C)
 Kurang (K)
- Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan ahli biologi		✓		
2.	Kesesuaian materi dengan perkembangan kognitif siswa		✓		
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik		✓		
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi		✓		
5.	Penggunaan bahasa yang komunikatif		✓		
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan siswa	✓			
7.	Pemilihan kata dalam penjabaran materi		✓		
8.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK dan KD yang ada dalam kurikulum		✓		

Saran dan Masukan

Baca kembali Formasi penyusunan LKS (pendukung)

Alas

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Guru Biologi)

Nama : **Desy Firmawati . AS**

NIP : **19801215 201001 2 011**

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai guru biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

1. Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
Sangat baik (SB)
Baik (B)
Cukup (C)
Kurang (K)
3. Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Penyajian tampilan awal memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	✓			
2.	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi LKS		✓		
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik	✓			
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi	✓			
5.	Kreatif dalam penuangan ide dan gagasan		✓		
6.	Menghubungkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan Kehidupan	✓			
7.	Kesesuaian tujuan pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami materi	✓			

Saran dan Masukan

tambah di perkelas

Angket Penilaian Kualitas LKS Pembelajaran Biologi Pada Materi Kelainan dan Penyakit pada Sistem Reproduksi Untuk Siswa Kelas XI SMA (Guru Biologi)

Nama : Haulan, S.pd

NIP :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak atau Ibu sebagai guru biologi. Pendapat dan saran Bapak atau Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi pada LKS ini.

Petunjuk :

1. Berilah tanda *Chek list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian anda terhadap LKS ini.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian. Keterangan skala skor sebagai berikut:
 - Sangat baik (SB)
 - Baik (B)
 - Cukup (C)
 - Kurang (K)
3. Jika penilaian Bapak atau Ibu tergolong kurang (K). Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak atau Ibu mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek Penilaian	Kategori Penilaian			
		SB	B	C	K
1.	Penyajian tampilan awal memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya		✓		
2.	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi LKS	✓			
3.	Materi yang disajikan terorganisasi dengan baik		✓		
4.	Kesesuaian penggunaan informasi terbaru dalam penyajian materi	✓			
5.	Kreatif dalam penuangan ide dan gagasan	✓			
6.	Menghubungkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan Kehidupan		✓		
7.	Kesesuaian tujuan pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami materi	✓			
Saran dan Masukan					

Lampiran 9:

KISI-KISI PERTANYAAN PADA LKS

Kelas : XI
Semester : 2 (dua)
Mata Pelajaran : Biologi
Standar Kompetensi : 4. Memahami struktur dan fungsi dan mendeskripsikan komponen kimiawi sel-sel sebagai unit terkecil kehidupan

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenis/Tingkat Kemampuan	Butir Instrumen	Pedoman Penskoran			No. Butir
				Kunci Jawaban	Kriteria	Skor	
4.5. 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	a. Menganalisis kelainan morfologi embrio melalui pengamatan.	C3 (penerapan)	Apakah kecacatan embrio juga diikuti berkurangnya panjang embrio ? Jelaskan !	Kelainan atau kecacatan pada embrio juga mempengaruhi volume atau panjang embrio itu sendiri, hal ini dikarenakan ketika embrio mengalami kecacatan, organ-organ atau morfologi embrio tidak mengalami perkembangan secara normal sehingga bentuk embrio cenderung lebih kecil atau pendek dibandingkan dengan embrio normal.	Menjawab tepat dan lengkap	3	1
					Menjawab tepat tetapi singkat	2	
					Menjawab kurang tepat	1	
					Tidak menjawab	0	
					Total Skor	3	

	b. Menganalisis perbedaan embrio normal dan embrio yang mengalami kelainan.	C3 (Penerapan)	Apa perbedaan yang dapat dilihat antara embrio normal dan embrio cacat ? Apa yang terjadi ? diskusikan bersama kelompokmu !	Embrio normal memiliki bentuk fisik yang lebih baik dibandingkan dengan embrio dengan kelainan, embrio normal cenderung memiliki tubuh yang lebih besar jika dibandingkan embrio dengan kelainan yang mempunyai ukuran tubuh lebih kecil. Embrio mengalami kelainan disebabkan adanya pengaruh paparan zat kimia, kurang nutrisi pada embrio pada saat kehamilan ataupun terjadi kecelakaan pada induk/ibu pada saat hamil, sehingga embrio mengalami perkembangan yang tidak sempurna.	Menjawab dengan benar dan tepat Menjawab 1 pertanyaan dengan tepat Menjawab dengan kurang Tepat Jawaban salah atau tidak menjawab Total skor	3 2 1 0 3	2
	c. Menganalisis fenomena yang terjadi pada kelainan embrio dan kaitannya di dalam kehidupan sehari-hari.	C3 (penerapan)	Jelaskan fenomena/peristiwa yang terjadi pada embrio cacat bersama kelompokmu!	Embrio tidak mengalami perkembangan yang cukup baik sehingga bentuk embrio menjadi tidak sempurna, hal ini disebabkan adanya pengaruh paparan zat kimia, radiasi, ataupun kurangnya nutrisi ketika kehamilan.	Menjawab 4 pertanyaan dengan tepat Menjawab 3 engan Tepat menjawab 2 tepat tidak menjawab Total skor	3 2 1 0 3	

Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

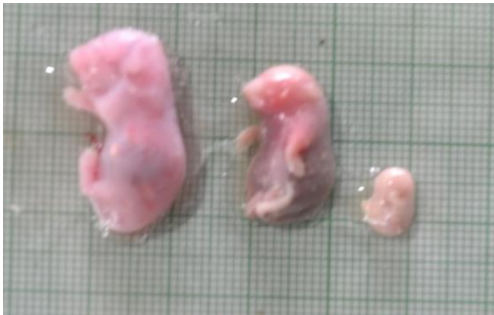
Petunjuk Praktikum

Mengamati Kelainan Morfologi Embrio (*Teratogenik*)

A. Tujuan

- Mengamati kelainan morfologi embrio
- Menganalisis kelainan morfologi embrio
- Menyimpulkan hasil pengamatan
- Mengkomunikasikan hasil pengamatan dalam bentuk uraian

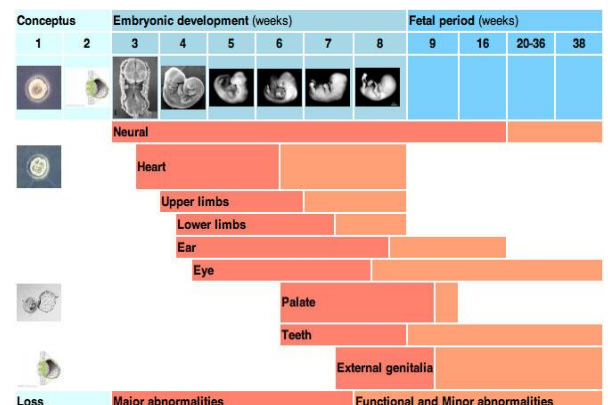
B. Dasar teori



Teratogenesis adalah pembentukan cacat bawaan atau perkembangan embrio yang abnormal, dan kelainan ini merupakan penyebab utama morbiditas serta mortalitas pada bayi baru lahir. Hal ini terjadi karena pajanan zat kimia, radiasi ion, virus, dan kekurangan gizi (Bailey, 2005).

Tahap embrio merupakan periode dimana sel secara intensif mengalami diferensiasi, mobilisasi dan organogenesis, sehingga embrio sangat rentan terhadap efek teratogen. Periode ini biasanya berakhir pada hari ke 10-14 Kehamilan pada hewan pengerat, dan pada minggu ke-14 pada manusia. Namun, tidak semua organ rentan pada saat yang sama dalam satu kehamilan. Sebagian besar embrio tikus mulai rentan pada hari ke-8 dan berakhir pada hari ke-12 kehamilan (Lu, 1995).

Gangguan dari tahap perkembangan awal embrio (gametogenesis, fertilisasi, pembelahan, dan blastulasi) menyebabkan terjadinya keguguran. Gangguan selama morfogenesis primer dan organogenesis mungkin mengakibatkan kelainan pada struktur embrio sehingga disebut sebagai cacat lahir, (misalnya, cacat, hati cacat atau sumbing seperti sumbing bibir dan langit-langit). Gangguan selama akhir embrio dan janin umumnya menghasilkan diferensiasi pertumbuhan, fungsi, dan organ abnormal, (misalnya keterbelakangan mental, gangguan pendengaran, atau tidak berkembangnya paru-paru) (Bleyl, *et al.* 2010).



