

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Materi Sistem Koloid Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI MIA di SMA Negeri 1 Lirung

Yeni Gerice Awawangi*, I Dewe Ketut Anom, Meyti Jeanne Rampe

Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 18 Desember 2020
Disetujui 25 Juni 2021

Key word:
Learning Outcomes
Problem based learning
Colloids

Kata kunci:
Hasil Belajar
Pembelajaran berbasis
masalah
Koloid

ABSTRACT

Problem based learning is a learning model that involves students to solve a problem through the stages of the scientific method so that students can learn knowledge related to the problem and at the same time have the skills to solve the problem. This research aims to determine the effect of the Problem based learning learning model. on student learning outcomes. The research was conducted at SMA Negeri 1 Lirung in the 2018/2019 academic year. The population was all classes in SMA Negeri 1 Lirung with a sample of class XI MIA 2 and class XI MIA 3 as an experimental class of 20 students. With the research design Posttest Only Control Design with the True Experimental method. The results of the calculation of the test (t) the mean similarity of the two parties obtained tcount (4.406) and ttabel 2.002 at the level of $\alpha = 5\%$. This shows that the value of t is greater than t table, so the hypothesis H_0 is rejected and H_a is accepted, so it can be concluded that there is a significant influence on the problem-based learning learning model on student learning outcomes of Chemistry at SMA Negeri 1 Lirung.

ABSTRAK

*Problem based learning adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem based learning* terhadap hasil belajar siswa. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Lirung tahun ajaran 2018/2019. Populasi adalah seluruh kelas yang ada di SMA Negeri 1 Lirung dengan sampel kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen sebanyak 20 siswa. Dengan Rancangan penelitian *Posttest Only Control Design* dengan metode *True Experimental*. hasil perhitungan uji(t) kesamaan rata-rata dua pihak diperoleh t_{hitung} (4,406) dan t_{tabel} 2,002 pada taraf $\alpha = 5\%$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran *Problem based learning* terhadap hasil belajar Kimia siswa di SMA Negeri 1 Lirung.*

*e-mail:
yenigericeawawangi01@gmail.com
*Telp: 081238664992

Pendahuluan

Model pembelajaran berbasis masalah ini menemukan akar intelektualnya dalam karya John Dewey. Didalam *democracy and education* mendeskripsikan pandangan tentang

pendidikan dengan sekolah sebagai cermin masyarakat yang lebih besar dan kelas akan menjadi laboratorium untuk penyelidikan dan pengentasan masalah kehidupan nyata. *Pedagogis* dewey mendorong guru untuk

melibatkan peserta didik dalam berbagai proyek berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki berbagai masalah sosial dan intelektual penting [1].

Dengan adanya Perubahan yang telah dilakukan oleh pemerintah dalam bidang pendidikan, maka berimplikasi pada perubahan pemikiran untuk pengembangan diri. Perubahan pemikiran dan sikap tersebut mengacu kepada perubahan paradigma dari bagaimana mengajar ke arah bagaimana belajar dan bagaimana menstimulasi pembelajaran yang lebih banyak melibatkan siswa dengan memperhatikan kebutuhan siswa, sehingga pondasi pengetahuan yang dimiliki siswa menjadi semakin kuat.

Model *Problem Based Learning*, peranan Guru adalah menyodorkan berbagai masalah, memberikan pertanyaan, memfasilitasi, investigasi dan dialog. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menetapkan topik masalah yang dibahas, walaupun sebenarnya Guru telah menetapkan topik masalah apa yang harus dibahas. Hal yang paling utama adalah Guru menyediakan perancah atau kerangka pendukung yang dapat meningkat kemampuan penyelidikan dan intelegensi peserta didik dalam berpikir. Proses pembelajaran diarahkan agar peserta didik mampu menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis [2].

Model pembelajaran PBL dapat terjadi jika guru dapat menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan jujur, karena kelas itu sendiri merupakan tempat pertukaran ide-ide peserta didik dalam menanggapi berbagai masalah. Jika dilihat dari sudut pandang psikologi belajar, model pembelajaran PBL berdasarkan pada psikologi kognitif yang berakar dari asumsi bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku adanya pengalaman.

