JKPI: Jurnal Kajian Pendidikan IPA
Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Garut

p-ISSN 2798-5636
e-ISSN 2798-7043
Vol.5. Nomor 1. Tahun 2025

Analisis pemahaman konsep peserta didik menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test*

Zulkarnaen [1*], Sindanita Yulianty [2], Noviani Utami [3]

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117
[1] zulkarnaen@untirta.ac.id*; [2]sindanita.yulianty@untirta.ac.id; [3]noviani.utami@untirta.ac.id
*korespondensi penulis

ARTICLE HISTORY
Received: 09 April 2025 Revised: 16 April 2025 Accepted: 30 April 2025

ABSTRAK

Penelitian ini berkaitan dengan pemahaman konsep mahasiswa yang disesuaikan dengan instrumen *four-tier diagnostic test*. Kemudian pemahaman konsep yang diteliti dirincikan penjelasannya menjadi subkonsep-subkonsep. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa terhadap konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya. Metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif deskriptif. Instrumen yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep mahasiswa yaitu dengan asesmen diagnostik berupa instrumen *four-tier diagnostic test*. Instrumen *four-tier diagnostic test* terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda majemuk. Setiap pertanyaan terdiri dari 4 tingkatan: tingkat pertama terkait pertanyaan utama, tingkat kedua terkait kepercayaan diri mahasiswa terhadap pertanyaan pertama, tingkat ketiga terkait alasan dari jawaban pertanyaan pertama, dan tingkat keempat terkait kepercayaan diri mahasiswa terhadap pertanyaan ketiga. Hasil dari penelitian ini yaitu subkonsep yang belum dikuasai mahasiswa yaitu lapisan germinal dengan persentase rata-rata *misconception* tertinggi (42,46%) dan persentase rata-rata *scientific knowledge* terendah (28,57%). Subkonsep yang lebih dikuasai mahasiswa yaitu subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis dengan persentase rata-rata *misconception* kedua terendah (18,25%) dan persentase rata-rata *scientific knowledge* tertinggi (71,43%). Pada kriteria *false negative, false positive, lack of knowledge* memiliki persentase rata-rata dengan kategori rendah untuk semua subkonsep. Disebabkan hal tersebut, sebagian kecil mahasiswa masih kebingungan dalam memahami konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya. Namun masih terdapat mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, sehingga perlu adanya perbaikan pada mekanisme pembelajarannya. Perbaikan dapat dilakukan pada metode pembelajaran yang digunakan.

Kata kunci : *four-tier diagnostic test*, kuantatif deskriptif, *misconception*, tes diagnostik

ABSTRACT

This research is related to the understanding of student concepts that are adjusted to the four-level diagnostic test instrument. Then the understanding of the concept being studied is explained in detail into sub-concepts. The aim of this study is to determine students' understanding of the concept of the development of ectoderm into its derivatives concept. The research method used is descriptive quantitative. The instrument used to measure students' understanding of concept is a diagnostic assessment in the form of a four-tier diagnostic test instrument. The four-tier diagnostic test instrument consists of 20 multiple-choice compound questions. Each question consists of 4 levels: the first level is related to the main question, the second level is related to the student's confidence in the first question, the third level is related to the reasons for the answer to the first question, and the fourth level is related to the student's confidence in the third question. The results of this study are that the sub-concepts that students have not mastered yet are the germinal layers with the highest average percentage of misconceptions (42.46%) and the lowest average percentage of scientific knowledge (28.57%). The sub-concept that students have mastered the most is the sub-concept of the development of ectoderm into epidermis with the second lowest average percentage of misconceptions (18.25%) and the highest average percentage of scientific knowledge (71.53%). In the false negative, false positive, and lack of knowledge criteria, the average percentage is the low category for all sub-concepts. Due to this, a small number of students are still confused in understanding the concept of the development of ectoderm into its derivatives. However, there are still students who experience misconceptions, so improvements are needed to the learning mechanism. Improvements can be made to the learning methods used.