C. Alat dan Bahan

- ✓ Cawan Petri
- ✓ Penggaris
- ✓ Benang
- ✓ Bak bedah
- ✓ Lup
- ✓ Embrio normal dan *teratogen* (fetus Mencit *Mus musculus*)
- ✓ Larutan NaCl medis
- ✓ Botol Spesimen

D. Cara Kerja

1. Ambil embrio normal dan embrio *teratogen*(cacat)
2. Bersihkan embrio-embrio di dalam cawan petri yang berisi larutan NaCl medis.
3. Letakkan embrio yang telah dibersihkan pada bak bedah.
4. Ukur panjang masing-masing embrio dengan menggunakan benang dari ujung hidung hingga ujung ekor.
5. Dengan menggunakan mistar/penggaris hitung panjang benang pengukur.
6. Gunakan Lup atau kaca pembesar untuk mengamati bentuk/morfologi masing-masing embrio.
7. Catat hasil pengamatan, dan jawablah pertanyaan bersama kelompok.



E. Hasil Pengamatan

Tabel perbandingan embrio normal dan embrio dengan kelainan (*Teratogen*).

<i>Pengamatan</i>	<i>Embrio Normal</i>	<i>Embrio dengan kelainan</i>
Panjang (cm)		
Deskripsi Kecacatan		

Pertanyaan :

1. Apakah kecacatan embrio juga diikuti berkurangnya panjang embrio ? Jelaskan !

Jawab:

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

2. Apa perbedaan yang dapat dilihat antara embrio normal dan embrio cacat ? Apa yang terjadi ? diskusikan bersama kelompokmu !

Jawab:

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

3. Jelaskan fenomena/peristiwa yang terjadi pada embrio cacat bersama kelompokmu!

Jawab:

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

Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Kelainan Morfologi Embrio (*Teratogenik*)

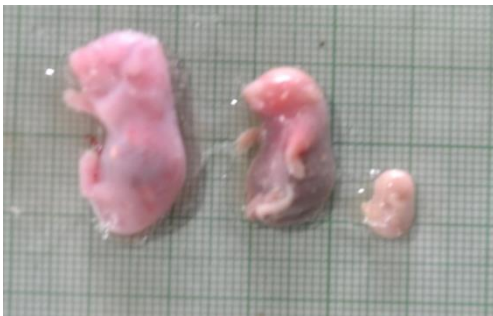
Standar Kompetensi : 4. Memahami struktur dan fungsi dan mendeskripsikan komponen kimiawi sel-sel sebagai unit terkecil kehidupan)

Kompetensi Dasar : 4.5. Menjelaskan Salah satu kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.

A. Tujuan

- Mengamati kelainan morfologi embrio
- Menganalisis kelainan morfologi embrio
- Menyimpulkan hasil pengamatan
- Mengkomunikasikan hasil pengamatan dalam bentuk uraian

