

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan

1. Proses Pengembangan KIT Chemical Pulping Berbasis Potensi Lokal Limbah Ampas Tebu

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahapan ini peneliti mencari permasalahan terkait pembelajaran IPA berbasis potensi lokal. Penelitian tersebut dilakukan untuk mencari kebutuhan siswa dengan tahapan observasi dan wawancara guru IPA, sehingga dapat dijadikan tolak ukur dan menghasilkan berbagai informasi terkait produk yang akan dikembangkan. Tahap pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan siswa meliputi: analisa awal, analisa siswa, analisa tugas, analisa konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap-tahap dalam merancang dan mengembangkan produk diperlukan beberapa proses perancangan. Langkah pertama yang penting dalam merancang desain produk adalah tujuan perancangan produk. Tujuan perancangan produk harus jelas karena dapat mempengaruhi hasil yang diharapkan. Optimasi tahapan pendefinisian sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Tahap Define

No	Tahapan	Hasil
1	Analisis awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru belum menggunakan media berbasis potensi lokal 2. Guru belum mengintegrasikan potensi lokal sekitar pada materi pencemaran lingkungan 3. Pentingnya penggunaan media KIT berbasis potensi lokal dapat membantu siswa memahami konsep IPA khususnya materi pencemaran lingkungan dengan pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan nyata serta mendorong kerjasama dengan masyarakat
2	Analisis siswa	Siswa perlu dilatih keterampilan proses sains yang mengacu pada

		<p>tujuan aspek diantaranya: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan pengamatan, berhipotesis, merencanakan penelitian, menerapkan konsep dan berkomunikasi</p>
1	Analisis tugas	<p>Kebutuhan siswa dalam pembelajaran IPA mendapatkan aspek keterampilan proses sains.</p>
2	Analisis konsep	<p>Penggunaan media pembelajaran yang diimplementasikan harus sesuai dengan KD 3.8 dan KI 4.8 (merancang percobaan sederhana pemecahan masalah pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan) Maka dari itu media KIT ini diperlukan dalam kegiatan pembelajaran materi pencemaran lingkungan</p>
3	Perumusan tujuan pembelajaran	<p>Melalui KIT <i>Chemical Pulping</i> Berbasis potensi lokal limbah ampas tebu pada materi pencemaran lingkungan siswa dapat mengamati, mengelompokkan, menafsirkan pengamatan, berhipotesis, merencanakan penelitian, menerapkan konsep dan berkomunikasi melalui kegiatan praktikum</p>

1) Analisis Awal

Tahap analisis awal ini bertujuan untuk menemukan dan mengidentifikasi masalah mendasar saat proses pembelajaran IPA. Analisa awal diperoleh dari hasil wawancara dengan guru IPA, pedagang es tebu serta pegawai di pabrik gula. Pada tahapan ini hasil wawancara diperlukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan sehingga dapat mencari solusi yang tepat dari permasalahan yang dihadapi. Adapun data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA kelas VII dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data Hasil Wawancara identifikasi dan Potensi Masalah

No	Identifikasi	Kondisi Lapangan
1	Karakteristik Materi	Materi pencemaran lingkungan menjadi materi yang signifikan dalam kehidupan sehari-sehari. Karena makhluk hidup tidak bisa terlepas dari lingkungan dan segala permasalahan pencemarannya
2	Media Pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan pada materi pencemaran lingkungan belum menggunakan media berbasis potensi lokal
3	Metode Pembelajaran	Metode pembelajaran IPA di sekolah khususnya pada materi pencemaran lingkungan masih menggunakan metode ceramah. Hal ini berpotensi menggunakan metode pembelajaran yang lebih menarik lainnya.
4	Kondisi siswa	Keadaan siswa yang cenderung pasif, belum antusia dalam belajar IPA materi pencemaran lingkungan

2) Analisis Siswa

Pada analisis siswa bertujuan untuk melihat keunikan dari siswa yang menjadi sasaran dalam pengembangan produk. proses perencanaan pembelajaran perlu memahami tentang karakteristik dan kemampuan awal peserta didik. Analisis siswa merupakan kegiatan mengidentifikasi peserta didik dari segi kebutuhan dan karakteristik untuk menetapkan spesifikasi dan kualifikasi perubahan perilaku atau tujuan

dan materi¹. Karakteristik siswa ditandai dengan keseriusannya dalam mengikuti belajar mengajar dan kemampuan dalam menjawab pertanyaan dari guru. Berdasarkan hasil observasi di MTs NU Ibtidaul Falah khususnya kelas VII mempunyai respon yang kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran IPA. Sebagian siswa dalam belajar tidak focus pada materi yang disampaikan oleh guru. Siswa terlihat berbicara sendiri dengan teman sebangku, mengerjakan aktivitas yang lain, mengantuk. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa masih rendahnya minat belajar siswa.