Key word: descriptive quantitative, *diagnostic test, four-tier diagnostic test, misconception*

Pendahuluan

Konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya yang terdiri dari subkonsep lapisan germinal, perkembangan ektoderm menjadi epidermis, perkembangan ektoderm menjadi rambut, perkembangan ektoderm menjadi saraf, perkembangan ektoderm menjadi mata, perkembangan ektoderm menjadi telinga, perkembangan ektoderm menjadi hipofisis. Konsep perkembangan ektoderm

menjadi turunannya merupakan konsep yang dipelajari oleh mahasiswa semester 3. Konsep yang dipelajari pada suatu pembelajaran akan memberikan pemahaman kepada mahasiswa (Nurhidayatulah & Prodjosantoso, 2018). Memahami konsep sangat penting untuk mahasiswa supaya mampu mendalami informasi dari konsep tersebut (Çepni *et al.*, 2017). Ketika mahasiswa mampu mendalami materi dengan baik, maka mahasiswa akan memiliki pemahaman konsep yang tidak keliru.

Pada dasarnya setiap mahasiswa sudah memiliki pemahaman terhadap suatu konsep melalui pengalaman dan intuisi (Lin, 2016; Vosniadou & Skopeliti, 2017). Selain berasal dari pengalaman dan intuisi, pemahaman konsep mahasiswa juga berasal dari interaksinya dengan lingkungan (Awwalin & Nugroho, 2024). Pemahaman tersebut dapat mempengaruhi mahasiswa dalam berpikir, bernalar, dan mendapatkan pengetahuan baru (Febriyana *et al.*, 2020). Pendapat tersebut didukung oleh pendapat Capriconia & Mufit (2022) yang menyatakan bahwa pemahaman mahasiswa dapat mempengaruhi dan diintegrasikan dengan pemahaman baru.

Pemahaman mahasiswa yang mengalami kekeliruan konsep akan mengalami miskonsepsi (Neidorf *et al.*, 2019). Miskonsepsi dapat terjadi karena buku bacaan dan pengalaman belajar yang belum tepat pemahaman konsepnya (King, 2010; Zajkov et al., 2017). Miskonsepsi dapat menyebabkan menurunnya kualitas belajar mahasiswa (Chen et al., 2020; Heddy & Sinatra, 2013). Selain itu, miskonsepsi dapat menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam mengembangkan pemahamannya. Miskonsepsi (*misconception*) merupakan salah kategori pemahaman konsep bersama dengan kategori *false negative*, *false positive*, *lack of knowledge*, dan *scientific knowledge*.

Pemahaman konsep dapat dianalisis menggunakan tes diagnostik (Putri *et al.*, 2021). Salah satu tes diagnostik yang dapat digunakan yaitu instrumen *four-tier diagnostic test* yang dikembangkan dari instrumen *three-tier diagnostic test* (Anam *et al.*, 2019). *Four-tier diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang lebih kuat dan sensitif (Istiyono *et al.*, 2023). Keunggulan dari instrumen *four-tier diagnostic test* yaitu dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa, merencanakan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, dan mengidentifikasi konsep apa saja yang perlu dievaluasi (Sheftyawan et al., 2018).

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian terkait analisis pemahaman konsep mahasiswa terhadap konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa pada konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya. Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan dapat mengetahui persentase miskonsepsi mahasiswa yang dapat dijadikan acuan dalam memperbaiki pembelajaran pada konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya.

Metode

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode kuantitatif deskriptif. Metode kuantitatif deskriptif berisi perekapan data yang dikelola, diinterpretasi, dan dijelaskan secara sistematis berdasarkan fenomena yang terjadi (Jayusman & Shavab, 2020; Muri, 2017). Data yang didapat pada penelitian ini berasal dari seluruh populasi mahasiswa angkatan 2024 yang berjumlah 126 orang. Data tersebut dikumpulkan menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test* berjumlah 20 pertanyaan pilihan ganda majemuk yang terdiri dari 2 soal lapisan germinal, 3 soal perkembangan ektoderm menjadi epidermis, 3 soal perkembangan ektoderm menjadi rambut, 3 soal perkembangan ektoderm menjadi saraf, 3 soal perkembangan ektoderm menjadi mata, 3 soal perkembangan ektoderm menjadi telinga, dan 3 soal perkembangan ektoderm menjadi hipofisis. Setiap pertanyaan terdiri dari 4 tingkatan: tingkat pertama terkait pertanyaan utama, tingkat kedua terkait kepercayaan diri mahasiswa terhadap pertanyaan pertama, tingkat ketiga terkait alasan dari jawaban pertanyaan pertama, dan tingkat keempat terkait kepercayaan diri mahasiswa terhadap pertanyaan ketiga.