B. Teratogenesis



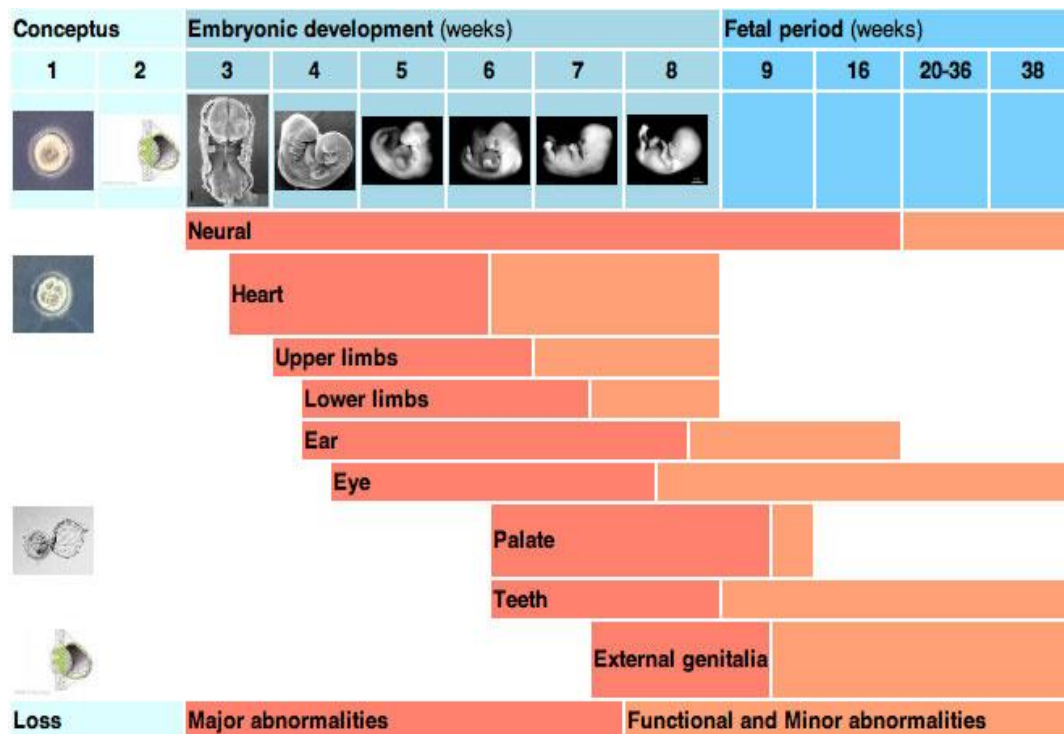
Gambar 1. Fetus normal dan abnormal

Teratogenesis adalah pembentukan cacat bawaan atau perkembangan embrio yang abnormal, dan kelainan ini merupakan penyebab utama morbiditas serta mortalitas pada bayi baru lahir. Hal ini terjadi karena paparan zat kimia, radiasi ion, virus, dan kekurangan gizi (Bailey, 2005).

Tahap embrio merupakan periode dimana sel secara intensif mengalami perkembangan organ (*organogenesis*), sehingga embrio sangat rentan terhadap efek yang mengakibatkan cacat (*teratogen*). Periode ini biasanya berakhir pada hari ke 10-14 umur kehamilan pada hewan pengerat, dan pada minggu ke-14 pada manusia. Namun, tidak semua organ rentan pada saat yang sama dalam satu kehamilan. Sebagian besar embrio tikus mulai rentan pada hari ke-8 dan berakhir pada hari ke-12 kehamilan (Lu, 1995).

Gangguan dari tahap perkembangan awal embrio (gametogenesis, fertilisasi, pembelahan, dan blastulasi) menyebabkan terjadinya keguguran, sehingga bentuk embrio terkadang tidak beraturan atau tidak membentuk embrio sama sekali. Gangguan selama morfogenesis primer dan organogenesis mungkin mengakibatkan kelainan pada struktur embrio sehingga disebut sebagai cacat lahir, misalnya, cacat organ gerak seperti hilangnya fungsi kaki atau tangan, ukuran tubuh mengecil/kerdil, cacat sumbing seperti sumbing bibir dan langit-

langit. Gangguan selama akhir embrio dan janin umumnya menghasilkan pertumbuhan fungsi tubuh dan organ yang abnormal, misalnya keterbelakangan mental, atau gangguan pendengaran (Bleyl, *et al.* 2010). Adapun tahapan perkembangan embrio pada manusia dari minggu ke-1 hingga minggu ke-38 beserta fase-fase kerentanan terjadinya cacat disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Fase perkembangan embrio

C. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1) Cawan Petri	1) Embrio/fetus Mencit (<i>Mus musculus</i>)
2) Penggaris	2) Larutan NaCl medis
3) Benang	3) Alkohol 96%
4) Lup	
5) Botol Spesimen	

D. Cara Kerja

1. Ambil beberapa embrio Mencit (*M. musculus*)
2. Bersihkan embrio-embrio di dalam cawan petri yang berisi larutan NaCl medis.
3. Letakkan embrio yang telah dibersihkan pada cawan lainnya.



Gambar 3. Posisi pengamatan embrio

4. Ukur panjang masing-masing embrio dengan menggunakan benang dari ujung hidung hingga ujung ekor.
5. Dengan menggunakan mistar/penggaris hitung panjang benang pengukur.
6. Gunakan Lup atau kaca pembesar untuk mengamati bentuk/morfologi masing-masing embrio.
7. Setelah dilakukan pengamatan, masukkan kembali embrio/fetus kedalam botol spesimen yang berisi alkohol.
8. Catat hasil pengamatan, dan jawablah pertanyaan bersama kelompok.

E. Hasil Pengamatan

Tabel perbandingan embrio normal dan embrio dengan kelainan (*Teratogen*).

<i>Pengamatan</i>	<i>Embrio 1</i>	<i>Embrio 2</i>	<i>Embrio 3</i>
Panjang (cm)			
Deskripsi: a. Bentuk b. Warna c. Ukuran			

Pertanyaan :

1. Apa perbedaan yang dapat dilihat antara embrio normal dan embrio cacat ? Apa yang terjadi ? diskusikan bersama kelompokmu !

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah kecacatan embrio juga diikuti berkurangnya panjang embrio ? Jelaskan !