Responden mengungkapkan materi yang disajikan guru kurang dipahami karena guru terlalu cepat dalam menjelaskan, dan belum pernah melakukan kegiatan praktikum pada materi pencemaran lingkungan. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat dikembangkan KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal dapat menjadi solusi dari permasalahan dalam materi pencemaran lingkungan. Serta diarahkan pada keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA.

3) Analisis Tugas

Analisis tugas dapat dilaksanakan dengan mengacu pada keterampilan awal yang telah dibuat dan dapat dianalisis sesuai dengan tugas pokok yang dikembangkan. Hasil analisis tugas disesuaikan dengan kebutuhan siswa berupa keterampilan proses sains siswa. Kebutuhan siswa terhadap komponen keterampilan proses sains meliputi mengamati, menafsirkan, mengelompokkan, pembuatan hipotesis, perencanaan eksperimen, penerapan konsep, dan komunikasi.

4) Analisis Konsep

Analisis konsep tujuannya untuk menganalisis kompetensi dasar dari produk yang dikembangkan untuk menentukan konsep materi pokok. Analisis yang dilakukan agar tidak terjadi miskonsepsi pada pembelajaran IPA. Dari hasil analisis konsep pada materi pencemaran lingkungan menghubungkan dengan potensi lokal di daerah Kudus berupa tebu. Analisis konsep yang dipergunakan dalam penelitian ini dilengkapi dengan

¹ “Teacher Interaction, Emotional, Teaching and Learning Process.” 2019.

komponen keterampilan proses sains yang nantinya akan diimplementasikan dalam pembelajaran menggunakan KIT *chemical pulping*

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada tahapan ini bertujuan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Dalam perumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar (KD) yang ada dalam kurikulum 2013. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai adalah siswa mampu mengolah kembali (*recycle*) limbah ampas tebu yang tidak bernilai menjadi produk kertas. Sehingga melalui KIT *Chemical Pulping* dapat menjadi solusi dari permasalahan dalam materi pencemaran lingkungan.

b. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap perencanaan ini bertujuan untuk menyiapkan rancangan produk berupa desain awal KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal ampas tebu, penyusunan tes keterampilan proses sains serta parameter penelitian berupa angket validasi ahli media, ahli materi, angket responden pendidik dan siswa. Uji validasi dilakukan untuk menguji dan menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Kemudian uji angket respon pendidik dan siswa berisi pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari beberapa responden bagaimana pendapat pendidik/guru mengenai produk KIT yang sedang dikembangkan. Tahap ini meliputi penyusunan tes serta rancangan awal KIT *Chemical Pulping*.

1) Penyusunan Tes

Tahap penyusunan tes yang dilakukan adalah dengan menyusun tes berdasarkan identifikasi konsep dan rumusan tujuan dalam pembelajaran. Penyusunan instrument tes ini berupa keterampilan proses sains siswa dalam bentuk tes pilihan ganda. Sebelum diuji cobakan, instrument tes divalidasi terlebih dahulu oleh dosen ahli materi. Revisi yang diperoleh akan diperbaiki, selanjutnya instrument tes dilakukan validasi empiris yang berjumlah 20 butir soal pilihan ganda kepada siswa kelas VII di MTs NU Ibtidaul Falah untuk melihat kualitas soal yang telah dibuat, Jumlah soal yang telah di uji kualitasnya menjadi 15 soal. Setelah mengetahui kualitas dari soal, selanjutnya dilakukan tahap uji coba luas setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran

menggunakan KIT Chemical Pulping. Penyusunan tes ini dipergunakan untuk melihat keterampilan proses sains siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Soal tes terdapat pada Lampiran 3

2) Rancangan awal KIT *Chemical Pulping*

Pada tahap rancangan awal peneliti membuat rancangan produk berupa desain awal, penyusunan buku panduan KIT serta menentukan komposisi pembuatan kertas dari limbah ampas tebu dan parameter penelitian berupa angket validasi ahli media, ahli materi materi dan angket responden pendidik dan siswa. Uji validasi dilakukan untuk menguji dan menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Kemudian uji angket respon pendidik dan siswa berisi pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari beberapa responden bagaimana pendapat pendidik/guru dan siswa mengenai produk KIT yang sedang dikembangkan. Tabel desain awal produk yang dikembangkan terdapat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Awal Produk KIT