Prosedur pada penelitian ini yaitu: (1) melakukan kegiatan belajar mengajar dengan metode ceramah dan tanya jawab selama tujuh pertemuan dengan berbeda subkonsep, (2) pada pertemuan ke delapan diberikan pertanyaan pilihan ganda majemuk berdasarkan subkonsep tujuah pertemuan sebelumnya, (3) kemudian data diolah dan dianalisis menggunakan kriteria pemahaman konsep dan dikategorikan tinggi, sedang, dan rendahnya. Pertanyaan tersebut terdiri dari subkonsep lapisan germinal, perkembangan ektoderm menjadi epidermis, perkembangan ektoderm menjadi rambut, perkembangan ektoderm menjadi saraf, perkembangan ektoderm menjadi mata, perkembangan ektoderm menjadi telinga, dan perkembangan ektoderm menjadi hipofisis. Berikut contoh pertanyaanya.

A. Terdapat tiga lapisan germinal yang berkembang pada fase gastrulasi. Apa saja lapisan itu secara berurutan dari dalam ke luar?
   a. Ektoderm, Mesoderm, Endoderm
   b. Endoderm, Mesoderm, Ektoderm
   c. Eksoderm, Mesoderm, Endoderm
   d. Endoderm, Mesoderm, Eksoderm
B. Apakah Anda yakin terhadap jawaban soal A?
   a. Yakin
   b. Tidak
C. Mengapa Anda menjawab demikian?
   a. Karena ketiga lapisan tersebut terbentuk dari hipoblast
   b. Karena ketiga lapisan tersebut terbentuk dari epiblast
   c. Karena hanya lapisan mesoderm terbentuk dari hipoblast
   d. Karena hanya lapisan mesoderm terbentuk dari epiblast
D. Apakah Anda yakin terhadap jawaban soal C?
   a. Yakin
   b. Tidak

Setelah menjawab pertanyaan di atas, pemahaman konsep mahasiswa akan dianalisis berdasarkan kriteria pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemahaman Konsep

Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	Tingkat 4	Kriteria
B	Y	B	Y	SC
B	Y	B	T	LK
B	T	B	Y	LK
B	T	B	T	LK
B	Y	S	T	LK
B	T	S	Y	LK
B	T	S	T	LK
S	Y	B	T	LK
S	T	B	Y	LK
S	T	B	T	LK
S	Y	S	T	LK
S	T	S	Y	LK
S	T	S	T	LK
B	Y	S	Y	FP
S	Y	B	Y	FN
S	Y	S	Y	M

*Catatan: SK (*Scientific Knowledge*), LK (*Lack of Knowledge*), FP (*False Positive*), FN (*False Negative*), M (*Misconception*)

Kemudian kriteria pemahaman konsep mahasiswa akan dikategorikan berdasarkan perhitungan persentase dibagi jumlah kategori sesuai dengan tabel 2.

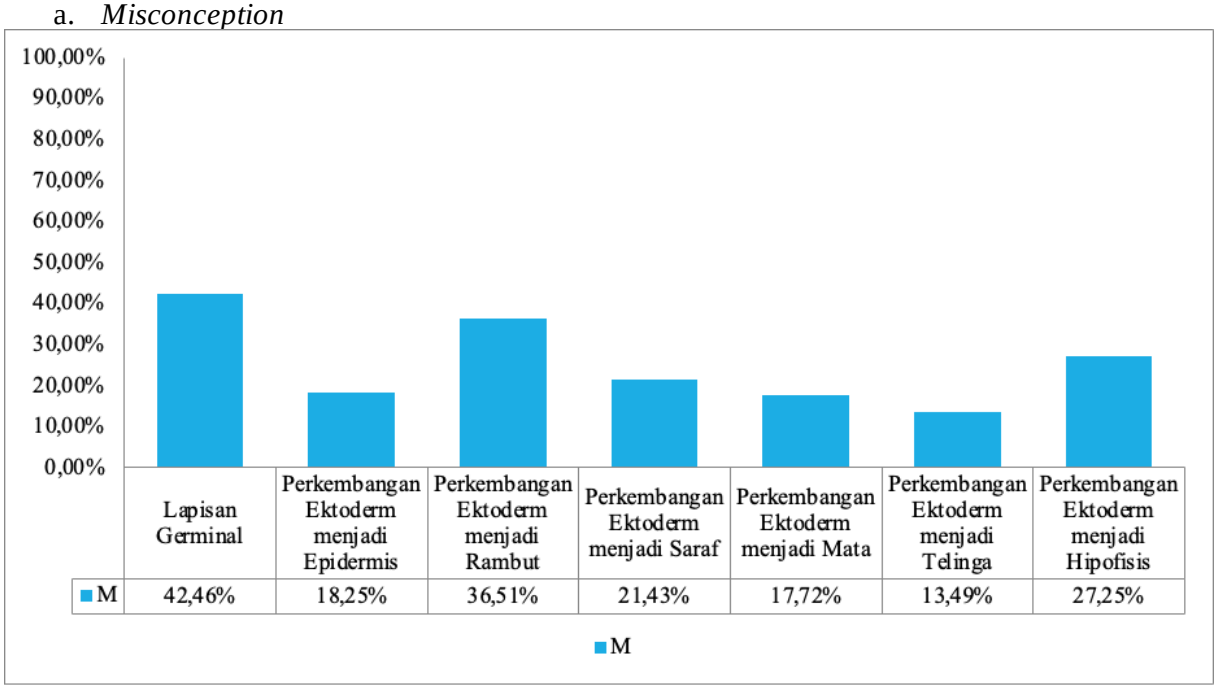
Tabel 2. Kategori untuk Persentase Kriteria Pemahaman Konsep