Jawab:

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

3. Jelaskan fenomena/peristiwa yang terjadi pada embrio cacat bersama kelompokmu!

Jawab:

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

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan, buatlah kesimpulan bersama kelompok!

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

Daftar Pustaka

- Bailey, J., Knight, A., dan Balcombe, J. 2005. The future of teratology research is *in vitro*. *Biogenic Amines* 19 (2):97-145.
- Bleyl, S.B dan Schoenwolf, G.C. 2010. *Teratology Primer*. Ohio: The Teratology Society.
- Lu, Frank C. 1995. *Toksikologi Dasar*, Edisi Kedua. Jakarta: UI Press

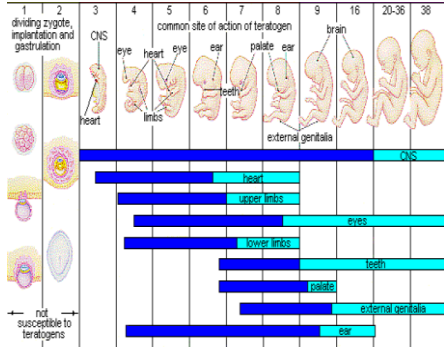
Lampiran 12:

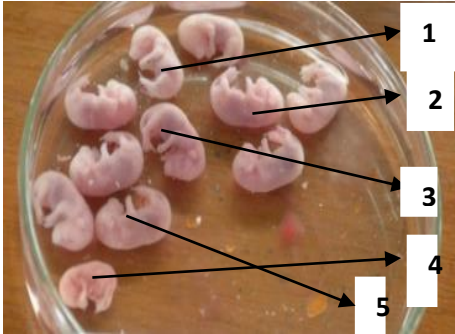
KISI-KISI TES TERTULIS

Jenis Sekolah : SMA PLUS N 7 Kota Bengkulu
Materi Pelajaran : Biologi
Kurikulum : KTSP

Jumlah Soal : 5
Alokasi Waktu : 10 menit
Penyusun : Ariyoga Pratama

N O	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kelas/ Semester	Materi Pokok	Indikator Soal	Bentuk Soal/Tes	Skor	Kunci Jawaban	No. Soal
1.	4. Memahami struktur dan fungsi dan mendeskripsikan komponen kimiawi sel-sel sebagai unit terkecil kehidupan	4.5. 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	XI/ dua (2)	Kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia	a. Menjelaskan salah satu kelainan pada sistem reproduksi yakni cacat embrio	Salah satu kelainan pada sistem reproduksi dimana perkembangan embrio berlangsung tidak sempurna dan embrio cenderung cacat disebut... a. Sifilis b. AIDS c. Teratogenik d. Gonorrhea e. Endometriosis	2	C	1
						Beberapa faktor berikut dapat menyebabkan cacat pada embrio, kecuali... a. Mutasi b. Karbohidrat c. Zat kimia d. Radiasi e. Virus	2	B	2

					Masa dimana embrio sangat rentan mengalami kecacatan adalah masa dimana umur kehamilan (manusia) mulai di... a. Minggu ke-10 b. Minggu ke-20 c. Hari ke-8 d. Minggu ke-14 e. Hari ke -12	2	D	3
					Perhatikan gambar tahap perkembangan embrio dibawah ini! 	2	E	4

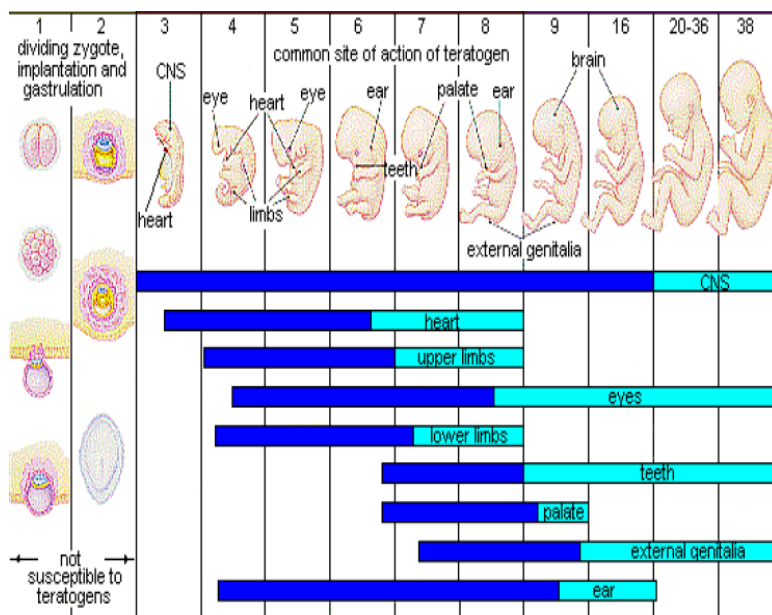
					Kecacatan dimana embrio cenderung mati dan gugur ditunjukkan pada tahap dengan nomor.... a. 4-38 b. 4-16 c. 3-16 d. 3-38 e. 1-2 Perhatikan gambar berikut!  Gambar embrio yang mengalami kecacatan ditunjukkan pada nomor..... a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5	2	D	5
--	--	--	--	--	---	---	---	---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SOAL TEST

