

## **Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Genetika Di Kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015**

### **The Identification Of Students' Misconception About Genetics In Grade XII IPA SMA Negeri 13 Medan Academic Year 2014/2015**

**Fahrizal Prabowo Sarhim<sup>\*)</sup>, Fauziyah Harahap**

Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Jalan Wiliem Iskandar  
Pasar V Medan Estate, Medan, Indonesia, 20221

<sup>\*)</sup>E-mail: fahrizalprabowo1@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan miskonsepsi siswa terhadap materi Genetika di kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan. Metode penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan yang berjumlah tujuh kelas. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara sampel kelompok (*cluster sample*) dan dipilih dua kelas, yaitu: kelas XII IPA 2 dan kelas XII IPA 7 berdasarkan rekomendasi guru Biologi. Total sampel yang dipakai berjumlah 91 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa instrumen tes diagnostik dua dimensi yang terdiri 40 soal berbentuk pilihan ganda dengan tingkat keyakinan (*CRI*). Hasil penelitian menunjukkan terdapat miskonsepsi siswa terhadap materi Genetika sebesar 32,01%. Dari delapan indikator pembelajaran terdapat tiga indikator dengan jumlah miskonsepsi yang tinggi, yaitu: indikator 8 (mendeskripsikan proses sintesis protein, 38,46%), indikator 5 (mendeskripsikan struktur RNA, 37,94%), dan indikator 2 (mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA, 37,55%). Berdasarkan tingkat kognitif tes, siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada C<sub>5</sub> (evaluasi, 41,94%).

**Katakunci:** identifikasi miskonsepsi siswa, genetika

#### **ABSTRACT**

This research aimed to identify the presence of students' misconception about Genetics in class XII IPA SMA Negeri 13 Medan. The methodes of this research are the descriptive research. The population of this research were all students of class XII IPA SMA Negeri 13 Medan that consist of seven classes. The technique of sampling was cluster sample with two classes (class XII IPA 2 and class XII IPA 7) based on recommendation from Biology teachers. The total of sample were 91 students. The technique of data collecting in this research was the two dimensional diagnostic test instrument that consists of 40 items of multiple choice with the confidence level (*CRI*). The result of research showed the presence of students' misconception about Genetics was 32,01%. Based on the data, there were three of eight learning indicators that have highest percentage of the misconception, those were: indicator 8 (describe the process of protein synthesis, 38,46%), indicator 5 (describe the structure of RNA, 37,94%), and indicator 2 (describe the relation of cell, chromosome, gene, and DNA, 37,55%). Based on the cognitive level of the test, the students mostly had the misconception answers on C<sub>5</sub> (evaluation, 41,94%).

**Keywords:** identification of student's misconception, genetics

## PENDAHULUAN

Banyak konsep yang telah diperoleh siswa selama bertahun-tahun bersekolah. Konsep-konsep tersebut telah berkembang dan mengalami modifikasi karena pengalaman-pengalaman siswa. Siswa sudah dapat membangun ide atau pemikirannya tentang bagaimana fenomena alam di sekitarnya dapat terjadi dengan dilandasi oleh pengalaman-pengalamannya selama belajar itu. Dengan begitu, mereka mampu memprediksi kejadian di masa mendatang menggunakan konsep yang telah mereka miliki. Konsep ialah ide abstrak yang digeneralisasi dari contoh yang spesifik (Slavin 2006). Selanjutnya, Klein (1991) menyatakan konsep sebagai simbol yang melambangkan atau mewakili suatu kelompok objek maupun kejadian berdasarkan sifat umumnya. Siswa datang ke sekolah dengan ide (konsep) atau pemikiran mereka sendiri yang terkadang tidak sesuai mengenai fenomena yang terjadi di alam dan tidak berdasarkan pada penjelasan secara ilmiah. Hal inilah yang disebut dengan miskonsepsi (Kaur 2013).

Andrews dkk. (2012) mendefinisikan miskonsepsi sebagai sebuah ide atau pemikiran yang tidak akurat secara ilmiah tentang sebuah

konsep ilmiah. Miskonsepsi awalnya merupakan sebuah celah dari akibat kurangnya ilmu pengetahuan (Kaur 2013). Miskonsepsi dapat terjadi pada siswa, guru, dan buku Biologi. Miskonsepsi pada siswa dapat menghambat pencapaian siswa dalam pembelajaran (Nasution 2012). Padahal salah satu tujuan pendidikan Sains ialah membuat siswa belajar konsep secara utuh dan membuat siswa mampu menggunakan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Keles & Kefeli 2010).

