

PENGEMBANGAN HERBARIUM BOOK TUMBUHAN PAKU DI AIR TERJUN PUTUK TRUNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATERI PLANTAE

Sarifatul Ula¹, Rosita Fitrah Dewi²

¹Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Jl. Mataram No.1
Mangli, Jember, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: sarifatululaaa@gmail.com¹, rositafitrah@gmail.com²

10.35719/alveoli.v3i2.95

Abstract: Biology learning is one of the innovative lessons that is closely related to nature. Utilizing the environment can help to improve the quality of learning in the learning process. The supporting factor for an effective and efficient learning process is use of media in the learning process. One of environmental-based learning media is with plant preservation techniques or herbarium. Herbarium is a contextual learning medium that utilizes the potential of nature with original specimens of plants. Herbarium book can be used as an effective learning medium by displaying concrete specimen examples, practical to carry, and making it easier for teachers to create a pleasant classroom atmosphere and provide a real learning experience to students. The objectives of this research are: 1) To find out the validity of the herbarium book of fern in the Putuk Truno Waterfall area, Pecalukan Prigen Pasuruan as a learning medium for plantae material for class X science in MAN 1 Pasuruan; 2) To find out the practicality of the herbarium book of fern in the Putuk Truno Waterfall area of Pecalukan Prigen Pasuruan as a learning medium for plantae material for class X science in MAN 1 Pasuruan; 3) To find out the effectiveness of the herbarium book of fern in the Putuk Truno Waterfall area of Pecalukan Prigen Pasuruan as a learning medium for plantae material for class X science in MAN 1 Pasuruan. The development model used is a development model according to Sugiyono developed by Borg and Gall with 10 stages, including: (1) potential and problems, (2) data collection, (3) product design, (4) design validation, (5) design revision, (6) product trials, (7) product revisions, (8) usage trials, (9) product revisions, and (10) mass production. This research and development obtained conclusions: 1) Product validation results obtained an average of 94.69% with very valid criteria for use in biology learning; 2) The results of product trials with an average percentage of 90.07% with criteria are very valid, very effective, very complete, and can be used without improvement so that they are said to be practical for use in biology learning; 3) Product usage test results with an average pre-test score of 50.65 and an average post-test score of 88.38. In addition, the t-test using SPSS 26 obtained a Sig value. (2-tailed) of 0.000 That is, there is a noticeable difference in pre-test and post-test data and it is declared effective for use in Biology learning

Keywords: herbarium book, putuk truno waterfall, plantae

Abstrak Pembelajaran biologi ialah salah satu pelajaran inovatif yang erat kaitannya dengan alam sekitar. Memanfaatkan lingkungan dapat membantu untuk meningkatkan mutu pembelajaran dalam proses pembelajaran. Faktor pendukung proses pembelajaran yang efektif dan efisien saat ini ialah penggunaan media di dalam proses pembelajaran. Salah satu bentuk media pembelajaran berbasis lingkungan yaitu dengan teknik pengawetan tumbuhan atau herbarium. Her-

barium ialah media pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan potensi alam berupa spesimen asli dari tumbuhan. Herbarium book dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang efektif dengan menampilkan contoh spesimen yang konkrit, praktis dibawa, serta memudahkan guru untuk menciptakan suasana kelas yang menyenangkan serta memberikan pengalaman belajar yang nyata kepada siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah : 1) Untuk mengetahui kevalidan herbarium book tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno Desa Pecalukan Prigen Pasuruan sebagai media pembelajaran materi plantae kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan; 2) Untuk mengetahui kepraktisan herbarium book tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno desa Pecalukan Prigen Pasuruan sebagai media pembelajaran materi plantae kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan; 3) Untuk mengetahui efektifitas herbarium book tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno desa Pecalukan Prigen Pasuruan sebagai media pembelajaran materi plantae kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan. Jenis penelitian pada penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (Research and Development). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan menurut Sugiyono yang dikembangkan oleh Borg and Gall dengan 10 tahapan, diantaranya: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produksi massal. Penelitian dan pengembangan ini memperoleh kesimpulan: 1) Hasil validasi produk didapatkan rata-rata sebesar 94,69% dengan kriteria sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.; 2) Hasil uji coba produk dengan persentase rata-rata sebesar 90,07% dengan kriteria sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dan dapat digunakan tanpa perbaikan sehingga dikatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran biologi; 3) Hasil uji pemakaian produk dengan skor rata-rata pre-test sebesar 50,65 dan skor rata-rata post-test sebesar 88,38. Selain itu, uji t menggunakan SPSS 26 memperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 Artinya, terdapat perbedaan yang nyata pada data pre-test dan post-test dan dinyatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi.