No	Produk	Spesifikasi	Gambar
	Boks KIT	<ul style="list-style-type: none"> • Terbuat dari bahan dasar kayu • Berukuran 50,5 x 34,2 x 18,2 cm • Bagian tutup Boks KIT terdapat stiker logo 	
	Pencetak Kertas	<ul style="list-style-type: none"> • Terbuat dari kayu • Terdapat dua bagian, sisi atas dan bawah. Sisi bawah menggunakan kasa jaring untuk mencetak kertas • Berukuran 30 x 25 cm 	

Pada tabel 4.3 merupakan rancangan desain awal KIT *Chemical Pulping*. Berdasarkan tabel tersebut,

rancangan awal tempat penyimpanan KIT berbahan dasar Triplek tebal. Pemilihan Triplek tebal karna ringan dibawa dan lebih mudah dibentuk dari pada berbahan dasar kayu. Boks yang digunakan berukuran lebar 50,5 cm Panjang 34,2 cm dan tinggi 18,2 cm. Selain Boks KIT, pencetak kertas menjadi hal penting dalam KIT ini, ukuran pencetak kertas Panjang 30 cm dan lebar 25 cm. pencetak kertas ini digunakan untuk mencetak adonan pulp ampas tebu sehingga menjadi bentuk kotak seperti kertas pada umumnya. Cetakan kertas berbahan dasar kayu dan kasa jaring, kedua bahan tersebut mudah ditemukan dan harganya relative murah. Langkah selanjutnya yaitu membuat rancangan komposisi pembuatan kertas dari limbah ampa tebu yang digunakan dalam kegiatan percobaan. Adapun kegiatan dalam percobaan KIT Chemical Pulping terdapat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4Langkah-langkah Pembuatan Kertas Limbah Ampas Tebu

No	Langkah pembuatan	Keterangan
	Menjemur ampas tebu 	Memisahkan kulit tebu dengan bagian dalam yang disebut ampas tebu, selanjutnya dijemur hingga kering.
	Timbang ampas tebu 	Setelah kering ampas tebu ditimbang sesuai takaran.
	Timbang soda api 	Soda api digunakan untuk melunakan ampas tebu setelah dijemur.
	Masukkan ampas tebu, soda api lalu air panas 2 liter	Masukkan ampas tebu dan soda api

		<p>yang telah ditimbang, selanjutnya tuang air panas. Rendam ampas tebu selama 24 jam, lebih lama lebih lunak.</p>
<p>Cuci bersih dan tiriskan</p>		<p>Setelah direndam, selanjutnya dibersihkan sampai bersih dan ditiriskan.</p>
<p>Blender ampas tebu</p>		<p>Masukan ampas tebu ke dalam blender lalu tambahkan air untuk membantu mempercepat pembuatan pulp ampas tebu.</p>
<p>Timbang tepung kanji</p>		<p>Timbang tepung kanji 40 gr, lalu larutkan dengan sedikit air.</p>
	<p>Campurkan ampas tebu, tepung kanji dan lem PVaC</p>	<p>Campur pulp ampas tebu,</p>

		<p>tepung kanji, dan tambahkan dua sendok lem PVaC ke dalam baskom yang tersedia.</p>
	<p>Siapkan air bersih dalam boks KIT</p> 	<p>Siapkan air bersih ke dalam boks KIT sebanyak 4 liter atau setengah dari tinggi boks.</p>
	<p>Cetak adonan menggunakan cetakan</p> 	<p>Masukan adonan pulp kedalam boks KIT berisi air kemudian cetak menggunakan cetakan kertas.</p>
	<p>Letakan diatas kain lalu di tap-tap</p> 	<p>Letakan cetakan kertas diatas kain belacu untuk mencetak bentuk kertas, penggunaan spons bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam cetakan</p>
	<p>Kertas limbah ampas tebu</p> 	<p>Setelah dicetak jemur kertas, hindari terkena sinar matahari secara langsung</p>

Setelah peneliti menyusun komposisi pembuatan kertas dari limbah ampas tebu, selanjutnya peneliti mendesain buku

pedoman KIT *Chemical Pulping* dengan menggunakan aplikasi canva.