Materi Genetika merupakan salah satu materi yang sering terjadi miskonsepsi di dalam pelajaran Biologi (Nusantari 2011). Hal ini disebabkan materi Genetika memiliki banyak istilah yang asing dan dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena materi ini bersifat abstrak, perkembangan Genetika molekuler berkembang sangat pesat sementara informasi di buku ajar masih berorientasi Genetika klasik. Hal ini dapat berakibat pada pemahaman yang salah tentang konsep Genetika atau terjadi miskonsepsi pada materi Genetika (Nusantari 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Nusantari (2011), mengungkapkan

bahwa miskonsepsi pada konsep Genetika ditemukan konsep arti dan ruang lingkup Genetika; materi genetik (gen, DNA, dan kromosom); hubungan gen, DNA-RNA-polipeptida dan proses sintesis protein; prinsip hereditas dan mekanisme pewarisan sifat; penentuan jenis kelamin; hubungan pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat; serta mutasi. Sementara berdasarkan data observasi awal berupa wawancara terhadap guru Biologi di SMA Negeri 13 Medan menyebutkan bahwa pada Genetika, siswa sering merasa kesulitan untuk memahami konsep Genetika sehingga menyebabkan siswa akan mengalami kesalahan konsep (miskonsepsi) dan salah membangun konsep pada materi yang berkaitan tentang Substansi Genetik terutama mengenai letak gen dan DNA pada kromosom serta sintesis protein di mana kode basa nitrogen pada RNA berbeda dengan DNA, yakni basa nitrogen Urasil hanya pada RNA sedangkan basa nitrogen Timin hanya pada DNA. Siswa terkadang miskonsepsi pada bagian ini sehingga akan salah juga pada proses transkripsi dan translasi.

Sejauh ini, upaya penelusuran atau identifikasi miskonsepsi siswa pada submateri Substansi Genetik belum ada dilakukan di mata pelajaran Biologi

kelas XII IPA SMAN 13 Medan sehingga keberadaan miskonsepsi siswa pada materi Genetika itu sendiri belum dapat terlihat atau terdeteksi. Berdasarkan wawancara guru Biologi di SMA Negeri 13 Medan menyatakan bahwa kemungkinan miskonsepsi akan terjadi sebanyak 25% dari jumlah siswa di dalam kelas. Hal ini dinyatakan beliau dari melihat kategori siswa di dalam kelas yakni: 25% siswa merasa kesulitan, 50% siswa bisa memahami setelah diberi arahan, dan 25% siswa merasa tidak ada kesulitan berarti. Penelitian yang relevan pernah dilakukan oleh Murni (2013) dengan objek penelitiannya adalah mahasiswa jurusan biologi, dan menemukan sekitar 21,16% mahasiswa mengalami miskonsepsi dengan persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep mekanisme sintesis protein (25%) dan struktur organisasi gen (24,53%). Hal ini disebabkan materi Substansi Genetik mempunyai konsep yang abstrak, banyak istilah asing, bahasanya sulit, serta ketidakpastian mahasiswa dalam menerima materi dari dosen (Murni 2013). Berdasarkan uraian di atas, yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan miskonsepsi siswa pada materi Genetika di kelas XII IPA SMA Negeri

13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian.**

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 13 Medan yang terletak di jalan Brigjen Zein Hamid, Km. 7, Titi Kuning Medan pada bulan Maret - April 2015. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 13 Medan yang terletak di Jl. Brigjen Zein Hamid, Km. 7, Titi Kuning Medan pada bulan Maret - April 2015.

**Populasi dan Sampel.** Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan T.P. 2014/2015 dengan jumlah 331 orang yang terdiri dari 7 kelas. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *Cluster Sample* (sampel kelompok). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA<sub>2</sub> yang berjumlah sebanyak 47 orang dan kelas XII IPA<sub>7</sub> yang juga berjumlah sebanyak 47 orang, akan tetapi jumlah siswa yang hadir saat penelitian berjumlah 91 orang.

**Jenis Penelitian.** Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian deskriptif. Peneliti menyelidiki keberadaan miskonsepsi siswa pada materi Genetika (Substansi Genetika)

pada kelas XII IPA SMA Negeri 13 Medan.