Kata kunci: *herbarium book*, air terjun putuk truno, plantae

Potensi sumber daya alam hayati jenis flora di Indonesia salah satunya ialah tumbuhan paku atau Pteridophyta. Menurut Sugiarti (2017: 5) Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang memiliki fungsi ekologis cukup penting di dalam ekosistem hutan. Misalnya sebagai vegetasi penutup tanah, sebagai pencampur serasah untuk pembentukan hara tanah, dan sebagai produsen rantai makanan. Selain itu, tumbuhan paku juga memiliki peran lainnya yaitu sebagai sumber plasma nutfah dan berpotensi sebagai sumber pangan dan obat-obatan. Salah satu kawasan yang digunakan sebagai habitat tumbuhan paku adalah kawasan air terjun (Waemayi, 2018: 2). Hal ini dikarenakan secara umum air terjun merupakan ruang terbuka hijau dengan bioekologi yang tergolong baik sehingga mampu menunjang kehidupan berbagai spesies tumbuhan tumbuh, termasuk paku (Kurniawati., dkk, 2016: 74).

Air terjun Putuk Truno merupakan tempat wisata alam yang berlokasi di Desa Pecalukan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. Jarak dari kecamatan sekitar 1 km sementara jarak dari kabupaten sekitar 37 km. Air Terjun Putuk Truno memiliki ketinggian air terjun sekitar 45 m dan berada di kaki Gunung Welirang dan Arjuno. Air Terjun ini berada di kawasan wisata Tretes dan dekat dengan Air Terjun Kakek Bodo yang berjarak hanya sekitar 400 m. Berdasarkan observasi, kawasan Air Terjun Putuk Truno memiliki kondisi yang sangat alami, udara yang, memiliki kondisi khas pegunungan serta memiliki berbagai macam tumbuhan, salah satunya yaitu tumbuhan paku. Hal ini bisa dilihat dari banyaknya perbedaan morfologi tumbuhan paku yang menunjukkan keberagaman tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno.

Pembelajaran biologi ialah salah satu pelajaran inovatif yang erat kaitannya dengan alam sekitar. Memanfaatkan lingkungan dapat membantu untuk meningkatkan mutu pembelajaran dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis lingkungan termasuk pemanfaatan lingkungan, misalnya pengamatan objek organisme langsung di lingkungan atau melalui awetan dan preparasi objek organisme sebagai bahan belajar cukup mendukung tercapainya kompetensi dan tujuan pembelajaran yang optimal khususnya dalam bidang biologi (Ayuni, 2019: 1).

Faktor pendukung proses pembelajaran yang efektif dan efisien saat ini ialah penggunaan media di dalam proses pembelajaran. Media ialah alat yang dapat digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan informasi kepada peserta didik dengan mudah. Keberadaan media dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar, meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyampaian informasi, dan memudahkan peserta didik untuk memahami isi materi (Astiting, 2018: 3). Salah satu bentuk media pembelajaran berbasis lingkungan yaitu dengan teknik pengawetan tumbuhan atau herbarium (Ayuni, 2019: 1). Herbarium ialah media pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan potensi alam berupa spesimen asli dari tumbuhan. Fungsi herbarium adalah sebagai alat bantu dalam mengidentifikasi tumbuhan lainnya yang memiliki ciri-ciri morfologi yang sama.

