ABSTRAK

Skripsi dengan Judul "Pengembangan *E-Book* Petunjuk Praktikum Identifikasi Morfologi *Aspergillus* sp. Dan *Rhizopus* sp. Sebagai Bahan Ajar Biologi" ditulis oleh Miftakul Na'imah, NIM. 126208211023, dosen pembimbing Muhammad Iqbal Filayani, M.Si.

Kata Kunci: *E-Book* Petunjuk Praktikum, Morfologi *Aspergillus* sp.Dan *Rhizopus* sp.

Pembelajaran biologi merupakan pembalajaran yang diperlukan pemahaman atas konsep dari materi sendiri. Memahami konsep pada pembelajaran biologi membutuhkan media pembelajaran yang mendukung. Pada mata pelajaran biologi, tidak lepas dari kegiatan praktikum yang pastinya membutuhkan media pembelajaran berupa buku petunjuk praktikum. Akan tetapi terkadang buku petunjuk praktikum dinilai kurang menarik, sulit dipahami, serta belum dilengkapi dengan gambar dan video tutorial. Selain itu, ketersediaan objek dan alat disekolah masih terbatas salah satunya terkait dengan jamur mikroskopis. Penelitian ini mengusulkan mengidentifikasi jamur mikroskopis dengan menyediakan objek pengamatan sebagai alternatif objek praktikum. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, 57% siswa menyatakan membutuhkan media pembelajaran berupa *e-book* petunjuk praktikum dilengkapi dengan gambar dan video yang jelas agar mudah untuk dipahami.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mendeskripsikan morfologi *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp. pada roti berjamur dan tempe dengan bungkus plastik. (2) Mendeskripsikan proses pengembangan bahan ajar *e-book* petunjuk praktikum identifikasi morfologi *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp. sebagai bahan ajar biologi (3) Mendeskripsikan kevalidan *e-book* petunjuk praktikum identifikasi morfologi *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp. sebagai bahan ajar biologi. (4) Mendeskripsikan kepraktisan *e-book* petunjuk praktikum identifikasi morfologi *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp. sebagai bahan ajar biologi. (5) Mendeskripsikan keefektifan bahan ajar *e-book* petunjuk praktikum identifikasi morfologi *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (RnD) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari limat tahap, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation.* Pada tahap desain berupa pengamatan struktur morfologi jamur mikroskopis di laboratorium mikrobiologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung penelitian ini menggunakan metode kultur slide. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling.*

Hasil penelitian yaitu (1)morfologi *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp. yang ditemukan pada roti berjamur dan tempe dengan bungkus plastik berupa struktur sporangiofor, sporangium, sporangiospora, rhizoid, kolumela, stolon, konidia, konidiofor, sterigmata, dan vesikel. (2)proses pengembangan produk *e-book* petunjuk praktikum yaitu melakukan analisis kebutuhan bahan ajar yang sesuai dengan capaian pembelajaran, membuat sketsa produk bahan ajar dan produk pengembangan bahan ajar disusun dengan beberapa komponen yaitu: halaman sampu (*cover*), kata pengantar, daftar isi, topik praktikum, capaian pembelajaran, tujuan praktikum, dasar teori, daftar alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, rangkuman materi, tabel hasil pengamatan, lembar peringatan, format penulisan laporan praktikum, soal pengayaan, daftar rujukan, dan sampul bagian belakang. Setelah produk yang dikembangkan selesai, tahap selanjutnya yaitu validasi ahli materi, ahli media dan guru pengampu. Selanjutnya dilaksnakan uji kepaktisan dan keefektifan atau uji coba produk dengan menggunakan kegiatan praktikum.