Tabel 4. 5 Tahap Desain Buku Pedoman KIT

<p>Buku panduan</p> <h1>"KIT Chemical Pulping"</h1> <p>Pembuatan Kertas Daur Ulang Dari Limbah Ampas Tebu Berbasis Potensi Lokal</p> <p>Nofi Setiawati Falq Makhdom Noor</p> <p>Untuk SMP/MTS Kelas VII</p>	<h2>KATA PENGANTAR</h2> <p>Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan buku panduan pembuatan, penggunaan dan penyimpanan KIT Chemical Pulping berbasis potensi limbah ampas tebu ini dengan baik meskipun masih ada kekurangan di dalamnya. Buku panduan ini ditujukan bagi siswa kelas VII SMP/MTS dengan materi pencemaran lingkungan.</p> <p>Dalam buku panduan ini memuat cara pembuatan KIT Chemical Pulping dengan menggunakan alat dan bahan sederhana, KIT Chemical Pulping merupakan komponen instrumen terpadu (KIT) yang di dalamnya memuat alat dan bahan sederhana untuk mengolah limbah ampas tebu menjadi kertas. Dalam KIT Chemical Pulping juga terdapat bagaimana cara penggunaan KIT atau langkah kerja praktikum membuat kertas daur ulang dari dan ampas tebu dengan menggunakan KIT ini. Buku panduan ini juga dilengkapi cara penyimpanan KIT Chemical Pulping.</p> <p>Buku panduan ini sesuai dengan topik yang diajarkan pada mata pelajaran IPA Terpadu di kelas VII. Penulis mengharapkan buku panduan ini dapat menjadi referensi dan bahan belajar yang lebih praktis dan menambah wawasan siswa yang menggunakannya.</p> <p>Penulis, Mei 2023 Nofi Setiawati 1910710022</p>
<h2>DAFTAR ISI</h2> <p>Cover i</p> <p>Kata Pengantar..... ii</p> <p>Daftar Isi iii</p> <p>KD dan Tujuan Pembelajaran..... IV</p> <p>Intrgrasi Keislaman..... V</p> <p>Materi Pengantar 1</p> <p>Pembuatan KIT Chemical Pulping..... 6</p> <p>Penggunaan KIT Chemical Pulping..... 8</p> <p>Perawatan KIT Chemical Pulping 15</p> <p>Biografi Penulis..... 17</p>	<h2>Integrasi keislaman</h2> <p>Surah Ar- Rum ayat 41 - 42 tentang larangan membuat kerusakan di muka bumi</p> <p>بِسْمِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ اَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ نَفْسَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ. ٤١ قُلْ سِيرُوا فِي الْاَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِيْنَ مِنْ قَبْلِ. كَانَ اَكْثَرُهُمْ مُشْرِكِيْنَ. ٤٢</p> <p>Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). 41 Katakanlah: "Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang terdahulu. Kebanyakan dari mereka itu adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah). 42"</p>

MATERI PENGANTAR

Tebu merupakan salah satu tanaman yang tumbuh subur di wilayah Indonesia. Kota Kudus merupakan daerah yang memiliki potensi tebu yang besar. Tebu sendiri sebagai bahan dasar pembuatan gula. Produksi gula tidak lepas meninggalkan jejak sampah berupa ampas tebu. Dari produksi tebu tersebut akan dihasilkan gula 5%, ampas tebu 90% dan sisanya berupa tetes (molase) dan air. Ampas tebu sering dibuang (dibuang) begitu saja sehingga lama kelamaan akan mencemari lingkungan. Karang nya potensi pengolahan tebu belum banyak dikembangkan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran sehingga belum dapat menumbuhkan kesadaran akan kepedulian lingkungan akibat keberadaan limbah dari pengolahan tebu.



1

Pengelolaan Sampah 4R

Reuse

Supaya tidak menghasilkan sampah kita bisa mengurangi penggunaan benda sekali pakai yang bisa menjadi sampah

Reduce

Mengurangi penggunaan barang. Kata reduce biasa ditemukan dalam pengolahan sampah dan gaya hidup yang ramah lingkungan alias go green

Recycle

Pemrosesan bahan-bahan atau produk yang sudah tidak terpakai lagi menjadi bahan baku yang dapat digunakan kembali

Replace

Mengganti yang dimaksud adalah mengganti barang yang di gunakan dengan yang lebih ramah lingkungan



2

REDUCE (MENGURANGI)

1. Ketika berbelanja, sebaiknya membawa tas belanja sendiri sehingga tidak perlu lagi menggunakan kantong plastik.
2. Usahakan mengeprint atau fotokopi secara bolak-balik.
3. Apabila kamu sering membeli koran atau majalah, jangan langsung dibuang setelah dibaca. Sebaiknya didaur ulang atau dijual ke tukang loak.

REUSE (MENGUNAKAN KEMBALI)

1. Membiasakan tidak membuang plastik yang kita dapat dari pasar, warung maupun supermarket. Kantong plastik tersebut sebaiknya dikumpulkan agar dapat digunakan kembali apabila kita membutuhkan kantong untuk membawa barang.
2. Kaleng-kaleng bekas digunakan untuk tempat pensil, pot tanaman, celengan dan sebagainya.