Berdasarkan hasil wawancara awal bulan September 2017 dengan guru kimia SMA Negeri 1 Lirung bahwa hasil belajar kimia siswa masih belum maksimal dalam mencapai kriteria ketuntasan nilai minimum (KKM) 65 yang diterapkan, karena hanya sekitar 45 % yang tuntas dalam belajar kimia. Penyebabnya yaitu: (1) rendahnya pemahaman siswa dalam menerima pelajaran yang diberikan oleh Guru, sehingga sulit menjawab pertanyaan-

pertanyaan; (2) belum terjadi suasana aktif dalam diskusi, dan (3) kurangnya keterlibatan siswa secara langsung. Beberapa siswa menjawab pertanyaan dengan ragu-ragu, keberanian siswa untuk mengajukan pendapat dan bertanya juga kurang. Guru juga lebih sering mengajar dengan metode ceramah. Selain itu, kurangnya fasilitas laboratorium yang menyebabkan jarang melakukan kegiatan praktikum. Jarangnya kegiatan praktikum maka guru hanya mengevaluasi pada aspek kognitif.

Masalah tersebut perlu dipecahkan melalui inovasi metode belajar yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Adanya aktivitas yang tinggi diharuskan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Meningkatkan hasil belajar siswa dibutuhkan suatu pembelajaran yang efektif. Salah satu caranya yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model Pembelajaran ini mendorong siswa untuk dapat berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah.

1. Identifikasi Masalah
2. Pembatasan Masalah
3. Rumusan Masalah
4. Tujuan Penelitian
5. Manfaat Penelitian

Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Eksperimen, rancangan penelitian yang digunakan *posttes Only Control Design* [3].

R	X	O ₁
R		O ₂

Keterangan:

R = Random

X = Perlakuan terhadap eksperimen

O₁ = Hasil tes akhir pada kelas eksperimen

O₂ = Hasil tes akhir pada kelas control

Dalam design ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). kelas pertama diberi perlakuan (X) dan kelas yang lain tidak. Kelas yang diberi perlakuan disebut kelas eksperimen dan kelas yang tidak diberi perlakuan disebut kelas kontrol. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu mengajar menggunakan model pembelajaran PBL. Perlakuan yang

diberikan pada kelas kontrol yaitu menjelaskan materi dan memberi tugas dengan menggunakan metode konvensional.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian diperoleh melalui instrumen penelitian berupa tes. Setelah menerapkan pembelajaran Kimia dengan materi sistem koloid, pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sedangkan untuk kelas kontrol hanya dengan menggunakan pembelajaran yang konvensional. Kedua kelompok diberikan soal *posttest*.

Soal *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat memecahkan masalah dengan menggunakan metode PBL dengan materi Sistem koloid. Berdasarkan pengumpulan data dan penelitian yang sudah dilakukan di SMA Negeri 1 Lirung pada pembelajaran Kimia materi Sistem koloid pada kelas XI MIA diperoleh pada aspek kognitif disajikan pada [tabel 1](#).

Tabel 1. Data Hasil Belajar

Kelas	N	Rat a- rata	SD	Nilai Tertin ggi	Nilai Teren dah
Eksperi	2	82	8,3	100	70
men	0		3		
Kontrol	2	62	16,	90	40
	0		73		

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menjawab hipotesis yang telah dikemukakan. Data yang digunakan untuk analisis ini meliputi data nilai *Posttest*, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Hasil perhitungan uji normalitas data dapat dilihat pada [tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Kelas	Sumber Varians			
	Lhitung	Dk	Ltabel	Kriteria
XI MIA 2	0,1760	2	0,190	Normal
XI	0,1853	2	0,190	Normal

MIA 3 01

Suatu sampel dikatakan normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, dari hasil perhitungan uji normalitas nilai ulangan semester ganjil untuk kelas XI MIA 2 diperoleh $L_{hitung} = 0,178970562$ dan kelas XI MIA 3 $L_{hitung} = 0,185301$ dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 2$ diperoleh $L_{tabel} = 0,190$. Dengan demikian $L_{hitung} < L_{tabel}$, sehingga kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui varians yang homogen pada sampel yang dilakukan dengan menggunakan uji $F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$ diperoleh $F_{hitung} = 0,642211114$ dan mutlak $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{tabel} = 2,33$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka sampel mempunyai varians yang sama atau homogen.

Penentuan kelas sampel sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI MIA 2 dan kelas kontrol yaitu kelas XI MIA 3 kelas eksperimen diberi pelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sedangkan kelas kontrol diberi pembelajaran dengan metode konvensional. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada [tabel 3](#).

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

	Fhitung	Ftabel	Kriteria
Nilai <i>posttest</i>	4,0303	4,41	Homogen

Uji Hipotesis (t)

Uji hipotesis digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Uji ini untuk mengetahui peningkatan hasil belajar Kimia pada materi Sistem koloid dengan penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada kelas eksperimen dan penggunaan metode konvensional untuk kelas kontrol. Uji hipotesis dengan menggunakan rumus uji t pada varians yang sama. Dengan kriteria pengujian, yaitu:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa $\mu_1 = \mu_2$

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa $\mu_1 \neq \mu_2$

Sehingga data yang diperoleh dari rata-rata kelas eksperimen 82,00 dan kelas kontrol 62,00 dengan varians 4,03 yang homogen melalui perhitungan *t-test* pada $t_{hitung} = 4,406$ dengan $t_{tabel} = 2,022$ pada taraf $\alpha = 5\%$ maka terima H_a dan tolak H_o . Dari hasil pengujian *t-test* diperoleh kesimpulan terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa.

