

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH DENGAN MENGGUNAKAN *THREE-TIER
TEST* DI KELAS XI IPA 1 SMA NEGERI 1 BONTONOMPO**

***IDENTIFICATION OF STUDENTS MISCONCEPTION ON
CIRCULATORY SYSTEM USING THREE-TIER TEST IN CLASS XI IPA
1 SMA NEGERI 1 BONTONOMPO***

**Nurul Inayah Khairaty⁽¹⁾, A. Mushawwir Taiyeb⁽²⁾, Hartati⁽³⁾
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar
Nurulnayahkh.edu@gmail.com¹**

Abstract

This study is a quantitative descriptive research aimed to provide the presentation of students who is knowing, having misconception, and not knowing concept on circulatory system using three-tier test. Data were analyzed descriptively using the category made by Pesman dan Eriylmaz to determine students' understanding. Besides, the study also provides a description of the factors causing misconceptions among students. A total 37 students and 1 teacher was observed and interviewed clinically to obtain data about factors causing misconceptions. The study result showed that 56.21% students experienced misconception, 10.99% students understood the concept while the rest, around 32.79%, didn't understand the concept. Factors causing misconception are the lack of students' interest in biology since regarded biology as a difficult lesson; the absence of teacher's confirmation related to students' concept; the instructional process centered on teacher; the absence of remained learning resource, hence, the teacher become the most dominant information resource for students.

Keywords: *Circulatory System, Misconception, Three-Tier Test.*

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan persentase siswa yang paham, miskonsepsi, dan tidak paham konsep pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan *three-tier test*. Data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan kategori yang telah dibuat oleh Haki dan Ali untuk menentukan pemahaman siswa. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendeskripsikan faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi siswa. Sebanyak 37 siswa dan 1 guru diobservasi dan diinterview secara klinikal untuk memperoleh data mengenai faktor penyebab miskonsepsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 56.21% siswa mengalami miskonsepsi, 10.99% siswa paham konsep, sedangkan sisanya, sekitar 32.79%, tidak paham konsep. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi adalah kurangnya ketertarikan siswa pada mata pelajaran biologi karena menganggap biologi sebagai pelajaran yang sulit; tidak adanya konfirmasi siswa terhadap konsep yang dimilikinya; proses pembelajaran yang berpusat pada guru; tidak adanya sumber belajar yang tetap sehingga guru menjadi satu-satunya sumber informasi siswa yang paling dominan.

Kata Kunci: *Miskonsepsi, Sistem Peredaran Darah, Three-Tier Test.*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran biologi bertujuan pada pemahaman mendalam terhadap suatu konsep. Pemahaman konsep biologi tersebut menjadi penting agar siswa mampu mendeskripsikan dan menghubungkan suatu konsep dengan

konsep lainnya sehingga siswa dapat menjelaskan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Realitas yang terjadi, siswa seringkali kurang memahami konsep-konsep biologi secara mendalam. Hal ini disebabkan karena siswa lebih cenderung

hanya menghafalkan materi yang didalamnya mengandung konsep dibanding memahami konsep yang terkandung [1]. Siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami suatu konsep akan memberikan penafsiran sendiri sebagai hasil rekonstruksi pengetahuan awal dan pengetahuan yang diperoleh dari guru. Hasil penafsiran tersebut dapat menjadi keliru karena keterbatasan siswa atau ketidakmampuan siswa dalam memilah antara konsep materi dan gagasan-gagasan dalam pikirannya. Hasil penafsiran siswa seringkali tidak sesuai dengan konsep yang disampaikan oleh ahli [2]. Hal tersebut akan berdampak pada terjadinya miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang disampaikan oleh ahli (Suparno, 2013). Hammer dalam Ref [4] menyebutkan bahwa miskonsepsi adalah struktur kognitif yang dapat berubah, mempengaruhi pengalaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah dan harus segera diatasi agar siswa dapat belajar konsep ilmiah secara efektif. Oleh karena itu, miskonsepsi pada siswa harus segera diidentifikasi untuk menentukan langkah penanggulangannya.