Langkah terakhir evaluasi pada seluruh tahapan dan revisi akhir dari *e-book* petunjuk praktikum berdasarkan komentar dan saran dari hasil angket respon siswa. (3)kevalidan produk bahan ajar *e-book* petunjuk praktikum dengan hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru pengampu dengan hasil presentase 84,4%, 83,3%, dan 80%. (4)kepraktisan produk *e-book* petunjuk praktikum melalui angket respon siswa menunjukkan hasil presentase sebesar 81% yang berarti sangat layak digunakan sebagai media bahan ajar pada materi fungi (5) keefektifan produk *e-book* petunjuk praktikum melalui uji *pretest*, kegiatan praktikum, dan uji *posttest* memperoleh hasil yang sudahdianalisis menggunakan uji Wilcoxon diperoleh nilai sig. 0,000 yang mana nilai Sig. <0,05 yang berarti produk *e-book* petunjuk praktikum berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa. Nilai N-Gain Skor yang diperoleh sebesar 0,6114 dan nilai N-Gain persen sebesar 61,1383 dapat diartikan terdapat peningkatan dengan kategori sedang terhadap nilai *pretest* dan *posttest* serta media bahan ajar termasuk kategori cukup efektif untuk digunakan.

ABSTRACT

Thesis titled “Development of an E-Book Guide for the Identification of *Aspergillus* sp. and *Rhizopus* sp. Morphology as Teaching Material for Biology” written by Miftakul Na'imah, NIM. 126208211023, supervised by Muhammad Iqbal Filayani, M.Si.

Keywords: E-Book Practical Instructions, Microscopic Fungal Morphology, Tempeh and Bread Fungi.

Biology education requires an understanding of the concepts of the subject matter itself. Understanding concepts in biology education requires supportive learning media. In biology lessons, practical activities are inevitable and require learning media in the form of practical guides. However, practical guides are sometimes considered uninteresting, difficult to understand, and lacking in images and video tutorials. Additionally, the availability of objects and tools in schools is still limited, particularly regarding microscopic fungi. This study proposes identifying microscopic fungi by providing observation objects as an alternative to practical objects. Based on the results of the needs analysis, 57% of students stated that they require learning media in the form of an e-book practical guide equipped with clear images and videos to facilitate understanding.

This study aims to (1) describe the morphology of Aspergillus sp. and Rhizopus sp. in moldy bread and tempeh wrapped in plastic. (2) To describe the process of developing an e-book guide for the practical identification of the morphology of Aspergillus sp. and Rhizopus sp. as biology teaching material. (3) To describe the validity of the e-book guide for the practical identification of the morphology of Aspergillus sp. and Rhizopus sp. as biology teaching material. (4) Describing the practicality of the e-book laboratory manual for the morphological identification of Aspergillus sp. and Rhizopus sp. as biology teaching materials. (5) Describing the effectiveness of the e-book laboratory manual for the morphological identification of Aspergillus sp. and Rhizopus sp. as biology teaching material.

This study is a type of Research and Development (RnD) using the ADDIE development model, which consists of five stages: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. In the design stage, which involves observing the morphological structure of microscopic fungi in the microbiology laboratory at UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, this research uses the slide culture method. Sampling is carried out using purposive sampling techniques.

The results of the study are as follows: (1) the morphology of Aspergillus sp. and Rhizopus sp. found in moldy bread and tempeh wrapped in plastic, consisting of sporangiophore, sporangium, sporangiospores, rhizoids, columella, stolons, conidia, conidiophores, sterigmata, and vesicles. (2) The process of developing an e-book practical guide involves analyzing teaching material requirements in line with learning outcomes, creating a teaching material product sketch, and developing teaching material products consisting of several components, namely: cover page, foreword, table of contents, practical topics, learning outcomes, practical objectives, theoretical basis, list of tools and materials, work procedures, observation tables, material summaries, observation result tables, warning sheets, practical report writing formats, enrichment questions, reference lists, and back cover. After the developed product is completed, the next stage is validation by subject matter experts, media experts, and subject teachers. Next, a usability and effectiveness test or product trial is conducted using practical activities. The final step is to