3

RECYCLE (MENDAUR ULANG)

Dengan mendaur ulang sampah, benda yang tidak berguna akan kembali berguna dan memiliki manfaat. Sampah dibedakan menjadi dua, organik dan anorganik.

Mendaur ulang sampah anorganik memang cukup sulit, tetapi kita dapat dengan mudah mendaur ulang sampah organik. Misalnya dengan memanfaatkan ampas tebu yang sudah menjadi limbah, agar tidak mencemari lingkungan, ampas tebu dapat dibuat menjadi kertas daur ulang dengan menambahkan soda api dan lem. Dengan begitu ampas tebu tersebut menjadi produk yang bermanfaat. Selain menjadi karya sampah organik bisa menjadi pupuk kompos. Sampah organik yang bisa dijadikan kompos adalah daun kering, sisa makanan, dan limbah rumah tangga.

REPLACE (MENGANTI)

1. Menukar kantong plastik biasa dengan plastik biodegradable. Plastik jenis ini lebih eco-friendly karena mudah diuraikan.
2. Mengganti botol minum dengan botol yang dapat digunakan berulang kali, atau botol dari bahan aluminium.



4

PEMBUATAN KIT CHEMICAL PULPING

Alat dan Bahan

Alat

1. Pencetak kertas
2. Ember
3. Triplek bekas
4. Kain belacu
5. Spon
6. Blender
7. Pengaduk
8. Neraca

Bahan :

1. Ampas tebu 60 gr
2. Tepung kanji 40 gr
3. Lem PVAc (lem kayu)
4. Soda api 60 gr
5. Air
6. Pewarna Tekstil (opsional)



5

Pembuatan Pencetak kertas Q

Alat :

1. Gergaji kayu
2. Palu
3. Gunting

Bahan :

1. Kayu bekas
2. Paku
3. Lem kayu
4. Kain jaring
5. Lakban warna hitam

Langkah kerja


1. Potong kayu menggunakan gergaji dengan ukuran kayu Pxl 22x30 cm
2. Buatlah dua bingkai dengan ukuran yang sama, rekatkan dengan lem kayu dan paku
3. Gunting jaring-jaring sesuai ukuran bingkai kayu
4. Tempelkan pada kayu dengan menggunakan lem
5. Lakban pinggiran kayu agar terlihat lebih rapi





6

PENGUNAAN KIT CHEMICAL PULPING

1. Langkah pertama, pisahkan ampas tebu dengan kulitnya
2. Jemur ampas tebu hingga kering (proses ini bertujuan untuk menghilangkan bau tidak sedap pada limbah ampas tebu)



3. Timbang ampas tebu sebesar 60 gr

7



4. Siapkan soda api (NaOH), gunakan produk stainless untuk mengambil soda api, jangan sampai terkena kulit
5. Timbang soda api sebesar 60 gr



6. Campur soda api dan ampas tebu kedalam ember




7. Masukkan 2 liter air mendidih kedalam ember, diamkan selama 2 hari (proses ini untuk melunakkan ampas tebu)




8

8. Setelah direndam selama 2 hari, bilas menggunakan dengan air bersih mengalir




9. Haluskan ampas tebu yang sudah direndam dengan soda api menggunakan blender.




9


10. Timbang tepung kanji (sebagai perekat) seberat 40 gr menggunakan neraca.



11. Campurkan ampas tebu yang telah dihaluskan ke dalam suatu wadah (ember), masukan juga tepung kanji yang telah dilarutkan menggunakan air bersih

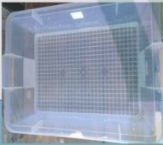


12. Tambahkan 2 sendok lem PVC
13. Aduk hingga tercampur semua bahan




10

14. Siapkan air dalam boks




15. Masukan campuran ampas tebu dengan tepung kanji ke dalam boks sedikit demi sedikit




11

16. Masukan pencetak kertas ke dalam boks yang telah di campur tadi
17. Goyangkan pencetak kertas secara perlahan (teknik ini untuk mencetak pulp dalam air.




Pulp dalam cetakan

18. Siapkan triplek bekas dan kain belacu. Letakan kain belacu di atas triplek (hal ini bertujuan agar pulp mudah diangkat setelah kering).




19. Letakan pulp dalam cetakan ke atas triplek yang sudah di lapisi dengan kain
20. Tap tap dengan spon untuk mengurangi kadar air dalam pulp




12

21. Angkat cetakan secara perlahan
 22. Jemur kertas daur ulang di bawah atap (hindari sinar matahari secara langsung)
 23. Jika sudah kering angkat dan pisahkan dari kain belagu secara perlahan
 24. Kertas daur ulang siap di kreasikan





13

Kreasi kertas daur ulang



Cara membuat amplop dari Limbah kertas tabung

Cara membuat paper bag dari Limbah kertas tabung




14

PERAWATAN KIT CHEMICAL PULPING

Hai, kamu tau gak caranya merawat KIT chemical pulping agar tetap awet?