Materi plantae merupakan salah satu pokok bahasan dalam pelajaran biologi kelas X. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada tanggal 1 Oktober 2021 yang dilakukan oleh peneliti dengan guru mata pelajaran biologi kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan mengatakan bahwa dalam pembelajaran materi Plantae khususnya Pteridophyta, beliau hanya menggunakan media pembelajaran berupa *power point* dan internet untuk mendukung pembelajaran. Beliau juga jarang melakukan praktikum dan menggunakan media yang

mendukung. Siswa hanya diminta untuk membawa sampel tanaman paku yang ada di sekitar rumah sehingga spesies tumbuhan paku yang dibawa pun sama dan tidak beragam. Akibatnya sampel tanaman yang ditunjukkan tidak dapat mewakili keseluruhan materi dan siswa tidak dapat melihat contoh konkrit dari semua biodiversitas dari tumbuhan paku. Selain observasi dan wawancara, peneliti juga melakukan analisis kebutuhan berupa angket yang diberikan kepada siswa kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan, data tersebut menunjukkan bahwa 79,31% siswa merasa kesulitan memahami mata pelajaran biologi jika guru hanya menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran, 96,55% siswa memerlukan alat bantu untuk menunjang pemahaman mata pelajaran biologi, 96,55% siswa menyukai pelajaran yang mengaitkan materi dengan kehidupan nyata, 75,86% siswa belum mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku, 86,20% siswa belum mengetahui tentang herbarium dan 89,65% siswa menyetujui jika *herbarium book* tumbuhan paku dijadikan sebagai media pembelajaran biologi.

Kelebihan media pembelajaran *herbarium book* dibanding dengan media yang lain adalah *herbarium book* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang efektif dengan menampilkan contoh-contoh spesimen yang konkrit, praktis dibawa ke ruang kelas maupun laboratorium, serta memudahkan guru untuk menciptakan suasana kelas yang menyenangkan serta memberikan pengalaman belajar yang konkrit kepada siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan *herbarium book* tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno Desa Pecalukan Prigen Pasuruan sebagai media pembelajaran materi plantae kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan, mengetahui kepraktisan *herbarium book* tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno desa Pecalukan Prigen Pasuruan sebagai media pembelajaran materi plantae kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan, dan mengetahui efektifitas *herbarium book* tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Putuk Truno desa Pecalukan Prigen Pasuruan sebagai media pembelajaran materi plantae kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Research and development* (R & D) atau metode penelitian dan pengembangan. Menurut Sugiyono (2015: 297) metode *research and development* (R & D) merupakan metode penelitian yang tujuannya adalah untuk menghasilkan suatu produk melalui proses pengembangan serta menguji keefektifan produk yang dihasilkan tersebut. Prosedur penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan menurut Sugiyono yang dikembangkan oleh Borg and Gall dengan 10 tahapan penelitian, yai-

tu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produksi massal.

Uji coba dilakukan oleh dosen UIN KH. Achmad Siddiq Jember yang memenuhi kualifikasi sebagai pakar ahli media dan ahli materi, satu guru biologi kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan dan 32 siswa kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan. Teknik pengumpulan data meliputi: (1) observasi, (2) wawancara, (3) pengambilan sampel, (4) angket dan (5) tes. Sedangkan teknik analisis data

Teknik analisis data penelitian dikelompokkan menjadi 3 yaitu: (1) Analisis data hasil uji validasi, merupakan hasil validasi produk yang berasal dari validator ahli, validator pengguna dan uji coba kelompok kecil. Validasi dilakukan dengan angket sebagai instrumen penilaian dan skala likert sebagai aspek penilaian. Kriteria kevalidan menurut Akbar (2013: 78) dapat dilihat pada (tabel 1.)