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh hasil yang menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Supiandi yang menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa [4].

Pembelajaran dengan menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) tahap awal yang dilakukan untuk menentukan seberapa jauh pengetahuan yang dimiliki siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat memacu siswa berpikir secara kritis dan kreatif terhadap persoalan khususnya terkait materi Sistem koloid pada pembelajaran Kimia. Sebagaimana sebuah studi yang dilakukan sebelumnya, ditemukan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa [5].

Berdasarkan perbandingan hasil rata-rata *posttest* siswa, dapat disimpulkan bahwa kelompok dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada kelompok yang hanya menggunakan metode konvensional. Artinya model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan Bungel dalam penelitiannya disimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) meningkatkan hasil belajar siswa [6].

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan metode pembelajaran konvensional dan metode pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Dimana rata-rata nilai hasil belajar siswa dengan metode

pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Perbandingan hasil *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan nilai terendah kelompok eksperimen 70 dan nilai terendah untuk kelompok kontrol adalah 40. Perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini disebabkan karena kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mengarahkan siswa terlibat langsung sehingga termotivasi untuk belajar, dimana minat belajar merupakan hal yang penting untuk mendukung proses belajar siswa.

Hasil yang diperoleh tersebut berkaitan erat dengan kegiatan pembelajaran yang diterapkan. Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) melibatkan siswa secara aktif dalam memahami konsep dan prinsip dari suatu materi karena karakteristik pembelajaran ini berupa pengajuan masalah kepada siswa. Masalah yang diberikan dapat melatih siswa dalam melakukan kebiasaan-kebiasaan memecahkan masalah yang akan berpengaruh kepada kemampuan tingkat tinggi siswa.

Kemampuan yang dimaksud misalnya membiasakan siswa untuk berpikir kreatif dengan mengeksplorasi dan mengemukakan ide-ide, serta mengidentifikasi pemecahan masalah yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. *Problem Based Learning* (PBL) membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, menjadi pembelajaran yang mandiri [7], melatih siswa untuk mengembangkan dan mendalami permasalahan dengan meningkatkan kesadaran mereka mengenai cara yang berbeda dalam berpikir untuk penyelesaian pada sebuah masalah [8]. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar kognitif siswa melalui pembelajaran dengan model PBL juga diduga karena model PBL didasarkan pada prinsip bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga bahwa mereka tahu bagaimana menerapkan pengetahuan ini dalam situasi nyata [9], termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar [10]. Pada pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) siswa membahas

dan menganalisis masalah dalam kelompok. Hal ini menyebabkan beberapa isu atau topik membutuhkan eksplorasi. Siswa kemudian menggunakan isu atau topik yang belum terselesaikan sebagai pedoman untuk mengarahkan kegiatan belajar mereka. PBL juga dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas dan banyaknya informasi yang dapat diingat oleh siswa. Ketika partisipasi siswa meningkat, maka aktivitas berpikir pun juga meningkat yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa sehingga berpengaruh kepada peningkatan hasil belajar kognitifnya. *Problem Based Learning (PBL)* melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran sehingga belajar siswa menjadi lebih bermakna. Selain itu adanya fase evaluasi pada *Problem Based Learning (PBL)* dapat digunakan sebagai kegiatan refleksi. Siswa dapat menuliskan kembali pengalaman dan pengetahuan baru, sehingga kegiatan ini berdampak positif terhadap daya ingat siswa pada materi yang diajarkan.

Hal ini juga mempengaruhi hasil belajar kognitif siswa. Selaras dengan pandangan konstruktivisme bahwa penemuan pengetahuan yang disusun dan dibangun sendiri oleh siswa akan melekat pada ingatan siswa dalam waktu yang lama. Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)* juga memberikan keleluasaan siswa untuk berinteraksi antar sesama siswa dan antar guru dengan siswa. Hal ini berdampak pada rasa memiliki bahwa pembelajaran di kelas bukan hanya milik guru, namun juga milik siswa sehingga siswa akan terlatih untuk bertanggung jawab dalam belajarnya. Siswa yang diberi otonomi akan menunjukkan motivasi internal, ketegangan belajar kurang dan mempelajari konsep lebih baik [11].

Sehingga model pembelajaran ini diharapkan bukan hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga sikap ilmiah seperti penelitian yang dilakukan oleh Natalina dkk [12].