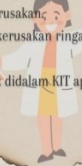
Caranya itu disimpan di tempat yang aman, jika rusak segera diperbaiki dan jangan lupa dibersihkan



15

Cara perawatan dan penyimpanan KIT Chemical Pulping :

1. Melakukan pencegahan, misalnya dengan memberi peringatan melalui gambar atau tulisan, peraturan, dan tata tertib
2. Menyimpan KIT Chemical Pulping ditempat yang rendah dan terhindar dari kerusakan
3. Membersihkan alat-alat dalam KIT setelah digunakan
4. Memeriksa atau mengecek kondisi KIT Chemical Pulping untuk mengetahui adanya gejala kerusakan
5. Memperbaiki kerusakan ringan yang terjadi alat dalam KIT
6. Mengganti alat didalam KIT apabila terjadi kerusakan



16



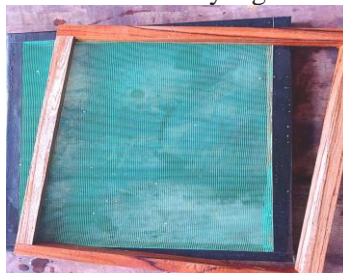
c. Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini adalah tahap pengembangan desain akhir dengan pembuatan produk. Pembuatan produk ini dirancang sesuai dengan rancangan awal seperti berikut:

1) KIT Utama

a) Pembuatan pencetak kertas

Pemilihan kayu untuk pembuatan pencetak kertas ini yaitu dari sisa pemotongan pembuatan meja dari pohon jati yang berkualitas baik dan mudah dicari dengan tujuan agar kayu yang dibuat menjadi pencetak kertas tidak mudah menyusut dan berjamur. Kemudian kayu sisa tadi dipotong-potong sesuai dengan ukuran cetakan kertas 30 x 25 cm, setelah sudah berbentuk cetakan kemudian dilapisi lakban berwarna hitam agar terlihat lebih rapi. Pada bagian bawah cetakan dilapisi kasa jaring bertujuan untuk memisahkan air dengan *pulp* ampas tebu sehingga menghasilkan cetakan kertas yang sesuai.



Gambar 4. 1 Cetakan Kertas

b) Penggunaan soda api

Penambahan bahan soda api dalam pembuatan kertas dari ampas tebu berfungsi untuk melunakan serat-serat ampas tebu. Soda api memiliki nama kimia Sodium Hidroksida (NaOH), berwarna putih dan tidak berbau. Sodium hidroksida adalah bahan umum dalam produk pembersih dan juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kertas. Penggunaan soda api perlu dilakukan dengan hati-hati agar tidak terkena kulit. Cara pemakaian soda api dalam pembuatan kertas dari ampas tebu dengan cara mencampurkan ampas tebu dengan soda api terlebih dahulu kemudian ditambahkan air panas sebanyak 2 liter, proses penambahan air berfungsi agar soda api cepat bereaksi dengan baik.



Gambar 4. 2 Sodium Hidroksida (NaOH)

2) Kemasan KIT

Pemilihan bahan kemasan yang digunakan untuk alat dan bahan KIT *Chemical Pulping* terbuat dari plastik dengan beberapa alasan diantaranya: a) Tergolong bahan yang ringan; b) Ekonomis c) Memiliki permukaan yang transparan; d) Tahan terhadap air. Pemilihan kemasan ini berdasarkan ukuran alat-alat yang berada di dalam boks yaitu cetakan kertas dan pernak-pernik KIT lainnya



Gambar 4. 3 Produk Kemasan

KIT yang telah direvisi dengan melihat data hasil uji coba berupa masukan dan saran dari para ahli. Uji kelayakan yang dilakukan pada fase ini melalui validasi ahli dan uji coba pengembangan *KIT Chemical Pulping*. Uji kelayakan dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen Tadris IPA. Semua penilaian jenis masukan, saran dan perbaikan sudah dilaksanakan. Setelah produk awal yang dihasilkan, terdapat revisi pada *KIT Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu yaitu :

Setelah dilakukan revisi, Produk *KIT Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu pada materi pencemaran lingkungan berorientasi keterampilan proses sains siswa di MTs NU Ibtidaul Falah, didapatkan produk yang siap untuk divalidasikan ke ahli materi dan media. Tampilan produk dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Produk KIT

Pada gambar 4.4 merupakan gambar dari produk *KIT Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu. Pada gambar ini terlihat semua bagian-bagian yang ada dalam KIT. Mulai dari Box KIT, Buku petunjuk penggunaan,

Pencetak kertas ukuran A4, Triplek untuk mencetak, Kain belacu untuk alas mencetak, Baskom dan pengaduk, Neraca, Spons, Ampas tebu, Soda api, Tepung Tapioka, dan Lem PVaC.