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Pencapaian Nilai (Skor)	Kategori Validitas	Keterangan
25.00 - 40.00	Tidak valid	Tidak boleh digunakan
41.00 – 55.00	Kurang valid	Tidak boleh digunakan
56.00 – 70.00	Cukup valid	Boleh digunakan setelah revisi besar
71.00 – 85.00	Valid	Boleh digunakan dengan revisi kecil
86.00 – 100.00	Sangat valid	Sangat baik untuk digunakan

(2) Analisis data hasil uji kepraktisan, merupakan skor hasil respon siswa pada uji coba kelompok besar oleh siswa kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan. Uji kepraktisan menggunakan angket sebagai instrumen penilaian. Kriteria kepraktisan dapat dilihat pada (tabel 2.)

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Kriteria Pencapaian Nilai	Kategori
81,00% - 100,00%	Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan
61,00% - 80,00%	Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil

Kriteria Pencapaian Nilai	Kategori
41,00% - 60,00%	Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak dipergunakan
21,00% - 40,00%	Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan
00,00% - 20,00%	Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan

(3) Analisis hasil uji keefektifan, merupakan hasil dari *pre-experimental designs* dengan bentuk *one-group pretest-posttest design* atau eksperimen (*before-after*) untuk membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai *herbarium book*. Dalam hal ini peneliti menggunakan SPSS 26 *t-test* berkorelasi (*related*) yaitu dengan menggunakan rumus menurut Sugiyono (2015), yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata sampel sebelum perlakuan

$\bar{X}_2$ = rata-rata sampel setelah perlakuan

S_1 = simpangan baku sebelum perlakuan

S_2 = simpangan baku setelah perlakuan

S_1^2 = varian sampel 1

S_2^2 = varian sampel 2

r = korelasi antara dua kelompok

Kemudian akan diperoleh hipotesis dengan rumus:

H_0 = sistem kerja baru lebih kecil atau sama dengan sistem kerja lama

H_a = sistem kerja baru lebih baik dari sistem kerja lama

$H_0 = \mu^1 \leq \mu_2$

$$H_a = \mu^1 > \mu_2$$

HASIL

Hasil pengembangan *herbarium book* dengan mengikuti langkah-langkah yang dikemukakan oleh Sugiyono (2015) akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Penelitian R & D dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Sugiyono (2015: 298-299) mengungkapkan bahwa potensi merupakan segala sesuatu yang ada apabila digunakan akan memiliki nilai tambah. Dalam hal ini, peneliti melakukan observasi di MAN 1 Pasuruan dan kawasan Air Terjun Putuk Truno. Hasil wawancara guru biologi kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan mengungkapkan bahwa praktikum jarang dilakukan padahal pelajaran biologi khususnya materi plantae sub bab pteridophyta erat kaitannya dengan hal-hal kontekstual. Hal ini dikarenakan terbatasnya media pembelajaran efektif dan efisien yang berkaitan dengan materi tersebut sehingga hanya PPT dan Internet yang digunakan sebagai media pembelajaran. Selain itu kondisi lingkungan sekolah yang kering juga menyebabkan keberagaman tumbuhan paku sulit untuk dicari karena kebanyakan tumbuhan paku tumbuh di suhu dingin dan lembab sehingga tidak dapat mewakili keseluruhan biodiversitas tumbuhan paku.

2. Pengumpulan Data

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut (Sugiyono, 2015: 300). Pengumpulan data dilakukan dengan metode jelajah (*Cruise Method*). Peneliti melakukan penjelajahan disepanjang jalan pintu masuk kawasan air terjun hingga mencapai air terjun yang jaraknya kurang lebih 500 m dan mengambil sampel tumbuhan yang ditemukan. Sampel tumbuhan yang ditemukan diidentifikasi dengan mengamati struktur morfologi tumbuhan dan menyamakannya dengan sumber referensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan sebanyak 18 jenis tumbuhan paku yang tercatat dalam kegiatan jelajah.