Salah satu materi yang didalamnya sering terjadi miskonsepsi adalah sistem peredaran darah [6]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chi dalam Ref. [7] menunjukkan bahwa siswa menghadapi kesulitan dalam memahami bagaimana organ-organ dalam peredaran darah bekerja dan saling berhubungan satu sama lain, sehingga siswa tidak mampu menjelaskan dan mengerti dengan baik mengenai sistem peredaran darah. Hal ini disebabkan karena ketidakmampuan siswa dalam merekonstruksi materi sistem peredaran darah yang melibatkan oksigen, fungsi dari paru-paru, jumlah dari pembuluh darah dan sirkulasinya. Materi yang abstrak, kompleksitas yang tinggi, banyaknya organ yang terlibat dan proses yang saling berkesinambungan menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem peredaran darah. Hal tersebut dapat memicu terjadinya miskonsepsi pada

siswa. Adanya miskonsepsi dapat menghalangi siswa untuk menguasai lebih mendalam tentang materi biologi. Hal ini disebabkan karena adanya miskonsepsi dapat menghambat proses penerimaan dan pengintegrasian pengetahuan yang baru dalam pemikiran siswa. Selain itu, konsep-konsep dalam biologi saling berhubungan dan merupakan kunci untuk memahami konsep lainnya, sehingga apabila miskonsepsi suatu konsep tidak segera diatasi maka dapat menyebabkan miskonsepsi pada konsep yang lainnya [6].

Apabila miskonsepsi tidak segera diidentifikasi, miskonsepsi tersebut akan menghambat penguasaan konsep-konsep selanjutnya. Oleh karena itu, identifikasi miskonsepsi perlu dilakukan untuk menentukan langkah penanggulangannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yakni dengan menggunakan tes diagnostik. Telah banyak instrumen diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa. Salah satu cara yang digunakan adalah melakukan wawancara, dengan melakukan wawancara guru dapat mengetahui informasi terkait kemampuan kognitif dan alasan bebas yang diberikan siswa. Menurut Ref. [10] wawancara dapat memberikan informasi lebih detail mengenai gambaran atau pemikiran lain yang dimiliki siswa mengenai suatu konsep, tetapi banyak waktu yang dibutuhkan untuk mengetahui miskonsepsi dari banyak siswa [10]

Tes diagnostik pilihan ganda memiliki kelebihan yakni dapat diberikan oleh sejumlah besar individu dengan waktu yang cepat, akan tetapi tidak dapat menyelidiki respon siswa. Jika tes pilihan ganda hanya bersifat *one-tier* dapat diartikan secara berlebihan, karena siswa dapat diartikan tidak memiliki kemampuan dengan melihat jawaban yang salah. Padahal jawaban salah siswa dari soal pilihan ganda belum tentu menunjukkan bahwa siswa mengalami tidak tahu konsep (*Lack Knowledge*). Kekurangan yang dimiliki tes diagnostik pilihan ganda (*One-tier Test*) dilengkapi oleh tes diagnostik *Two-tier Test*

yang dikembangkan oleh Treagust dan Chen [8].

Two-Tier Test yang dikembangkan terdiri dari dua tahapan, tahap pertama berupa pilihan ganda dan tahap kedua berupa pertanyaan alasan dari tahapan pertama. Griffard dan Wandersee dalam Ref. [9] menyebutkan bahwa *Two-Tier Test* tidak dikembangkan dengan mempertimbangkan pemikiran siswa, oleh karena itu mereka menyatakan soal yang dibuat didasarkan pada kajian ilmiah yang benar dari peta konsep yang telah digunakan dalam desain tes, soal benar-benar dapat digunakan untuk mendiagnosis kesalahan dalam kerangka konseptual dibanding hafalan teori. Hasil tes menunjukkan presentasi miskonsepsi yang terlalu tinggi, hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan peneliti dalam membedakan ketidaktahuan dan miskonsepsi [9].

Penyempurnaan dari *Two-Tier Test* sebagai instrumen diagnostik menjadi *Three-Tier Test*. Eryilmaz dan Surmeli dalam Ref [5] menambahkan tingkat keyakinan siswa tentang jawaban pada *tier* ketiga. Persentase miskonsepsi tinggi yang dimaksud oleh Griffard dan Wandersee dijelaskan oleh Eryilmaz dan Sumerli melalui hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 46% siswa mengalami miskonsepsi pada tingkat pertama, 27% miskonsepsi pada tingkat pertama dan kedua, dan 18% miskonsepsi pada tingkat pertama, kedua, dan ketiga. Hasil tersebut menunjukkan tingginya miskonsepsi pada *Two-Tier Test* disebabkan oleh tidak adanya perbedaan antara miskonsepsi dan tidak tahu (*Lack of Knowledge*). Setelah itu, tes dengan tiga tingkatan (*Three-Tier Test*) digunakan oleh peneliti lain untuk melengkapi kekurangan tersebut [9].