Pilihlah jawaban yang benar dan tepat, kemudian berilah tanda silang X pada jawaban tersebut !

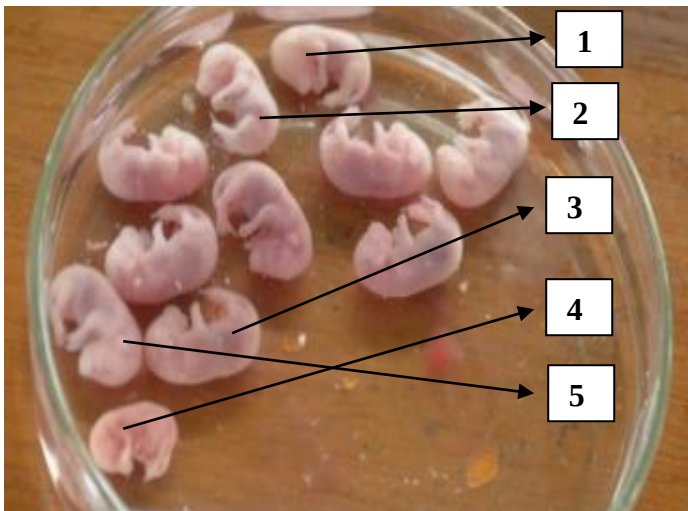
- Salah satu kelainan pada sistem reproduksi dimana perkembangan embrio berlangsung tidak sempurna dan embrio cenderung cacat disebut...
 - Sifilis
 - AIDS
 - Teratogenik
 - Gonorhea
 - Endometriosis
- Beberapa faktor berikut dapat menyebabkan cacat pada embrio, *kecuali*...
 - Mutasi
 - Karbohidrat
 - Zat kimia
 - Radiasi
 - Virus
- Masa dimana embrio sangat rentan mengalami kecacatan adalah masa dimana umur kehamilan (manusia) dimulai dari...
 - Minggu ke-10
 - Minggu ke-20
 - Hari ke-8
 - Minggu ke-14
 - Hari ke -12
- Perhatikan gambar tahap perkembangan embrio dibawah ini!



Kecacatan dimana embrio cenderung mati dan gugur ditunjukkan pada tahap dengan nomor....

- 4-38
- 4-16
- 3-16
- 3-38
- 1-2

5. Perhatikan gambar berikut!



Gambar embrio yang mengalami kecacatan adalah pada nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

Lampiran 14 DAFTAR NILAI POST TES BIOLOGI KELAS X1

NO	NAMA SISWA	NILAI POS TES	KETERANGAN	
			TUNTAS	TIDAK TUNTAS
1	AAS	100	√	
2	ARP	100	√	
3	AW	80	√	
4	DAI	100	√	
5	DR	80	√	
6	FDF	80	√	
7	FHR	80	√	
8	FIS	80	√	
9	FNI	80	√	
10	GR	100	√	
11	HVO	80	√	
12	IA	80	√	
13	IKS	80	√	
14	ISA	80	√	
15	LPI	80	√	
16	LS	80	√	
17	MA	80	√	
18	MP	80	√	
19	MZ	80	√	
20	NFD	80	√	
21	RF	80	√	
22	RK	80	√	
23	RNA	80	√	
24	RSJ	80	√	
25	SE	80	√	
26	SFT	60		√
27	SH	80	√	
28	SMA	80	√	
29	SY	80	√	
30	TR	80	√	
31	TRS	80	√	
32	UOC	100	√	
	JUMLAH	2640	31	1

Analisis Data postes

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

$$\frac{2640}{32} = 82,5$$

Keterangan:

$\sum X$ = Jumlah nilai yang diperoleh

X = Nilai rata-rata

N = Jumlah siswa

$$\begin{aligned}\% \text{ KB} &= \frac{31}{32} \times 100 \% \\ &= 96,07 \%\end{aligned}$$

Jadi, persentase ketuntasan belajar klasikal siswa pada pembelajaran adalah 90,3 % sehingga termasuk ke dalam kriteria **Tuntas**.