Tabel 2. Data Tumbuhan Paku yang Ditemukan di Air Terjun Putuk Truno

No.	Gambar	Klasifikasi
1.		Family: Pteridaceae Genus: <i>Adiantum</i> L. Spesies: <i>Adiantum philippense</i> L. Habitat: Terrestrial
2.		Family: Pteridaceae Genus: <i>Adiantum</i> L. Spesies: <i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd Habitat: Terrestrial
3.		Family: Pteridaceae Genus: <i>Adiantum</i> L. Spesies: <i>Adiantum hispidulum</i> Sw. Habitat: Terrestrial
4.		Family: Pteridaceae Genus: <i>Pteris</i> L. Spesies: <i>Pteris biaurita</i> L. Habitat: Terrestrial
5.		Family: Pteridaceae Genus: <i>Pteris</i> L. Spesies: <i>Pteris ensiformis</i> Burm. Habitat: Terrestrial

No.	Gambar	Klasifikasi
6.		Family: Pteridaceae Genus: <i>Pityrogramma</i> Link Spesies: <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link Habitat: Terrestrial
7.		Family: Thelypteridaceae Genus: <i>Phegopteris</i> (C. Presl) Fée Spesies: <i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt Habitat: Terrestrial
8.		Family: Thelypteridaceae Genus: <i>Christella</i> Lév. Spesies: <i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy Habitat: Terrestrial
9.		Family: Thelypteridaceae Genus: <i>Amblovenatum</i> J. P. Roux Spesies: <i>Amblovenatum terminans</i> (Wall. ex Hook.) J. P Habitat: Terrestrial
10.		Family: Athyriaceae Genus: <i>Diplazium</i> Sw. Spesies: <i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw. Habitat: Terrestrial

No.	Gambar	Klasifikasi
11.		Family: Athyriaceae Genus: <i>Deparia</i> Hook. & Grev Spesies: <i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato Habitat: Terrestrial
12.		Family: Dryopteridaceae Genus: <i>Dryopteris</i> Adans Spesies: <i>Dryopteris hasseltii</i> (Blume) C. Chr. Habitat: Terrestrial
13.		Family: Dryopteridaceae Genus: <i>Plocnemia</i> C. Presl Spesies: <i>Pleocnemia irregularis</i> (C. Presl) Holttum Habitat: Terrestrial
14.		Family: Tectariaceae Genus: <i>Pteridrys</i> C. Chr. & Ching Spesies: <i>Pteridrys syrmatica</i> (Wild.) C. Chr. & Ching Habitat: Terrestrial
15.		Family: Davalliaceae Genus: <i>Davallia</i> Spesies: <i>Davallia solida</i> (Frost.) Sw Habitat: Epifit

No.	Gambar	Klasifikasi
16.		Family: Polypodiaceae Genus: <i>Pyrrosia</i> Spesies: <i>Pyrrosia adnascens</i> (Sw.) Ching Habitat: Epifit
17.		Family: Lygodiaceae Genus: <i>Lygodium</i> Sw. Spesies: <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. Habitat: Terrestrial
18.		Family: Selaginellaceae Genus: <i>Selaginella</i> P. Beauv Spesies: <i>Selaginella ciliariz</i> (Retz) Spring Habitat: Terrestrial

3. Desain Produk

Pada tahap ini peneliti melakukan beberapa langkah; (1) Penyusunan materi dan isi herbarium, materi disesuaikan dengan bab plantae sub bab pteridophyta pada kelas X SMA/MA (2) Pemilihan media dan format *herbarium book*. (3) Melakukan desain media, yaitu dengan bantuan *Corel Draw X7* dan *Microsoft Word 2010* dan (4) Pembuatan herbarium, yaitu dengan teknik pengepresan.

4. Validasi Desain

Validasi desain dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut sehingga dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya (Sugiyono, 2015: 302). *Herbarium book* yang telah disusun akan divalidasi oleh validator yang terdiri dari: (1) Validator ahli: dua validator ahli materi dan dua validator ahli media, (2) Validator pengguna: satu guru biologi, dan (3) Uji coba kelompok kecil: 10 orang siswa kelas X IPA. Hasil validasi dari validator dapat

dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Validasi oleh Validator

Validator	Persentase (%)	Kriteria
Validator Ahli Materi	97,15%	Sangat Valid
Validator Ahli Media	92,78%	Sangat Valid
Validator Pengguna	95%	Sangat Valid
Uji coba kelompok kecil	93,84%	Sangat Valid
Rata-rata	94,69%	Sangat Valid

