ABSTRAK

Skripsi dengan judul "Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* untuk SMA/MA Kelas XI Semester I" ini ditulis oleh Ulyl Hilmi, NIM. 12212183004, pembimbing Ivan Ashif Ardhana, M. Pd.

Kata kunci: Buku Petunjuk Praktikum, Praktikum Kimia, *Green Chemistry*.

Kendala kegiatan praktikum kimia di sekolah disebabkan oleh belum adanya petunjuk praktikum kimia yang baku dan lengkap karena pada kegiatan praktikum guru biasanya hanya menggunakan petunjuk yang ada di buku paket siswa, lembar kerja siswa, atau handout yang dibuat secara mandiri sehingga menyebabkan kurangnya motivasi dan ketertarikan siswa dalam mengikuti kegiatan praktikum kimia di laboratorium. Petunjuk praktikum yang selama ini digunakan juga belum ada yang menerapkan prinsip *green chemistry*, padahal praktikum kimia selalu identik dengan penggunaan bahan kimia berbahaya. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan buku petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI semester I. (2) mengetahui kelayakan buku petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI semester I. (3) mengetahui respon siswa terhadap buku petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI semester I.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Namun pada penelitian ini tahapan yang dilakukan hanya sebatas *develop* saja dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya penelitian. Instrument penelitian yang digunakan berupa pedoman wawancara yang berguna untuk menganalisis kebutuhan pengembangan produk, lembar validasi untuk mengetahui kelayakan produk, dan angket yang berguna untuk menganalisis kebutuhan pengembangan produk serta uji coba produk. Produk yang telah dikembangkan divalidasi oleh 1 dosen kimia dan 1 guru mata pelajaran kimia di MAN 2 Tulungagung, kemudian diuji coba dalam skala kecil dengan penyebaran angket yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa kelas XI MIPA I MAN 2 Tulungagung yang berjumlah 32 siswa.

Hasil penelitian ini (1) buku petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI semester I yang di desain menggunakan *Microsoft Word* dan Canva. Isi dari buku petunjuk praktikum kimia ini meliputi: Cover, halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, prinsip *green chemistry*, tata tertib di laboratorium, perlengkapan keselamatan di laboratorium, alat-alat laboratorium, simbol bahaya pada bahan kimia, penanganan limbah praktikum, kompetensi dasar dan indikator, petunjuk praktikum (terdapat beberapa kegiatan praktikum dan berisi *green chemistry box*, judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan yang diperlukan dalam praktikum, langkah kerja, kotak *remember* hasil praktikum, serta pertanyaan sederhana yang berkaitan dengan

praktikum yang dilakukan), format laporan praktikum, daftar pustaka, dan profil penulis. (2) Buku petunjuk praktikum yang dikembangkan dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media dengan nilai persentase masing-masing sebesar 91,3% dan 94,1%. Berdasarkan hasil uji validasi buku petunjuk praktikum kimia ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan praktikum di laboratorium. (3) Buku petunjuk praktikum kimia yang dikembangkan mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa dengan perolehan nilai rata-rata persentase total sebesar 82,7% pada angket respon siswa.

ABSTRACT

Thesis titled “Green Chemistry-Based Practical Guidebook Development for SMA/MA Class XI Semester I” is written by Ulyl Hilmi, NIM. 12212183004, advisor Ivan Ashif Ardhana, M. Pd.

Keywords: Practical Guidebook, Chemistry lab, Green Chemistry

Obstacles in chemistry lab activities at school are caused by the absence of standard and complete chemistry lab instructions because in lab activities, teachers usually only use instructions in student textbooks, student worksheets, or handouts that are made independently, resulting in a lack of student motivation and interest. Although chemistry lab is always associated with hazardous chemicals, no practical instructions have been used so far that apply the principle of green chemistry. The purpose of this research is to (1) create a green chemistry-based chemistry practical guidebook for SMA/MA class XI semester I. (2) Determine the validity of a chemistry practical guidebook based on green chemistry for SMA/MA class XI semester I. (3) assess students' responses to the green chemistry-based chemistry practical guidebook for SMA/MA class XI semester 1.

Thiagarajan's 4D development model was used in this research and development, which consists of four stages: define, design, development, and disseminate. However, due to time constraints and research costs, the stages carried out in this study were only limited to development. The research instrument used is an interview guide for analyzing product development needs, validation sheets for determining product feasibility, and questionnaires for analyzing product development needs and product trials. The developed product validated by one chemistry lecturer and one chemistry teacher at MAN 2 Tulungagung, then tested on a small scale by distributing questionnaires to 32 students in class XI MIPA I MAN 2 Tulungagung.

The findings of this study include (1) a green chemistry-based chemistry practical guidebook for SMA/MA class XI semester that I designed using Microsoft Word and Canva. This chemistry practical guidebook contains the following contents: cover, cover page, preface, table of contents, principles of green chemistry, rules in the laboratory, safety equipment in the laboratory, laboratory equipment, hazard symbols in chemicals, waste handling practicum, competence basics and indicators, practicum instructions (there are several practicum activities and contain a green chemistry box, practicum title, practicum objectives, theoretical basis, tools and techniques completed), practicum report format, bibliography, and author profile. (2) Material experts and media experts both declared the developed practical guidebook valid, with percentage values of 91.3% and 94.1%, respectively. Based on the validation test results, this chemistry practical guidebook is declared suitable for use in laboratory practical activities. (3) The developed chemistry practical guidebook received an extremely positive

response from students, with an average total percentage score of 82.7% on the student response questionnaire.