Pada tahap pertama (*orientasi*), menggali pengetahuan awal siswa sehingga siswa tertarik dan siap untuk mengikuti proses pembelajaran. Pada tahap ini guru mengajak siswa untuk memperhatikan realitas yang

terjadi di dalam sekeliling yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari serta menstimulus siswa dengan memberikan pertanyaan atau masalah yang berhubungan dengan materi Sistem Koloid. Hal ini dilakukan agar siswa termotivasi dan juga untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa tentang konsep yang akan dipelajari.

Tahap kedua (*eksplorasi*), pada tahap ini siswa dibagi kelompok, pada masing-masing kelompok siswa diminta untuk saling bekerja sama mengenai materi Sistem koloid. Kemudian peneliti mengajak siswa untuk melakukan observasi melalui kegiatan diskusi kelompok. Aktifitas belajar diskusi kelompok sebetulnya jarang dilakukan oleh siswa sehingga dengan diterapkannya model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* setiap siswa memiliki kesempatan beraktifitas dan terlibat aktif dalam kelompok. Meskipun siswa diberikan kebebasan untuk melakukan aktifitas belajar namun arahan serta bimbingan dan kreatifitas dalam pengelolaan kelas ini sangat dibutuhkan.

Tahap ketiga (*pembentukan konsep*), dengan tahap ini siswa dengan masing-masing kelompoknya melakukan aktifitas diskusi setiap siswa dari masing-masing kelompok diberikan kesempatan untuk memaparkan hasil yang mereka dapatkan dan tentunya dengan menjunjung tinggi nilai kebenaran, tanggung jawab, tenggang rasa, saling menghargai dan saling menghormati. Pada tahap ini siswa menemukan konsep-konsep yang baru. Meskipun demikian, pada tahap ini arahan serta bimbingan sangat dibutuhkan.

Tahap ke empat (*aplikasi*), pada tahap ini siswa dihadapkan pada situasi dan pengalaman belajar yang baru serta siswa dituntut untuk dapat melakukan studi kasus tentang materi Sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini siswa dapat mengaplikasikan ilmu yang mereka dapatkan.

Tahap kelima (*penutup*), pada tahap ini guru mengakhiri kegiatan belajar dengan membuat validasi terhadap hasil yang telah siswa dapatkan, kegiatan ini memberikan siswa untuk melakukan evaluasi pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* menghadapkan siswa pada keadaan yang

membuat mereka lebih berfikir kreatif, aktif dan mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir sistematis dengan memecahkan masalah dari pertanyaan atau masalah atas dasar rasa ingin tahu. Sehingga sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa di SMA N 1 Lirung.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Lirung pada kelas XI, disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem based learning* Terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi Sistem koloid.

Daftar Pustaka

1. Dewey, J. *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*; Macmillan, 1923;
2. Anni, C. tri *Psikologi Belajar*; UPT Unnes Press: Semarang, 2004;
3. Sugiyono *Memahami Penelitian Kualitatif*; 10th ed.; Alfabeta: Bandung, 2014;
4. Supiandi, M.I.; Julung, H. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains* **2016**, *4*, 60–64, doi:10.17977/jps.v4i2.8183.
5. Abdurrozak, R.; Jayadinata, A.K.; Isrok'atun, I. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pena Ilmiah* **2016**, *1*, 871–880, doi:10.23819/pi.v1i1.3580.
6. Bungel, M.F. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Smp Negeri 4 Palu Pada Materi Prisma. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako* **2014**, *2*.
7. Arends, R.I. *Learning to Teach Belajar Untuk Mengajar*; 7th ed.; Pustaka Pelajar: Yogyakarta, 2008; ISBN 978-602-8055-80-2.
8. Tan, O.-S. *Problem Based Learning*; Thomson Learning: Singapore, 2003;
9. Sockalingam, N.; Rotgans, J.; Schmidt, H.G. Student and Tutor Perceptions on Attributes of Effective Problems in Problem-Based Learning. *High Educ* **2011**, *62*, 1–16, doi:10.1007/s10734-010-9361-3.
10. Nur, M.; Ibrahim, M. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*; PSMS Unesa: Surabaya, 2011;
11. Munandar, S.C.U. *Mengembangkan Bakat Dan Kreativitas Anak Sekolah Petunjuk Bagi Para Guru Dan Orang Tua*; Gramedia Widiasarana Indonesia: Jakarta, 1999;
12. Natalina, M.; Darmawati "; Yarini, D.G. Analisis Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau pada Mata Kuliah PPL II T.A 2013/2014. *Biogenesis* **2018**, *12*, 53–60, doi:10.31258/biogenesis.12.2.53-60.