Keterangan : Standar ketuntasan mata pelajaran biologi SMA PLUS N 7 Kota Bengkulu 75

DAFTAR NILAI PRE TES BIOLOGI KELAS X1

NO	NAMA SISWA	NILAI POS TES	KETERANGAN	
			TUNTAS	TIDAK TUNTAS
1	AAS	80	√	
2	ARP	60		√
3	AW	80	√	
4	DAI	60		√
5	DR	40		√
6	FDF	40		√
7	FHR	60		√
8	FIS	60		√
9	FNI	60		√
10	GR	40		√
11	HVO	80	√	
12	IA	60		√
13	IKS	80	√	
14	ISA	80	√	
15	LPI	40		√
16	LS	80	√	
17	MA	80	√	
18	MP	80	√	
19	MZ	60		√
20	NFD	60		√
21	RF	80	√	
22	RK	60		√
23	RNA	60		√
24	RSJ	60		√
25	SE	80	√	
26	SFT	60		√
27	SH	80	√	
28	SMA	80	√	
29	SY	40		√
30	TR	40		√
31	TRS	80	√	
32	UOC	80	√	
	JUMLAH	2080	14	18

Analisis Data pre tes

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

$$\frac{2080}{32} = 65$$

Keterangan:

$\sum X$ = Jumlah nilai yang diperoleh

X = Nilai rata-rata

N = Jumlah siswa

$$\begin{aligned}\% \text{ KB} &= \frac{14}{32} \times 100 \% \\ &= 43,75 \%\end{aligned}$$

Jadi, persentase ketuntasan belajar klasikal siswa pada pembelajaran adalah 43,75 % sehingga termasuk ke dalam kriteria **Tidak Tuntas**.

Keterangan : Standar ketuntasan mata pelajaran biologi SMA PLUS N 7 Kota Bengkulu 75

Lampiran 15

Hasil Perhitungan Data Validasi LKS

A. Hasil perhitungan validasi LKS oleh dosen biologi

No	Nama	Nomor instrumen								jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Drs. Abas, M.Pd	3	3	3	3	3	4	3	3	25
2	Bevo Wahono, M.Pd	4	3	3	2	3	3	3	3	24
3	Dian Samitra, M.Pd.Si	3	3	3	2	3	3	3	3	23
Jumlah										72

$$p = \frac{\sum_i^n xi}{n.k} \cdot 100\%$$

Keterangan:

p = prosentase penilaian

$\sum_i^n xi$ = jumlah poin penilaian dari subjek uji coba

n = banyaknya subjek uji coba

k = skor penilaian tertinggi

$$p = \frac{72}{3.32} \cdot 100\%$$

$$P = 75 \%$$

Prosentase	Kriteria Validitas	Keterangan
85 – 100	Sangat baik	Tidak perlu revisi
70 – 84	Baik	Tidak perlu revisi
55 – 69	Cukup	Tidak perlu revisi
50 – 54	Kurang	Perlu revisi
0 – 49	Sangat kurang	Revisi total

Memenuhi Kriteria Baik

B. Hasil perhitungan validasi LKS oleh guru biologi

No	Nama	Nomor instrumen							jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Desy Firmawati, M.Pd.Si	4	3	4	4	3	4	4	26
2	Haulan, M.T.Pd	3	4	3	4	4	3	4	25
Jumlah									51

$$p = \frac{\sum_i^n xi}{n.k} \cdot 100\%$$

Keterangan:

p = prosentase penilaian

$\sum_i^n xi$ = jumlah poin penilaian dari subjek uji coba

n = banyaknya subjek uji coba

k = skor penilaian tertinggi

$$p = \frac{51}{2.28} \cdot 100\%$$

$$P = 90\%$$

Prosentase	Kriteria Validitas	Keterangan
85 – 100	Sangat baik	Tidak perlu revisi
70 – 84	Baik	Tidak perlu revisi
55 – 69	Cukup	Tidak perlu revisi
50 – 54	Kurang	Perlu revisi
0 – 49	Sangat kurang	Revisi total