**Prosedur Penelitian.** Langkah-langkah dalam penelitian ini terdiri atas tahapan prapersediaan, persiapan, dan pelaksanaan. Tahap prapersediaan meliputi observasi awal ke sekolah SMA Negeri 13 Medan dan meminta izin kepada pihak sekolah untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Setelah mendapat izin, berkonsultasi dengan guru Biologi untuk mengetahui gambaran pengetahuan siswa mengenai konsep genetika. Tahap persiapan meliputi membuat tes diagnostik dua dimensi dan memvalidasikan ke ahlinya. Tahap pelaksanaan meliputi melaksanakan tes diagnostik dua dimensi kepada kedua kelas untuk mengetahui keberadaan miskonsepsi siswa pada materi Genetika. Menghitung skor hasil tes diagnostik dua dimensi siswa dengan teknik skor Klymkowsky dkk. (2006) (Tabel 1), mengolah data yang didapat dari hasil penelitian, membuat kesimpulan dari hasil penelitian, dan membuat laporan akhir hasil penelitian.

Tabel 1. Teknik Skor Positif-Negatif

Jawaban	CRI (tingkat keyakinan)	Skor
Benar	> 2,5 (yakini)	3
Benar	= 2 (tidak yakini)	1,5
Benar	< 2 (menebak/tidak tahu)	1
Salah	> 2,5 (yakini)	-1
Salah	= 2 (tidak yakini)	-0,5
Salah	< 2 (menebak/tidak tahu)	0

**Teknik Pengumpulan Data.** Instrumen yang digunakan pada penelitian ini ialah tes diagnostik dua dimensi. Tes tersebut terdiri dari 40 butir soal pilihan berganda. Setiap butir tes memiliki 5 opsi jawaban disertai dengan tingkat keyakinan dalam menjawab soal (CRI).

**Teknik Analisis Data.** Untuk menentukan skor dari tes diagnostik dua dimensi digunakan teknik skor teknik skor Klymkowsky dkk. (2006). Data akan dikelompokkan ke dalam kategori berdasarkan tingkat pemahaman (Murni 2013) (Tabel 2).

## HASIL PENELITIAN

Data hasil tes diagnostik dua dimensi siswa di awal menunjukkan terjadi miskonsepsi sebesar 32,01% pada 91 siswa dalam menjawab 40 item soal. Sementara persentase kategori tahu konsep sebesar 38,54% dan 29,45% untuk kategori tidak tahu konsep. Pada indikator 8 (mendeskripsikan proses sintesis protein) siswa paling banyak mengalami miskonsepsi yakni sebesar 38,46% dan diikuti indikator 5 (mendeskripsikan struktur RNA) dengan persentase sebesar 37,94%, lalu indikator 2 (mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA) sebesar 37,55% (Tabel 3). Siswa mengalami miskonsepsi pada tingkat kategori kognitif soal C<sub>5</sub> (evaluasi, 41,94%), C<sub>3</sub> (penerapan, 34,95%), dan C<sub>6</sub> (kreasi, 34,62%) (Tabel 4).

Tabel 2. Matriks Pengelompokkan Siswa

Jawaban	CRI Rendah (< 2,5)	CRI Tinggi (> 2,5)
Benar	Tidak tahu konsep	Menguasai konsep
Salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

Tabel 3. Persentase Pemahaman Siswa berdasarkan Indikator Pembelajaran

No.	Indikator	% Tahu konsep	% Miskonsepsi	% Tidak tahu konsep
1.	Mendeskripsikan struktur kromosom.	54.95	27.69	17.36
2.	Mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA.	37.36	37.55	25.09
3.	Mendeskripsikan struktur DNA.	39.12	34.07	26.81
4.	Mendeskripsikan proses replikasi DNA.	41.76	25	33.24
5.	Mendeskripsikan struktur RNA.	32.25	37.94	29.81
6.	Membedakan DNA dan RNA.	42.11	25.48	32.41
7.	Menjelaskan kode genetik (Kodon).	43.68	22.25	34.07
8.	Mendeskripsikan proses sintesis protein.	25.96	38.46	35.58

Tabel 4. Persentase Pemahaman Siswa berdasarkan Tingkat Kognitif Soal

Tingkat Kognitif Soal	Tahu konsep (%)	Miskonsepsi (%)	Tidak tahu konsep (%)
C1	60.99	21.15	17.86
C2	46.59	27.07	26.34
C3	36.48	34.95	28.57
C4	42.31	21.7	35.99
C5	28.02	41.94	30.04
C6	37.36	34.62	28.02