evaluate all stages and make final revisions to the practical guide e-book based on comments and suggestions from the student response questionnaire. (3) The validity of the practical guide e-book teaching material product was validated by media experts, subject matter experts, and subject teachers with results of 84.4%, 83.3%, and 80%. (4) The practicality of the e-book laboratory manual product through the student response questionnaire showed a percentage of 81%, indicating it is highly suitable for use as instructional material on fungal topics. (5) The effectiveness of the e-book laboratory manual product through pretest, laboratory activity, and posttest evaluations was analyzed using the Wilcoxon test, yielding a significance value of 0.000, where Sig. <0.05, indicating that the e-book laboratory manual product has an effect on students' cognitive learning outcomes. The N-Gain Score obtained was 0.6114, and the N-Gain percentage was 61.1383, indicating a moderate increase in pretest and posttest scores, and the instructional material is categorized as sufficiently effective for use.

الملخص

الأطروحة التي تحمل عنوان " تطوير كتاب إلكتروني إرشـــادات عملية للتعرف الصرفي على فطر الرشاشيات والريزوبس كمواد لتدريس علم الأحياء" كتبها مفتاح النعيمة ، رقم تعريف الطالب. ١٢٦٢٠٨٢١١٠٢٣ المشرف محمد إقبال الفيلاياني ماجستير. علم.

الكلمات المفتاحية: الكتاب الإلكتروني للإرشـــادات العملية، مورفولوجيا الأســـبرجيلس . وريزوبس.

تعلم علم الأحياء هو تعلم يتطلب فهما لمفاهيم المادة نفســـها. يتطلب فهم المفاهيم في تعلم علم الأحياء وسـائط تعليمية داعمة. في مواد علم الأحياء ، لا يمكن فصـله عن الأنشـطة العملية التي تتطلب بالتأكيد وســـائط تعليمية في شـــكل كتيبات عملية. ومع ذلك ، في بعض الأحيان تعتبر كتيبات التدريب العملي أقل إثارة للاهتمام ، ويصـــعب فهمها ، وغير مجهزة بالصـور ودروس الفيديو. بالإضـافة إلى ذلك ، لا يزال توافر الأشـياء والأدوات في المدارس محدودا ، أحدها مرتبط بالفطريات المجهرية. تقترح هذه الدراسـة تحديد الفطريات المجهرية من خلال توفير كائنات المراقبة كبديل للأجســـام العملية. بناء على نتائج تحليل الاحتياجات، ذكر ٥٧٪ من الطلاب أنهم بحاجة إلى وسائط تعليمية على شكل كتاب إلكتروني مع تعليمات عملية مزودة بصور ومقاطع فيديو واضحة بحيث يسهل فهمها.

تهدف هذه الدراسة إلى (١) وصف مورفولوجيا بكتيريا الرشاشيات وريزوبس على الخبز المتعفن والتيمبي مع غلاف بلاســـتيكي. (٢) وصـــف عملية تطوير كتاب التعليمات العملية لكتاب التعليمات العملية للتعرف المورفولوجي على بكتيريا الرشـــاشـــيات وريزوبس ســـب كمواد لتدريس الأحياء (٣) وصـــف صـــلاحية الكتاب الإلكتروني للتعليمات العملية للتعرف المورفولوجي على بكتيريا الرشاشيات وريزوبس سب كمواد لتدريس الأحياء. (٤) وصـــف مدى صـــلاحية الكتاب الإلكتروني للإرشـــادات العملية للتعرف المورفولوجي على بكتيريا الرشـــاشـــيات والريزوبوســـات كمواد لتدريس الأحياء. (٥) وصـــف فعالية الكتاب الإلكتروني للإرشادات العملية للتعرف المورفولوجي على بكتيريا الرشاشيات وريزوبس .