Three-tier Test merupakan tes diagnostik yang memiliki tiga tingkat pertanyaan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda biasa, tingkat kedua menyatakan alasan dari jawaban pada tingkat pertama, dan tingkat ketiga menyatakan keyakinan siswa terhadap jawaban yang telah diberikan pada dua

tingkat sebelumnya. *Three-tier Test* ini sangat mudah digunakan oleh guru SMA karena sangat akurat dalam mengukur miskonsepsi siswa, dapat memantau efektifitas pembelajaran karena nilai yang dihasilkan valid dan reliabel sehingga dapat mengukur pemahaman siswa. Selain itu, penggunaan *Three-tier Test* juga telah dapat membedakan miskonsepsi dan tidak paham konsep (*lack of knowledge*) [4].

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menyelidiki kondisi atau keadaan yang hasilnya diuraikan secara lugas dan apa adanya [11]. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahpahaman konsep (miskonsepsi) dan faktor-faktor penyebab kesalahpahaman konsep siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bntonompo tahun pelajaran 2016/2017 pada materi sistem peredaran darah. Subjek dalam penelitian ini adalah Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Bntonompo tahun pelajaran 2016/2017 sebanyak 37 siswa yang telah mempelajari materi sistem peredaran darah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik berupa *Three-Tier Test*. Kemudian untuk memperoleh informasi tambahan terkait faktor penyebab terjadinya miskonsepsi, maka digunakan lembar observasi untuk mengamati proses pembelajaran di kelas dan panduan wawancara untuk memperoleh informasi tambahan dari guru.

Tes yang digunakan untuk identifikasi miskonsepsi sebanyak 34 soal, soal dikalibrasi melalui uji validitas, uji realibilitas, dan daya. Uji validitas yang digunakan ada dua jenis yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi meliputi penilaian berdasarkan *judging* ahli, sedangkan validitas konstruk meliputi validitas korelasi tingkat kepercayaan menggunakan *pearson correlation*.

Data dianalisis secara kualitatif yakni diuraikan, dibandingkan,

dikategorikan, disintesis, kemudian disusun atau diurutkan secara sistematis (Sukamdianta, 2012). Data dari hasil *Three-Tier Test* dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui miskonsepsi pada materi sistem peredaran darah berdasarkan penelitian yang dikembangkan oleh Ref. [4].

HASIL PENELITIAN

Identifikasi miskonsepsi siswa dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah melalui proses pembelajaran dan menerima konsep-konsep pengetahuan baru. Identifikasi pemahaman siswa memberikan tiga kategori pemahaman yaitu paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Untuk kategori miskonsepsi terbagi atas dua kategori yaitu miskonsepsi positif (*false positive*) dan miskonsepsi negatif (*false negative*). Kategori ini memberikan informasi kesalahan asimilasi dan akomodasi siswa setelah proses pembelajaran. Siswa yang mengalami *false positive* disebabkan oleh kurang pemahannya siswa. Sedangkan *false negative* terjadi apabila siswa hanya memperoleh sebagian informasi (*deficiency information*).

Terdapat beberapa penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa, yaitu siswa, guru, buku teks, konteks dan cara mengajar. Dalam penelitian yang dilakukan, faktor penyebab miskonsepsi yang dapat diidentifikasi adalah guru, cara mengajar, dan siswa. Data tersebut diperoleh berdasarkan observasi proses pembelajaran di kelas, dokumentasi, dan wawancara klinikal kepada siswa.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh gambaran mengenai miskonsepsi yang dialami oleh siswa kelas XI IPA 1

SMA Negeri 1 Bontonompo pada konsep sistem peredaran darah. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap penyebab miskonsepsi dengan melakukan observasi terhadap guru, cara mengajar dan siswa. Selain itu dilakukan pula wawancara terhadap siswa. Pelaksanaan tes dilakukan terhadap kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo dengan jumlah siswa sebanyak 37 orang. Berdasarkan hasil tes, diperoleh persentase rata-rata pemahaman siswa seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase Pemahaman dan Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo pada Materi Sistem Peredaran Darah