## PEMBAHASAN

### Miskonsepsi Siswa

Berdasarkan hasil tes diagnostik dua dimensi menunjukkan bahwa semua siswa mengalami miskonsepsi jika diasumsikan dalam menjawab tiap item soal. Hasil data tes diagnostik dua dimensi menunjukkan bahwa siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada indikator 8 (mendeskripsikan proses sintesis protein) yakni sebesar 38,46% dan diikuti indikator 5 (mendeskripsikan struktur RNA) dengan persentase

sebesar 37,94%, lalu indikator 2 (mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA) sebesar 37,55%. Indikator-indikator yang disebutkan selaras dengan informasi yang diberikan oleh guru Biologi saat diwawancarai oleh peneliti, bahwa siswa kesulitan bahkan miskonsepsi dalam mengurutkan antara sel, gen, DNA, alel sampai kode genetik serta proses sintesis protein. Penelitian yang serupa pernah dilakukan oleh Murni (2013) pada mahasiswa biologi, dan

menunjukkan miskonsepsi terbesar ada pada mekanisme sintesis protein (25%) dan struktur organisasi gen (24,53%). Kedua konsep tersebut merupakan konsep yang cukup kompleks dimana struktur organisasi gen juga membahas struktur DNA dan RNA, fungsi gen, dan ekspresi gen sedangkan mekanisme sintesis protein merupakan proses yang kompleks dan berhubungan dengan DNA dan RNA (Murni 2013).

Proses sintesis protein merupakan konsep yang sukar karena kompleks bagi peserta didik (Murni 2013). Sebagai tambahan, penelitian Donald dan Gomes (2013) menyatakan bahwa siswa menunjukkan tingkat kesulitan tertinggi pada transkripsi (produksi molekul RNA dari DNA template) dan translasi (produksi polipeptida atau protein dari molekul mRNA). Struktur organisasi gen menjadi konsep yang paling sulit setelah proses sintesis protein. Banyak siswa sulit menentukan letak, struktur, dan fungsi gen akibat kurangnya pemahaman siswa dalam membedakan tingkat organisasi (tingkat molekuler dan tingkat seluler) (Boujema dkk. 2010). Pernyataan serupa juga dilontarkan oleh Witzig dkk (2012), dalam penelitiannya mengenai miskonsepsi siswa dalam mengatakan bahwa DNA hidup, diakibatkan oleh

minimnya pengetahuan siswa terhadap struktur kimia dari DNA.

Materi genetika menjadi sulit bagi siswa karena bersifat abstrak, perkembangan genetika molekuler yang pesat, dan penuh dengan bahasa asing sehingga minat siswa dalam mempelajari genetika rendah (Nusantari 2013). Dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa, ada sumbangan besar dari buku terhadap miskonsepsi siswa. Buku yang terkadang juga tertinggal dari perkembangan genetika yang pesat menyebabkan informasi yang sepenggal-penggal dan menyebabkan siswa tidak mampu mengkoordinir konsep-konsep genetika. Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Tingkat Kognitif Tes

Berdasarkan tingkat kognitif soal, siswa paling sering mengalami miskonsepsi pada tingkat kognitif soal C<sub>5</sub> (evaluasi, 41,94%), C<sub>3</sub> (penerapan, 34,95%), dan C<sub>6</sub> (kreasi, 34,62%), artinya siswa kesulitan dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang dimilikinya sampai kesulitan dalam mengevaluasi dan mengkreasi akibat dari kesalahpahaman siswa bermula dari ketidakmampuan siswa dalam mengkoordinir konsep-konsep yang telah dimilikinya (Kaur 2013). Siswa secara umum mengalami miskonsepsi pada level kognitif yang tinggi, yaitu C<sub>5</sub>

dan C<sub>6</sub>, hal ini selaras dengan tujuan taksonomi kognitif itu sendiri bahwa C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> menggambarkan tingkat berpikir siswa, semakin tinggi level kognitif semakin sulit kategori soal (Zimmaro 2004 dan Slavin 2006). Munzenmaier dan Rubin (2013) menggambarkan tingkat kesulitan level kognitif ini seperti piramida yang runcing ke atas. Pada dasar (level) bawah ditempati level kognitif pengetahuan (C<sub>1</sub>), lalu pemahaman (C<sub>2</sub>), dan seterusnya sampai pada puncak piramida yaitu level kognitif evaluasi (C<sub>6</sub>). Setiap kenaikan level kognitif tergantung dari level kognitif di bawahnya, artinya seseorang tidak bisa sampai level paham jika tidak mengetahui (dalam level kognitif pengetahuan terlebih dahulu). Dengan kata lain, semakin naik level kognitif, semakin sulit karena mensyaratkan tingkat-tingkat di bawahnya. Level kognitif pengetahuan dan pemahaman sering disebutkan sebagai keahlian berpikir tingkat bawah sedangkan level kognitif di atasnya disebut sebagai keahlian berpikir kritis (Munzenmaier & Rubin 2013).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, terdapat miskonsepsi siswa terhadap materi