Memenuhi Kriteria Sangat Baik

C. Hasil perhitungan respon angket Siswa

No	Nama Siswa	No instrumen							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Abbi Masta A.	4	3	4	3	3	4	4	25
2	Alda Peabe P.	4	3	4	3	4	3	3	22
3	Rafi Almatin	4	4	4	3	4	3	4	26
4	Arief Susanto	3	4	4	3	3	3	4	24
5	Deka Destia F.	3	3	4	3	3	3	3	22
6	Desy Andita P.	4	3	3	4	3	3	3	23
7	Dian Putra	4	3	3	4	4	4	3	25
8	Dicko Angga S.	4	4	3	4	3	4	4	26
9	Dyta Rahmasari	4	3	3	4	4	2	4	24
10	Erix Oktavianus	3	4	3	3	4	3	4	24
Jumlah									241

$$p = \frac{\sum_i^n xi}{n.k} \cdot 100\%$$

Keterangan:

p = prosentase penilaian

$\sum_i^n xi$ = jumlah poin penilaian dari subjek uji coba

n = banyaknya subjek uji coba

k = skor penilaian tertinggi

$$p = \frac{241}{10.28} \cdot 100\%$$

$$P = 86,07 \%$$

Prosentase	Kriteria Validitas	Keterangan
85 – 100	Sangat baik	Tidak perlu revisi
70 – 84	Baik	Tidak perlu revisi
55 – 69	Cukup	Tidak perlu revisi
50 – 54	Kurang	Perlu revisi
0 – 49	Sangat kurang	Revisi total

Memenuhi Kriteria Sangat Baik

Lampiran 16

Foto Penelitian



Seperangkat alat rotari



Hasil ekstraksi



Perlakuan Gavage



Pembedahan Mencit



Pencucian Embrio Paska Bedah



Pengamatan Janin



Kegiatan awal pembelajaran



Tahap pelibatan



Tahap penyelidikan



Tahap penjelasan



Tahap penggalian



Tahap penilaian



PEMERINTAH KOTA BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN NASIONAL
SMA PLUS NEGERI 7
TERAKREDITASI : A

Jl. Jenggahu No. 1 Lingkar Barat Kota Bengkulu 38225 Telp/FAX (0736) – 25355 Web: <http://www.smaplus7bengkulu.sch.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 421.3/ 157 /SMA Plus N 7

Kepala SMA Plus Negeri 7 Bengkulu menerangkan bahwa :

Nama : Ariyoga Pratama
NPM : A1D010042
Program Studi : Pendidikan Biologi
Instansi : Universitas Bengkulu

Memang benar telah melakukan penelitian pada SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu, dengan Judul ***“Pengembangan lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis Riset Teratogenitas Morfologi Fetus Mencit (Mus musculus) Swiss webster setelah Pemberian Ekstrak Daun Muda Sungkai (Peronema Canescens) ”.***

Dengan waktu penelitian Tanggal 13 Maret S/d 13 April 2014.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 22 Mei 2014

Kepala SMA Plus Negeri 7 Bengkulu,

Mewakili



Rustiyono, M.Pd

NIP / 19690509 199409 1 004



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU

KANTOR PELAYANAN PERIZINAN TERPADU

Jl. Pembangunan No. 1 Telepon/Fax: (0736) 23512 Kode Pos: 38225
Website: www.kp2tprovbengkulu.go.id Blog: www.kp2tbengkulu.blogspot.com
BENGKULU

REKOMENDASI

NOMOR : 503/7.a/ 781 /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 Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu Nomor: 1303/UN30.3/PL/2014. Tanggal 11/03/2014 Perihal Izin Penelitian . Permohonan diterima di KP2T Tanggal 13 March 2014

Lembaga Penyelenggara : -
Nama Peneliti : Ariyoga Pratama / A1D010042 / Mahasiswa
Maksud : Melakukan Penelitian
Judul Penelitian : **Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Riset Teratogenitas Morfologi Fetus Mencit (Mus Musculus) Swiss Webster Setelah Pemberian Ekstra Daun Muda Sungkai (Peronema Canescens Jack)**
Daerah Penelitian : SMA Plus N 07 Kota Bengkulu
Waktu Penelitian/Kegiatan : 13 March 2014 s/d 13 April 2014
Penanggung Jawab : *Wakil Dekan Bidang Akademik 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, 13 March 2014

KEPALA KANTOR
PELAYANAN PERIZINAN TERPADU
PROVINSI BENGKULU

Mewakili,

EKA DARWIN, S.E

Penata Tk. I

NIP. 19690103 199103 1 008

Tembusan disampaikan kepada Yth:

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