هذا البحث هو نوع من أبحاث البحث والتطوير باســـتخدام نموذج تطوير الذي يتكون من خمس مراحل ، وهي التحليل والتصـــميم والتطوير والتنفيذ والتقييم. في مرحلة التصـميم ، في شـكل مراقبة الهياكل المورفولوجية الفطرية المجهرية في مختبر علم الأحياء الدقيقة في الجامعة الإسـلامية الحكومية سـيد علي رحمة الله تولونگاجونج ، اسـتخدمت هذه الدراسة طريقة زراعة الشرائح. تم أخذ العينات باستخدام تقنيات أخذ العينات الهادفة.

وكانت نتائج الدراســـة هي (١) مورفولوجيا بكتيريا الرشـــاشـــيات وريزوبوس . وريزوبوس . الموجودة في الخبز المتعفن والتيمبي مع غلاف بلاســـتيكي على شـــكل هياكل سبورانجيوفور، وبورانجيوبيومات، وبورانجيوبيوسبيوسورات، وجذور جذعية، وكولوميلا، وسترولون، وكونيديا، وكونيديوفورات، وسترجمات، وحويصلات. (٢) تتمثل عملية تطوير منتجات الكتاب الإلكتروني للتعليمات العملية في تحليل احتياجات المواد التعليمية وفقًا لنواتج التعلم، ويتم ترتيب منتجات المواد التعليمية التخطيطية ومنتجات تطوير المواد التعليمية بعدة مكونات وهي صـــفحة الغلاف، والمقدمة، وجدول المحتويات، وموضـــوع المادة التعليمية، وموضوع المادة التعليمية، ونواتج التعلم، وأهداف المادة التعليمية، والأساس النظري، وقائمة الأدوات والمواد، وإجراءات العمل، وجدول الملاحظة، وملخص المادة، وجدول نتائج

الملاحظة، وورقة التحذير، وصـــيغة كتابة التقرير العملي، والأســـئلة الإثرائية، وقائمة المراجع، والغلاف الخلفي. بعد اكتمال المنتج المطور، تكون المرحلة التالية هي التحقق من صـحة خبراء المواد وخبراء الإعلام ومعلمي التدريس. علاوة على ذلك، تم إجراء اختبارات التطبيق العملي والفعالية أو تجارب المنتج باستخدام الأنشطة العملية. وتتمثل الخطوة الأخيرة في تقييم جميع المراحل والمراجعة النهائية للكتاب الإلكتروني للتعليمات العملية بناءً على التعليقات والاقتراحات المسـتخلصـة من نتائج اسـتبيان ردود الطلاب. (٣) صـلاحية الكتاب الإلكتروني لمنتج المادة التعليمية من الإرشادات العملية بنتائج المصادقة عليه من قبل خبراء الإعلام وخبراء المادة ومعلمي التدريس بنســـبة ٨٤. ٤%، ٨٣. ٣% و٨٠%. (٤) مدى قابلية منتج الكتاب الإلكتروني لإرشـادات المادة التدريسـية من خلال اسـتبيانات اسـتجابات الطلاب بنســـبة مئوية بلغت ٨١% مما يعني أنه قابل للاســـتخدام كوســـيلة تدريس لمادة الفطريات (٥) مدى فاعلية منتج الكتاب الإلكتروني لإرشـــادات المادة التدريســـية من خلال الاختبارات القبلية والأنشـــطة العملية والاختبارات البعدية التي تم تحليلها باســـتخدام اختبار ويلكوكسـون حيث حصـلت نتائجها على قيمة sig. ٠. ٠٠٠ أي أن قيمة sig. <٠. ٠٥ وهو ما يعني أن منتج الكتاب الإلكتروني لإرشـــادات التدريب العملي له تأثير على نواتج التعلم المعرفيـة لـدى الطلاب. وبلغت قيمـة التي تم الحصـــول عليهـا ٠. ٦١١٤ وقيمـة هي ٦١. ١٣٨٣، مما يعني أن هناك زيادة متوسـطة في درجات الاختبار القبلي والبعدي وأن وسـائط المادة التعليمية فعالة جدًا في الاستخدام.