Persentase (%)	Kategori
68 – 100	Tinggi
34 - 67	Sedang
0 – 33	Rendah

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan tes diagnostik pada 126 mahasiswa menggunakan *four-tier diagnostic test*, kemudian data diolah dan dianalisis berdasarkan kriteria pemahaman konsep mahasiswa yang terdiri dari SK (*Science Knowledge*), LK (*Lack of Knowledge*), FP (*False Positive*), FN (*False Negative*), M (*Misconception*) berdasarkan subkonsep yang terdapat pada konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya.

a. *Misconception*



Gambar 1. Persentase Rata-Rata *Misconception* Mahasiswa

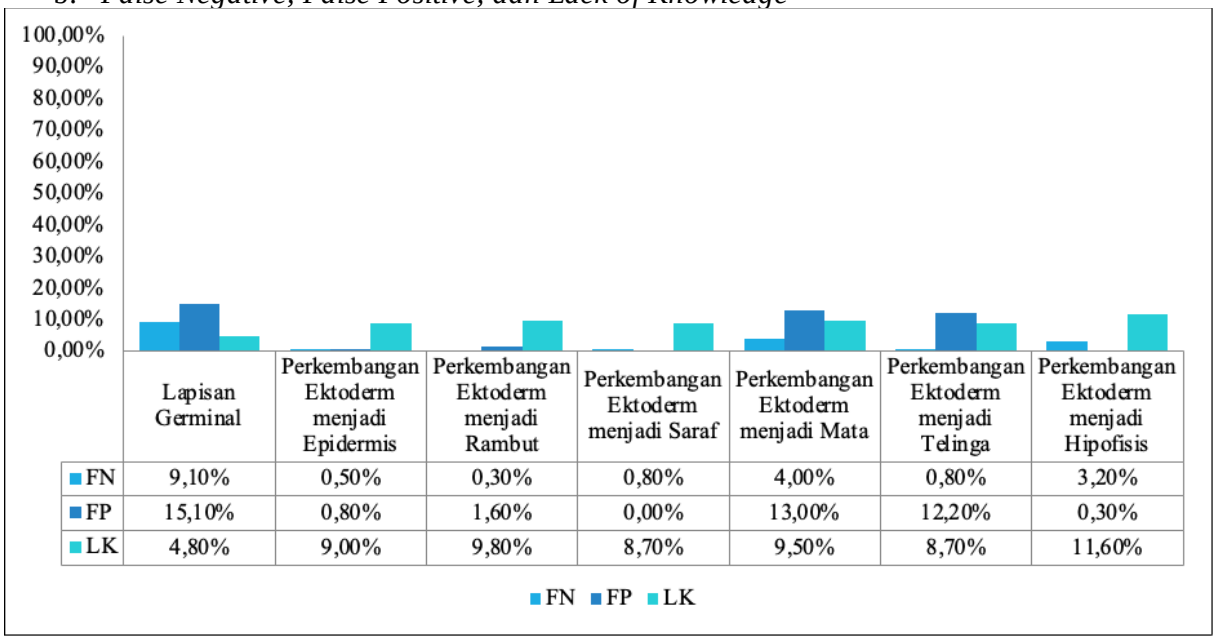
Berdasarkan data pada Gambar 1, pemahaman konsep mahasiswa terhadap konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya mengalami *misconception* dengan persentase rata-rata sebesar 24,44% (31 mahasiswa) dan termasuk ke dalam kategori rendah. Namun ketika dirincikan berdasarkan subkonsepnya, terdapat persentase rata-rata *misconception* mahasiswa dengan kategori rendah dan sedang. Persentase rata-rata *misconception* dengan kategori rendah terdapat pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis, perkembangan ektoderm menjadi saraf, perkembangan ektoderm menjadi mata, perkembangan ektoderm menjadi telinga, dan perkembangan ektoderm menjadi hipofisis. Persentase rata-rata *misconception* dengan kategori sedang terdapat pada subkonsep lapisan germinal dan perkembangan ektoderm menjadi rambut.