No	Kategori	Persentase (%)
1	Paham	10,99
2	Miskonsepsi (<i>False positive</i>)	12,97
3	Miskonsepsi (<i>False negative</i>)	43,24
4	Tidak paham	32,79

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat 12.97% mengalami miskonsepsi kategori *false positive* dan 43.24% *false negative*, sehingga secara keseluruhan terdapat 56.21% siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi sistem peredaran darah. Siswa yang telah memahami konsep adalah 10.99% dan 32.79% siswa tidak paham konsep.

Adapun rincian persentase pemahaman siswa dalam setiap subkonsep pada materi sistem peredaran darah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Pemahaman Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo berdasarkan Subkonsep pada Materi Sistem Peredaran Darah.

Subkonsep	Nomor Soal	Kategori (%)			
		Paham	Miskonsepsi		Tidak Paham
			<i>False Positive</i>	<i>False Negative</i>	
Komponen Darah	1, 11, 13	12.16	8.11	44,14	36.04
Pembuluh Darah	2, 3, 15	12.61	10.81	41.44	35.14
Jantung	8, 9	8.11	18.92	47.30	25.68
Proses Peredaran Darah	4, 5, 6, 7, 12	9.19	11.89	48.65	30.27
Proses Pembekuan Darah	14	18.92	27.03	21.62	32.43
Sistem peredaran limfatik	10	10.81	27.03	18.92	43.24
Rata-rata		10.99	12.97	43.24	32.79

Berdasarkan hasil analisis tes dan wawancara klinikal terhadap siswa dapat diketahui jenis-jenis miskonsepsi yang dialami siswa pada materi sistem peredaran darah di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1

Bontonompo. Jenis-jenis miskonsepsi siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo pada materi sistem peredaran darah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis-Jenis Miskonsepsi yang Dialami Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo

No.	Jenis Miskonsepsi	Konsep yang Benar
1.	Seluruh pembuluh arteri mengangkut darah bersih	Seluruh pembuluh arteri mengangkut darah bersih, kecuali arteri pulmonalis mengangkut darah kotor
2.	Seluruh pembuluh vena mengangkut darah kotor	Seluruh pembuluh vena mengangkut darah kotor, kecuali vena pulmonalis mengangkut darah bersih
3.	Katup trikuspidalis terletak diantara ventrikel kiri dan atrium kiri	katup trikuspidalis terletak diantara ventrikel kanan dan atrium kanan
4.	Plasma darah berperan dalam pengangkutan oksigen	Plasma darah berperan dalam pengangkutan nutrisi
5.	Eritrosit berperan dalam pengangkutan nutrisi	Eritrosit berperan dalam pengangkutan oksigen
6.	Sel darah yang berperan dalam proses pertahanan tubuh adalah trombosit	Sel darah yang berperan dalam proses pertahanan tubuh adalah trombosit dan leukosit

Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran dan wawancara klinikal terhadap siswa, diperoleh faktor-faktor

penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo pada tabel.

Tabel 4. Penyebab Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo pada Materi Sistem Peredaran Darah.

No.	Penyebab Miskonsepsi Siswa
1.	Kurangnya minat siswa terhadap mata pelajaran biologi karena menganggap bahwa biologi adalah mata pelajaran yang sulit
2.	Banyaknya istilah ilmiah yang digunakan pada materi sistem peredaran darah
3.	Kecenderungan siswa untuk menghafal konsep daripada memahami konsep
4.	Cara mengajar guru dengan metode ceramah dan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada guru
5.	Tidak adanya kegiatan konfirmasi yang dilakukan oleh guru terhadap konsep yang dipahami siswa
6.	Tidak adanya sumber belajar yang disediakan oleh sekolah sehingga guru menjadi satu-satunya sumber informasi siswa

Hasil observasi dan wawancara klinikal menunjukkan bahwa siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo memiliki minat yang rendah terhadap mata pelajaran biologi. Hal tersebut terjadi karena siswa menganggap bahwa mata pelajaran biologi adalah pelajaran yang sulit. Banyaknya istilah ilmiah yang digunakan dan kecenderungan untuk menghafal konsep membuat siswa beranggapan bahwa mata pelajaran biologi adalah pelajaran yang sulit.