2. Kelayakan Produk KIT Chemical Pulping Berbasis Potensi Lokal Limbah Ampas Tebu

a. Validasi Ahli

1). Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh Ibu Ulya Fawaida, M.Pd merupakan dosen Jurusan Tadris IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus dengan mengisi kuesioner penilaian yang terdiri dari 2 aspek dengan 4 indikator dan terdapat 10 pernyataan. Pada tahapan validasi ahli media memberikan penilain dan juga saran terkait pengembangan KIT *Chemical Pulping* yang dikembangkan oleh peneliti. Data yang telah divalidasi oleh ahli media terdapat pada tabel 4.5

Tabel 4. 6 Tabel Hasil validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah skor	Presentase	Kriteria
1.	Karakteristik KIT	26	92%	Sangat baik
2.	Desain	10	83%	Sangat baik
	Rata-rata	36	90%	Sangat baik

sarkan tabel 4.3 diperoleh hasil validasi dari ahli media KIT Chemical Pulping dengan hasil penilaian dari aspek karakteristik KIT mendapatkan skor 26 dibagi dengan skor maksimum yaitu 28 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 92% dengan kriteria sangat baik, kemudian pada aspek desain KIT mendapatkan skor 10 dibagi dengan skor maksimum yaitu 12 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 83% dengan kriteria sangat baik. Diperoleh hasil rata-rata dari seluruh aspek adalah 90% dengan kriteria sangat baik. Saran dan perbaikan dari validator ahli media terdapat pada tabel 4.6. Hasil lembar validasi ahli media terdapat pada Lampiran 2.2

Tabel 4. 7 Hasil Perbaikan KIT Berdasarkan Validasi Ahli Media

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	
Saran Perbaikan : Tempat penyimpanan KIT kurang praktis, sesuaikan kembali	

2). Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh Bapak Muhammad Imaduddin selaku kepala kaprodi Tdris IPA IAIN Kudus dengan mengisi kuesioner penilaian yang terdiri dari 3 aspek dengan 12 indikator terdapat 16 pernyataan. Pada tahapan validasi ahli materi memberikan penilaian dan juga saran terkait KIT yang dikembangkan oleh peneliti. Data yang telah divalidasi oleh ahli materi disajikan pada tabel 4.7

Tabel 4. 8 Hasi Validasi Ahli Materi

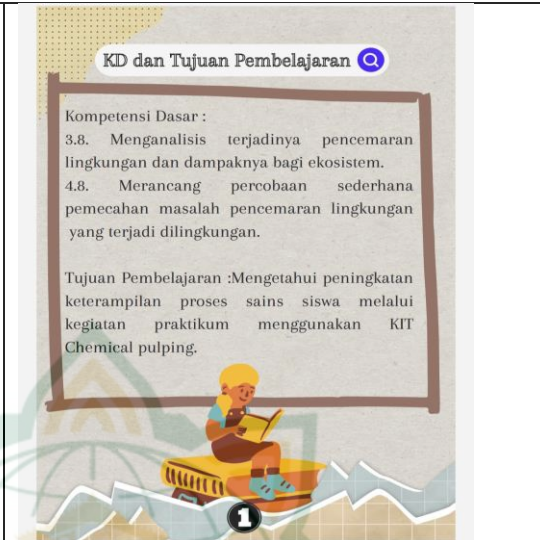
No	Aspek	Jumlah skor	Presentase	Kriteria
1.	Karakteristik KIT	30	93%	Sangat baik
2.	Isi materi	30	93%	Sangat baik
	Rata-rata	60	94%	Sangat baik

Berdasarkan tabel 4.7 diperoleh hasil validasi dari ahli materi KIT Chemical Pulping dengan hasil penilaian dari aspek karakteristik KIT mendapatkan skor 30 dibagi dengan skor maksimum yaitu 32 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 93% dengan kriteria sangat baik, kemudian pada aspek isi materi mendapatkan skor 30 dibagi dengan skor maksimum yaitu 32 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 93% dengan kriteria sangat baik. Diperoleh hasil rata-rata dari seluruh aspek adalah 94% dengan kriteria sangat baik. Saran dan perbaikan dari validator ahli meteri terdapat pada tabel 4.8. Hasil validasi ahli materi terdapat pada Lampiran 2.4