Persentase rata-rata *misconception* mahasiswa terhadap subkonsep lapisan germinal lebih tinggi dari yang lainnya. Hal ini menandakan bahwa pada subkonsep tersebut mahasiswa banyak yang

memiliki kekeliruan dalam memahaminya (Neidorf et al., 2019). Pada subkonsep lapisan germinal, pertanyaan yang diberikan untuk menganalisis *misconception* mahasiswa berjumlah 2 pertanyaan. Pertanyaan pertama memiliki persentase *misconception* sebesar 11,11% (14 mahasiswa) dan pertanyaan kedua 73,81% (93 mahasiswa), sehingga memiliki persentase rata-rata 42,46% (54 mahasiswa). Hal ini menandakan bahwa masih banyak mahasiswa yang keliru dalam memahami subkonsep lapisan germinal, khususnya pada pertanyaan kedua.

Persentase rata-rata *misconception* mahasiswa terhadap subkonsep perkembangan ektoderm menjadi telinga lebih rendah dari yang lainnya. Hal ini menandakan bahwa pada subkonsep tersebut mahasiswa sedikit yang memiliki kekeliruan dalam memahaminya. Pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi telinga, pertanyaan yang diberikan untuk menganalisis *misconception* mahasiswa berjumlah 3 pertanyaan. Pertanyaan pertama memiliki persentase *misconception* sebesar 16,67% (21 mahasiswa), pertanyaan kedua 18,25% (23 mahasiswa), dan pertanyaan ketiga 19,84% (25 mahasiswa), sehingga memiliki persentase rata-rata 13,49% (17 mahasiswa). Hal ini menandakan bahwa banyak mahasiswa yang memahami subkonsep perkembangan ektoderm menjadi telinga, sehingga ketiga pertanyaan tersebut memiliki persentase rata-rata dengan kategori rendah.

b. *False Negative, False Positive, dan Lack of Knowledge*



	Lapisan Germinal	Perkembangan Ektoderm menjadi Epidermis	Perkembangan Ektoderm menjadi Rambut	Perkembangan Ektoderm menjadi Saraf	Perkembangan Ektoderm menjadi Mata	Perkembangan Ektoderm menjadi Telinga	Perkembangan Ektoderm menjadi Hipofisis
FN	9,10%	0,50%	0,30%	0,80%	4,00%	0,80%	3,20%
FP	15,10%	0,80%	1,60%	0,00%	13,00%	12,20%	0,30%
LK	4,80%	9,00%	9,80%	8,70%	9,50%	8,70%	11,60%

Gambar 2. Persentase Rata-rata *False Negative, False Positive, dan Lack of Knowledge* Mahasiswa

Selain persentase rata-rata *misconception*, terdapat juga *false negative, false positive, lack of knowledge* yang digunakan untuk menganalisis pemahaman konsep mahasiswa. Analisis *false negative, false positive, lack of knowledge* sesuai dengan interpretasi Febriyana *et al.* (2020) mengenai ketiga kriteria pemahaman konsep tersebut. Berdasarkan Gambar 2, rata-rata persentase *false negative, false positive, lack of knowledge* mahasiswa termasuk ke dalam kategori rendah. Persentase rata-rata *false negative* sebesar 2,3% (3 mahasiswa) yang menandakan sedikitnya mahasiswa yang tidak menyadari kesalahannya dalam menjawab pertanyaan. Pada persentase rata-rata *false positive* sebesar 5,7% (7 mahasiswa) yang menandakan sedikitnya mahasiswa yang menyadari kesalahannya dalam menjawab pertanyaan. Berikutnya persentase rata-rata *lack of knowledge* sebesar 9,1% (11 mahasiswa) yang menandakan sedikitnya mahasiswa yang belum memahami konsep.