Genetika sebesar 32,01% di kelas XII IPA SMAN 13 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015. Dari delapan indikator pembelajaran terdapat tiga indikator dengan jumlah miskonsepsi yang tinggi, yaitu: indikator 8 (mendeskripsikan proses sintesis protein, 38,46%), indikator 5 (mendeskripsikan struktur RNA, 37,94%), dan indikator 2 (mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dengan DNA, 37,55%). Sedangkan berdasarkan tingkat kognitif tes, siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada C<sub>5</sub> (evaluasi, 41,94%).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Nurhalimah Purba, S.Ag selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 13 Medan, kepada Bapak Drs. Roben Sinar Sihotang dan ibu Yuleli, S.Pd, M.Si selaku guru-guru Biologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrews MT. Price RM. Mead LS. McElhinny TL. Thanukos A. Perez KE. Herreid CF. Terry DR. Lemons PP. 2012. Biology Undergraduates' Misconceptions about Genetic Drift, *Journal of CBE-Life Sciences Education*. 11: 248–259. [diakses 16 Januari 2015 03.25 am]. Tersedia pada [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/)

- Boujema A. Pierre C. Sabah S. Salaheddine K. Jamal C. Abdellatif C. 2010. University Students' Conceptions about the Concept of Gene: Interest of Historical Approach, *US-China Education Review*. 7(2): 9-15. [diakses 6 Januari 2015 03.20 am]. Tersedia pada [files.eric.ed.gov/fulltext/ED511219.pdf](http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED511219.pdf)
- Donald KM. Gomes J. 2013. Evaluating Student Preparedness and Conceptual Change in Introductory Biology Students Studying Gene Expression, *Journal of Transformative Leadership and Policy Studies*. 3(1): 21-34. [diakses 6 Januari 2015 03.15 am]. Tersedia pada [www.csus.edu/](http://www.csus.edu/)
- Keles E. Kefeli K. 2010. Determination of Student Misconceptions In "Photosynthesis and Respiration" Unit And Correcting Them With The Help of CAI Material, *Journal of Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2: 3111-3118. [diakses 16 Januari 2015 03.00 am]. Tersedia dalam [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/)
- Klein SB. 1991. *Learning – Principles and Applications, Second Edition*. Singapura: Mc Graw Hill Book
- Kaur G. 2013. A Review of Selected Literature on Causative Agents and Identification Strategies of Students' Misconceptions. *Journal of Educationia Confab*. 2(11): 79-94. [diakses 5 Januari 2015 09.03 am]. Tersedia dalam [confabjournals.com/](http://confabjournals.com/)
- Klymkowsky MW. Taylor LB. Spindler SR. Garvin RK. 2006. Two-Dimensional, Implicit Confidence Tests as a Tool for Recognizing student Misconceptions, *Journal of College Science Teaching*. 44-48. [diakses 15 Januari 2015 10.09 am]. Tersedia dalam [spot.colorado.edu/](http://spot.colorado.edu/)
- Munzenmaier C. Rubin N. 2013. *Perspectives Bloom's Taxonomy: What's Old is New Again?*. Santa Rosa: The eLearning Guild Research
- Murni D. 2013. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI), *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung 2013*. [diakses 5 Januari 2015 10.03 am]. Tersedia dalam [digilib.unimed.ac.id/](http://digilib.unimed.ac.id/)
- Nusantari E. 2011. Analisis dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII, *Jurnal Bioedukasi*. 4(2): 72-85. [diakses 5 Januari 2015 10.00 am]. Tersedia dalam [jurnal.fkip.uns.ac.id/](http://jurnal.fkip.uns.ac.id/)
- Slavin RE. 2006. *Educational Psychology, Theory and Practice, Eighth Edition*. USA: Pearson Education, Inc
- Witzig SB. Freyermuth SK. Siegel M.A Izci K. Pires JC. 2013. Is DNA Alive? A Study of Conceptual Change Through Targeted Instruction, *Journal of Res Sci Educ*. 2013(43): 1361-1375. [diakses 6 Januari 2015 02.35 am]. Tersedia pada [link.springer.com](http://link.springer.com)
- Zimmaro DM. 2004. *Writing Good Multiple-Choice Exams*. Austin: The University of Texas