Secara umum, proses pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah. Guru lebih dominan bercerita dan menjelaskan materi pembelajaran, sedangkan siswa mencatat apa yang disampaikan oleh guru. Padahal, peranan guru harusnya lebih banyak sebagai pemberi stimulus dan pembimbing kegiatan siswa agar siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses belajar mengajar [13]. Dalam proses pembelajaran, sesekali terdapat siswa yang melontarkan pertanyaan kepada guru. Akan tetapi, guru tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan gagasannya sendiri terkait konsep yang dipahaminya.

Hal ini menjadi penyebab miskonsepsi sebab tidak semua konsep yang dipahami siswa adalah benar, sehingga perlu adanya proses penyampaian gagasan siswa terkait konsep yang dipahami dari proses

pembelajaran. Pada akhir pembelajaran pun, tidak ada kegiatan untuk memberikan kesimpulan, baik dari guru ataupun dari siswa. Padahal, sebaiknya pada akhir pembelajaran dilakukan kegiatan pembuatan kesimpulan dan penguatan materi. Selain itu, tidak adanya kegiatan konfirmasi oleh guru terkait penjelasan siswa mengenai materi yang disampaikan pada saat sesi presentasi kelompok menyebabkan siswa yakin akan pemahaman yang telah diperolehnya. Tidak adanya kegiatan konfirmasi terhadap konsep yang dipahami siswa juga turut andil dalam penyebab miskonsepsi siswa karena siswa tidak mendapatkan pembenaran apabila konsep yang dipahaminya keliru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Presentase siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Bontonompo yang mengalami miskonsepsi pada konsep sistem peredaran darah adalah 56.21%, siswa yang telah paham konsep sebanyak 10.99% dan 32.79% lainnya tidak memahami konsep.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa yaitu kurangnya minat belajar siswa karena menganggap biologi sebagai mata

pelajaran yang sulit, tidak adanya konfirmasi guru terkait konsep yang dipahami siswa, proses pembelajaran yang berpusat pada guru, dan tidak adanya sumber belajar tetap sehingga guru menjadi satu-satunya sumber informasi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syah, M. 2002. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Grasindo
- [2] Yunitasari, W, Susilowati E, & Nurhayati N. D. 2013. Pembelajaran *Direct Instruction* disertai Hierarki Konsep Untuk Mereduk Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 2 Sragen Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 2 (3).
- [3] Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- [4] Pesman, Haki dan Ali Eryilmaz. 2010. Development of A Three-Tier Misconception About Simple Electric Circuit. *The Journal of Education Research*, Vol. 3 (2).
- [5] Pesman, Haki. 2005. Development of A Three-tier Test to Assess Ninth Grade Students Misconceptions About Simple Electric Circuits. *Skripsi*. Secondary Science and Mathematics Education, Middle East Technical University
- [6] Tekkaya, C. 2002. Misconceptions as barrier to understanding biology. *Journal of Education*, (23): 259-266
- [7] Lee, Shinyoung dan Kim Heui Baik. 2014. Exploring secondary students' epistemological features depending on the evaluation levels of the group model on blood circulation. *Science and Education* 23, 1075-1099.
- [8] Katalakci, D. dan Eryilmaz. 2005. A Identifying Pre-Service Physics Teacher Misconception with Three Tier Tests. *Journal of Secondary Science*, Vol. 10 (3).
- [9] Kutluay, Yasin. 2005. Diagnosis of Eleventh Grade Students Misconceptions about Geometric Optic by A Three Tier Test. *Tesis*. Middle East Technical Universitas Turkey.
- [10] Dindar, Ayla C dan Omar Geban. 2011. Development of A Three Tier Test to Asses High School Students Understanding of Acids An Bases. *Journal of Procedia Social and Science*, Vol. 2 (1).
- [11] Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [12] Sukmadinata, Nana S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [13] Taiyeb, A. M., Ariyanti, I.A. & Hartono. 2010. Perbandingan Penerapan Metode Discovery-Inquiry Terbimbing dengan Metode Ceramah Bervariasi terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X. *Jurnal FKIP UNS*. Vol. 10 No. 1 <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/3037/2074> diakses pada tanggal 22 April 2017.