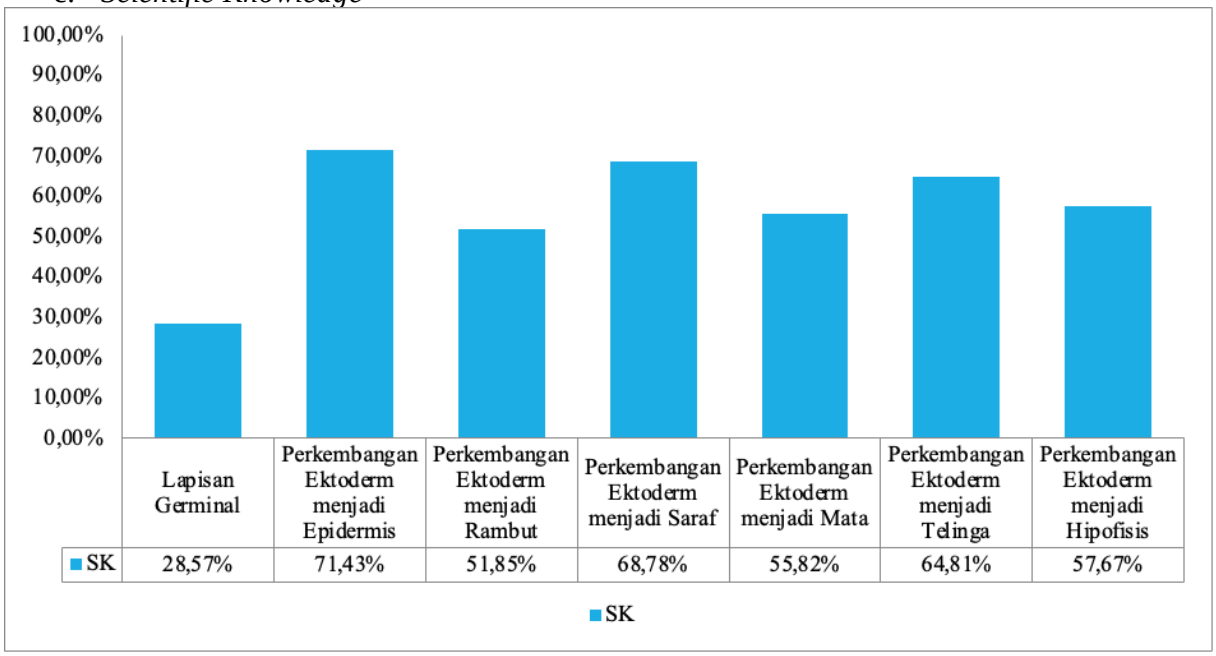
Persentase rata-rata *false negative* tertinggi terdapat pada subkonsep lapisan germinal dan terendah pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi rambut. Subkonsep lapisan germinal terdiri dari dua pertanyaan dan subkonsep perkembangan ektoderm menjadi rambut tiga pertanyaan. Pada pertanyaan pertama pada subkonsep lapisan germinal, mahasiswa memiliki pemahaman *false negative*

sebesar 17,5% (22 mahasiswa) dan pertanyaan kedua 0,8% (1 mahasiswa). Pertanyaan pertama pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi rambut, mahasiswa memiliki pemahaman *false negative* sebesar 0,8% (1 mahasiswa), pertanyaan kedua dan ketiga 0%.

Persentase rata-rata *false positive* tertinggi terdapat pada subkonsep lapisan germinal dan terendah pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi rambut. Subkonsep lapisan germinal terdiri dari dua pertanyaan dan subkonsep perkembangan ektoderm menjadi saraf tiga pertanyaan. Pada pertanyaan pertama pada subkonsep lapisan germinal, mahasiswa memiliki pemahaman *false positive* sebesar 30,2% (38 mahasiswa) dan pertanyaan kedua 0%. Pertanyaan pertama, kedua, dan ketiga pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi saraf, mahasiswa memiliki pemahaman *false positive* sebesar 0%.

Persentase rata-rata *lack of knowledge* tertinggi terdapat pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi hipofisis dan terendah pada subkonsep lapisan germinal. Subkonsep perkembangan ektoderm menjadi hipofisis terdiri dari tiga pertanyaan dan subkonsep lapisan germinal dua pertanyaan. Pada pertanyaan pertama pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi hipofisis, mahasiswa memiliki pemahaman *lack of knowledge* sebesar 16,7% (21 mahasiswa), pertanyaan kedua 9,5% (12 mahasiswa), dan pertanyaan ketiga 8,7% (11 mahasiswa). Pertanyaan pertama pada subkonsep lapisan germinal, mahasiswa memiliki pemahaman *lack of knowledge* sebesar 6,3% (8 mahasiswa), dan pertanyaan kedua 3,2% (4 mahasiswa).