Dari (Tabel 3) diketahui hasil persentase dari validator ahli materi sebesar 97,15%, validator ahli media sebesar 92,78%, validator pengguna sebesar 95% dan uji coba kelompok kecil sebesar 93,84% dengan kriteria keseluruhan sangat valid. Rata-rata persentase validasi sebesar 94,69% dengan kriteria sangat valid.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk *herbarium book* yang telah divalidasi oleh ahli akan diketahui kekuatan dan kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain (Sugiyono: 2015: 302). Penilaian dan saran dari pakar/ ahli menjadi dasar peneliti untuk melakukan revisi desain produk yang kemudian dilanjutkan ke uji coba produk.

6. Uji coba produk

Tahap uji coba dilakukan bertujuan mengetahui respon siswa dan dapat diberikan penilaian terhadap kualitas produk yang dibuat Yuliana (2018: 33). Menurut Sugiyono (2015: 492) sampel yang digunakan yaitu 30 s.d 100 subjek. Uji coba produk yang dimaksud adalah uji coba produk kelompok besar oleh 31 orang siswa X IPA. Hasil uji coba produk dapat dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji Coba Produk

Uji Coba Produk	
Jumlah Skor	2904
Persentase	90,07%
Kriteria	Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan

Dari (Tabel 4) diketahui jumlah skor pada uji coba produk sebesar 2904 dengan persentase 90,07%. Dari hasil tersebut media pembelajaran *herbarium book* mendapatkan kategori kriteria sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dan dapat digunakan tanpa perbaikan.

7. Revisi Produk

Penilaian dan saran uji coba produk menjadi dasar peneliti untuk melakukan revisi desain produk yang kemudian dilanjutkan ke uji pemakaian produk. Peneliti tidak melakukan revisi apapun, hal ini dikarenakan hasil uji coba produk menunjukkan bahwa tidak terdapat komentar dan saran serta media pembelajaran *herbarium book* teruji sangat valid/sangat baik untuk digunakan dengan rata-rata 89,17%.

8. Uji Pemakaian Produk

Uji pemakaian diterapkan dalam kondisi nyata untuk lingkup yang lebih luas (Sugiyono, 2015: 310). Sistem kerja tersebut tetap harus dinilai kekurangan dan hambatan yang muncul guna perbaikan lebih lanjut. Uji pemakaian diterapkan pada 32 orang siswa kelas X IPA dengan *pre-test* dan *post-test*. Hasil uji pemakaian produk dapat dilihat pada (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Coba Pemakaian Produk

	<i>Pre-Test</i>	<i>Post Test</i>
Jumlah Skor	1570	1740
Rata-rata	50,65	88,38

Dari (Tabel 5) diketahui jumlah nilai *pre-test* pada uji pemakaian produk sebesar 1570 dengan rata-rata 50,65. Sedangkan jumlah nilai *post-test* uji pemakaian produk sebesar 1740 dengan rata-rata 88,38.

9. Revisi Produk

Penilaian dan saran uji pemakaian produk menjadi dasar peneliti untuk melakukan revisi desain produk yang kemudian dilanjutkan ke produksi massal. Peneliti tidak melakukan revisi apapun, hal ini dikarenakan tidak adanya komentar dan saran serta skor *post-test* lebih besar dari skor *pre-test* pada uji coba pemakaian.

10. Produksi Massal

Produksi massal dilakukan apabila produk yang telah diuji coba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi massal (Sugiyono, 2015: 311). Dalam hal ini peneliti mengembangkan empat buah *herbarium book* yang sudah teruji layak untuk digunakan.