نبذة مختصرة

أطروحة بعنوان "تطوير الدليل العملي القائم على الكيمياء الخضراء ١ مدرسة الثانوية / مدرسة الثانوية الاسلامية الفصل الحادي عشر الأول" كتبها أولي الحلمي ، الرقص الجامعي : 12212183004، المستشار إيفان آشف أردنا ، الماجستير.

الكلمات الدالة:الدليل العملي ، معمل الكيمياء ، الكيمياء الخضراء.

تحدث العوائق في أنشطة التدريب على الكيمياء في المدرسة بسبب عدم وجود تعليمات معيارية وكاملة للتدريب العملي في الكيمياء لأنه في أنشطة التدريب العملي عادةً ما يستخدم المعلمون التعليمات فقط في كتب الطلاب المدرسية أو أوراق عمل الطلاب أو النشرات التي يتم إجراؤها بشكل مستقل ، مما يتسبب في نقص تحفيز الطلاب واهتمامهم .المشاركة في أنشطة التدريب العملي في الكيمياء في المختبر. لا توجد تعليمات عملية تم استخدامها حتى الآن لتطبيق مبدأ الكيمياء الخضراء ، على الرغم من أن الكيمياء العملية هي دائمًا مرادف لاستخدام المواد الكيميائية الخطرة. تهدف هذه الدراسة إلى (1) تطوير دليل عملي للكيمياء الخضراء لفصل مدرسة الثانوية / مدرسة الثانوية الاسلامية من الفصل الحادي عشر الأول (2) تحديد جدوى دليل عملي للكيمياء الخضراء لفصل مدرسة الثانوية / مدرسة الثانوية الاسلامية من الفصل الحادي عشر الأول.

يستخدم هذا البحث والتطوير نموذج التطوير رباعي الأبعاد الخاص في *Thiagarajan* والذي يتكون من 4 مراحل ، وهي التحديد والتصميم والتطوير والنشر. ومع ذلك ، في هذه الدراسة ، تم تحديد المراحل التي تم تنفيذها فقط بسبب ضيق الوقت وتكاليف البحث. أداة البحث المستخدمة هي دليل مقابلة مفيد لتحليل احتياجات تطوير المنتج ، وأوراق التحقق من الصحة لتحديد جدوى المنتج ، والاستبيانات المفيدة لتحليل احتياجات تطوير المنتج وتجارب المنتج. تم التحقق من صحة المنتج الذي تم تطويره بواسطة محاضر كيمياء واحد ومعلم كيمياء واحد في المدرسة الثانوية الاسلامية الحكومية الثانية تولونغ اكوع ، ثم تم اختباره على نطاق صغير من خلال توزيع استبيانات تهدف إلى معرفة إجابات 32 طالبًا في الفصل الحادي عشر الرياضيات وعلم الطبيعة الفصل الاول المدرسة الثانوية الاسلامية الحكومية الثانية تولونغ اكوع.

نتائج هذه الدراسة (1) دليل عملي للكيمياء الخضراء للفصل الدراسي الحادي عشر مدرسة الثانوية / مدرسة الثانوية الاسلامية الذي صممته باستخدام *Microsoft Word* و *Canva*. تتضمن محتويات دليل التدريب الكيميائي هذا ما يلي:الغلاف ، صفحة الغلاف ، المقدمة ، جدول المحتويات ، مبادئ الكيمياء الخضراء ، القواعد في المختبر ، معدات السلامة في المختبر ، معدات المختبرات ، رموز المخاطر على المواد الكيميائية ، التعامل مع نفايات التدريب العملي ، الكفاءات والمؤشرات الأساسية ، التعليمات العملية (هناك العديد من الأنشطة العملية وتحتوي على مربع كيمياء أخضر ، وعنوان تدريب عملي ، وأهداف تدريب عملي ، وأساس نظري ، وأدوات ومواد مطلوبة في التدريب العملي ، وخطوات العمل ، ومربع تذكر التدريب العملي ، بالإضافة إلى أسئلة بسيطة تتعلق بالتدريب العملي المنفذ) ، وتنسيق تقرير التدريب العملي ، ببليوغرافيا وملف تعريف المؤلف. (2) تم التصريح عن صلاحية الدليل العملي المطور من قبل خبراء المواد وخبراء الإعلام بقيمة نسبية 91.3٪ و 94.1٪ على التوالي. استنادًا إلى نتائج اختبار التحقق من الصحة ، تم الإعلان عن إمكانية استخدام دليل التدريب الكيميائي هذا في الأنشطة العملية في المختبر. (3) حصل دليل التدريب العملي على الكيمياء الذي تم تطويره على استجابة جيدة جدًا من الطلاب بمتوسط درجات إجمالية بلغت 82.7٪ في استبيان إجابة الطالب.