c. *Scientific Knowledge*



Gambar 3. Persentase Rata-rata *Scientific Knowledge* Mahasiswa

Persentase rata-rata *scientific knowledge* berbeda dari empat kategori sebelumnya karena tergolong ke dalam kategori sedang yaitu 58,41% (74 mahasiswa). Hal tersebut menandakan bahwa lebih banyak mahasiswa yang memahami konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya, tentunya dibantu oleh pemahaman sebelumnya (Lin, 2016; Vosniadou & Skopeliti, 2017). Ketika dirincikan berdasarkan subkonsepnya, terdapat persentase rata-rata *scientific knowledge* mahasiswa dengan kategori rendah sedang, dan tinggi. Persentase rata-rata *scientific knowledge* dengan kategori rendah terdapat pada subkonsep lapisan germinal. Persentase rata-rata *scientific knowledge* dengan kategori sedang terdapat pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi rambut, perkembangan ektoderm menjadi mata, perkembangan ektoderm menjadi telinga, dan perkembangan ektoderm

menjadi hipofisis. Persentase rata-rata *scientific knowledge* dengan kategori tinggi terdapat pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis dan perkembangan ektoderm menjadi saraf.

Persentase rata-rata *scientific knowledge* mahasiswa terhadap subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis lebih tinggi dari yang lainnya. Hal ini menandakan bahwa banyak mahasiswa yang memahami subkonsep tersebut. Pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis, pertanyaan yang diberikan untuk menganalisis *scientific knowledge* mahasiswa berjumlah 3 pertanyaan. Pertanyaan pertama memiliki persentase *scientific knowledge* sebesar 66,67% (84 mahasiswa), pertanyaan kedua 77,78% (98 mahasiswa), pertanyaan ketiga 69,81% (88 mahasiswa), sehingga memiliki persentase rata-rata 71,43% (90 mahasiswa). Hal ini menandakan bahwa banyak mahasiswa yang memahami subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis.

Persentase rata-rata *scientific knowledge* mahasiswa terhadap subkonsep perkembangan ektoderm menjadi telinga lebih tinggi dari kategori sedang yang lain. Hal ini menandakan bahwa beberapa mahasiswa memahami subkonsep tersebut. Pada subkonsep perkembangan ektoderm menjadi telinga, pertanyaan yang diberikan untuk menganalisis *scientific knowledge* mahasiswa berjumlah 3 pertanyaan. Pertanyaan pertama memiliki persentase *scientific knowledge* sebesar 73,02% (92 mahasiswa), pertanyaan kedua 92,86% (117 mahasiswa), pertanyaan ketiga 28,57% (36 mahasiswa), sehingga memiliki persentase rata-rata 64.,81% (82 mahasiswa). Hal ini menandakan bahwa banyak mahasiswa yang memahami subkonsep perkembangan ektoderm menjadi telinga, khususnya pada pertanyaan kedua.

Persentase rata-rata *scientific knowledge* mahasiswa terhadap subkonsep lapisan germinal lebih rendah dari subkonsep lainnya. Hal ini menandakan bahwa beberapa mahasiswa kurang memahami subkonsep tersebut. Pada subkonsep lapisan germinal, pertanyaan yang diberikan untuk menganalisis *scientific knowledge* mahasiswa berjumlah 2 pertanyaan. Pertanyaan pertama memiliki persentase *scientific knowledge* sebesar 34,92% (44 mahasiswa), pertanyaan kedua 22,22% (28 mahasiswa), sehingga memiliki persentase rata-rata 28,57% (36 mahasiswa). Hal ini menandakan bahwa banyak mahasiswa yang kurang memahami subkonsep lapisan germinal.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, subkonsep yang belum dikuasai mahasiswa yaitu lapisan germinal dengan persentase rata-rata *misconception* tertinggi (42,46%) dan persentase rata-rata *scientific knowledge* terendah (28,57%). Subkonsep yang lebih dikuasai mahasiswa yaitu subkonsep perkembangan ektoderm menjadi epidermis dengan persentase rata-rata *misconception* kedua terendah (18,25%) dan persentase rata-rata *scientific knowledge* tertinggi (71,43%). Pada kriteria *false negative, false positive, lack of knowledge* memiliki persentase rata-rata dengan kategori rendah untuk semua subkonsep. Disebabkan hal tersebut, sebagian kecil mahasiswa masih kebingungan dalam memahami konsep perkembangan ektoderm menjadi turunannya. Namun masih terdapat mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, sehingga perlu adanya perbaikan pada mekanisme pembelajarannya. Perbaikan dapat dilakukan pada metode pembelajaran yang digunakan.