PEMBAHASAN

Tingkat kevalidan media pembelajaran *herbarium book* diukur dengan hasil analisis data uji validasi. Berdasarkan (Tabel 3) hasil validasi oleh validator menunjukkan bahwa diperoleh persentase sebesar 97,15% dari validator ahli materi dengan kriteria sangat valid, maka media pembelajaran *herbarium book* menurut validator ahli materi sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta. Kemudian diperoleh persentase sebesar 92,78% dari validator ahli media dengan kriteria sangat valid, maka media pembelajaran *herbarium book* menurut validator ahli media sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta. Kemudian diperoleh persentase sebesar 95% dari validator pengguna dengan kriteria sangat valid, maka media pembelajaran *herbarium book* menurut validator pengguna sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta. Kemudian pada uji coba kelompok kecil diperoleh persentase sebesar 93,84% dengan kriteria sangat valid, maka media pembela-

jaran *herbarium book* berdasarkan uji coba kelompok kecil sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta. Rata-rata hasil validasi oleh validator sebesar 94,69% dengan kriteria sangat valid. Maka dapat disimpulkan bahwa *herbarium book* tumbuhan paku dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta.

Tingkat kepraktisan media pembelajaran *herbarium book* diukur dengan hasil analisis data uji coba produk kelompok besar oleh 31 siswa kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan. Berdasarkan (Tabel 4) jumlah skor sebesar 2904 dengan persentase 90,07% dengan kriteria sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dan dapat digunakan tanpa perbaikan. Maka dapat disimpulkan bahwa *herbarium book* tumbuhan paku dinyatakan praktis dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta.

Tingkat keefektifan media pembelajaran *herbarium book* diukur dengan hasil analisis data uji pemakaian produk oleh 32 siswa kelas X IPA di MAN 1 Pasuruan. Berdasarkan (Tabel 5) diketahui jumlah skor *pre-test* pada uji pemakaian produk sebesar 1570 dengan rata-rata 50,65. Sedangkan jumlah skor *post-test* uji pemakaian produk sebesar 1740 dengan rata-rata 88,38. Dari rata-rata nilai tersebut dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test* siswa. Signifikansi juga dilakukan dengan uji t melalui SPSS 26. SPSS 26 pada *Output Paired Sample Test* menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05. Maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang nyata pada data *pre-test* dan *post-test*. Artinya, *herbarium book* tumbuhan paku efektif untuk digunakan dalam pembelajaran biologi materi plantae sub bab pteridophyta.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Herbarium book teruji valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi dengan rata-rata sebesar 94,69%. *Herbarium book* teruji praktis dan dapat digunakan dalam pembelaja-

ran biologi dengan persentase rata-rata sebesar 90,07%. *Herbarium book* teruji efektif dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi dengan skor rata-rata *pre-test* sebesar 50,65 dan skor rata-rata *post-test* sebesar 88,38 dan hasil uji t menggunakan SPSS 26 memperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan mampu mengembangkan media pembelajaran *herbarium book* dengan lebih memperhatikan kriteria herbarium yang baik agar tidak terdapat kesalahan ketika melakukan pengembangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Astiting. 'Pengembangan Buku Ajar Berbasis Ensiklopedia Plus Mind Mapping Materi Zoologi Vertebrata pada Prodi Pendidikan Biologi UIN Alauddin Makassar'. Skripsi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, 2018.
- Ayuni, Rohmania Sittah Fajar. 'Pengembangan Herbarium Book dengan Pemanfaatan Lingkungan Sekolah untuk Menambah Keterampilan Belajar Materi Plantae Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah Boarding School Kendal'. Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2019.
- Kurniawati, Eka., Wisanti dan Fida Rachmadiarti. "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan Hutan Wisata Air Terjun Girimanik Kabupaten Wonogiri." *Lentera Bio* 5, no. 1 (2016), 74-78.
- Sugiarti, Asih. 'Identifikasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium'. Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2017.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Waemayi, Asura. 'Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Sai Khao Provinsi Pattani Thailand Selatan dan Pemanfaatannya Sebagai Poster'. Skripsi, Universitas Jember, 2018.

Yuliana, Nita. '*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Pada Pokok Materi Pythagoras Dikelas VIII SMP*'. Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018.