Ucapan terima kasih

Kami ucapkan terima kasih pada rekan peneliti, mahasiswa, dan pihak-pihak lain yang telah memberikan dukungan serta kesediaannya untuk membantu mensukseskan penelitian ini.

Referensi

Anam, R. S., Widodo, A., Sopandi, W., & Wu, H. K. (2019). Developing a five-tier diagnostic test to identify students' misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts. *Elementary Education Online*, *18*(3), 1014–1029. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.609690

Awwalin, U. B., & Nugroho, D. (2024). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan tes diagnostik five-tier pada materi larutan penyangga. *Science Education and Development Journal Archives*, *2*(1), 2024. https://ejoumal.imbima.org/index.php/sendjahttps://doi.org/10.59923/sendja.v2i1.79

Capriconia, J., & Mufit, F. (2022). Analysis of Concept Understanding and Students' Attitudes towards Learning Physics in Material of Straight Motion. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *8*(3), 1453–1461. https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1381

Çepni, S., Ülger, B. B., & Ormanci, Ü. (2017). Pre-service science teachers' views towards the process of associating science concepts with everyday life. *Journal of Turkish Science Education*, *14*(4), 1–15. https://doi.org/10.12973/tused.10208

Chen, C., Sonnert, G., Sadler, P. M., Sasselov, D., & Fredericks, C. (2020). The impact of student misconceptions on student persistence in a MOOC. *Journal of Research in Science Teaching*, *57*(6), 879–910. https://doi.org/10.1002/tea.21616

Febriyana, S. A., Liliawati, W., & Kaniawati, I. (2020). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Pada Materi Gelombang Stasioner Kelas Xi. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, *5*(2), 42–51.

Heddy, B. C., & Sinatra, G. M. (2013). Transforming Misconceptions: Using Transformative Experi ence to Promote Positive Affect and Conceptual Change in Students Learning About Biological Evolution. *Science Education*, *97*(5), 723–744.

Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Ayub, M. R. S., Saepuzaman, D., Zakwandi, R., Rachman, A., Yusron, E., & Santoso, P. H. (2023). A study of the readiness of post-pandemic computer-based four-tier diagnostic test (CBFTDT): A review of economic level, school grades, and device accessibility. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, *27*(1), 92–104. https://doi.org/10.21831/pep.v27i1.56005

Jayusman, I., & Shavab, O. A. K. (2020). Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Learning Management System (Lms) Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Artefak*, *7*(1), 13. https://doi.org/10.25157/ja.v7i1.3180

King, C. J. H. (2010). An Analysis of misconceptions in science textbooks: Earth science in England and wales. *International Journal of Science Education*, *32*(5), 565–601. https://doi.org/10.1080/09500690902721681

Lin, J. W. (2016). Do Skilled Elementary Teachers Hold Scientific Conceptions and Can They Accurately Predict the Type and Source of Students' Preconceptions of Electric Circuits? *International Journal of Science and Mathematics Education*, *14*(March), 287–307. https://doi.org/10.1007/s10763-015-9635-4

Muri, Y. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Kencana.

Neidorf, T., Arora, A., Erberber, E., Tsokodayi, Y., & Mai, T. (2019). Student Misconceptions and Errors in Physics and Mathematics. In *IEA Research for Education* (Vol. 9).

Nurhidayatulah, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi materi larutan penyangga. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA. 4(1), 41-51. https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/10029/10914

Putri, W. O., Maria, H. T., & Hamdani, H. (2021). Analisis Miskonsepsi Menggunakan Four Tier Diagnostic Test Berbantuan Google Form pada Materi Tekanan Zat. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *3*(6), 4738–4749. https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1445

Sheftyawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Materi Optik Geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, *7*(2), 147–153.

Vosniadou, S., & Skopeliti, I. (2017). Is it the Earth that turns or the Sun that goes behind the mountains? Students' misconceptions about the day/night cycle after reading a science text. *International Journal of Science Education*, *39*(15), 2027–2051.

Zajkov, O., Gegovska-Zajkova, S., & Mitrevski, B. (2017). Textbook-Caused Misconceptions, Inconsistencies, and Experimental Safety Risks of a Grade 8 Physics Textbook. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*(5), 837–852. https://doi.org/10.1007/s10763-016-9715-0