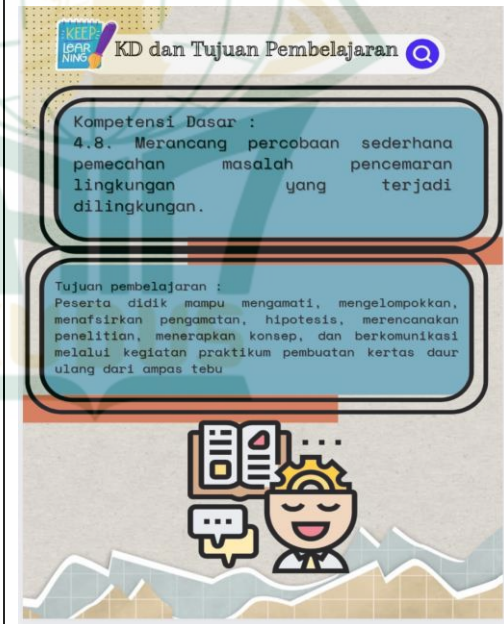
Tabel 4. 9 Perbaikan Validasi Ahli Materi

Saran Perbaikan	Sebelum perbaikan
<p>1. Menambahkan gambar serta membuat poin-poin penggunaan KIT dalam buku pedoman KIT</p>	
	<p style="text-align: center;">Setelah perbaikan</p> 
	<p style="text-align: center;">Sebelum perbaikan</p>

2. Menyesuaian KD dan tujuan pembelajaran dalam buku pedoman KIT



Setelah perbaikan



3) Validasi Angket Respon Guru dan Siswa

Validasi angket respon guru dan siswa dilakukan oleh Ibu Ulya Fawaida, M.Pd selaku dosen Tadris IPA IAIN Kudus. Validasi ini bertujuan untuk memastikan validitas instrumen penelitian yang diajukan. Instrumen ini berupa angket dengan

tiga aspek penilaian yakni aspek petunjuk, isi, dan kebahasaan. Adapun hasil validasi angket respon guru dan siswa disajikan pada Tabel 4.10

Tabel 4. 10 Hasil Validasi Angket Respon Guru dan Siswa

No	Aspek	Jumlah skor	Presentase	Kriteria
1.	Petunjuk	12	100%	Sangat baik
2.	Isi	12	100%	Sangat Baik
3.	Bahasa	16	100%	Sangat baik
Rata- rata			100%	Sangat baik

Berdasarkan tabel 4.9 diperoleh hasil validasi angket respon guru dan siswa dengan hasil penilaian dari aspek kontruksi mendapatkan skor 12 dibagi dengan skor maksimum yaitu 12 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 100% dengan kriteria sangat baik, kemudian pada aspek isi mendapatkan skor yang sama 12 dibagi dengan skor maksimum yaitu 12 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 100% dengan kriteria sangat baik. kemudian pada aspek bahasa mendapatkan 16 dibagi dengan skor maksimum 16 dikali 100% diperoleh presentase 100% Diperoleh hasil rata-rata dari seluruh aspek adalah 100% dengan kriteria sangat baik. Hasil validasi angket respon guru dan siswa dapat dilihat pada lampiran 2.6 , 2.7.

4) Validasi Ahli Instrument Tes Keterampilan Proses Sains

Penilaian instrumen tes yang dipakai dikatakan layak jika telah dilakukan perbaikan sesuai saran validator. Instrument tes ini dilaksanakan validasi oleh dosen ahli materi sebagai validator yang nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi. Hasil kuesioner validasi tes keterampilan proses sains dilihat dari aspek isi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa Hasil validasi dari setiap aspek dapat dilihat pada Tabel 4.10. Hasil validasi ahli tes KPS dapat dilihat pada Lampiran 3.2

Tabel 4. 11 Hasil Validasi Soal KPS

No	Aspek	Jumlah skor	Presentase	Kriteria
1.	Isi	19	95%	Sangat baik
2.	Kontruksi	15	75%	Baik
3.	Bahasa	14	87%	Sangat baik
Rata- rata			85%	Sangat baik

Berdasarkan tabel 4.10 diperoleh hasil validasi tes keterampilan proses sains dengan hasil penilaian dari aspek isi

mendapatkan skor 19 dibagi dengan skor maksimum yaitu 20 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 95% dengan kriteria sangat baik, kemudian pada aspek kontruksi mendapatkan skor 15 dibagi dengan skor maksimum yaitu 20 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 75% dengan kriteria baik. kemudian pada aspek Bahasa mendapatkan skor 14 dibagi dengan skor maksimum 16 dikali 100% diperoleh presentase 87% Diperoleh hasil rata-rata dari seluruh aspek adalah 85% dengan kriteria sangat baik. Saran dan perbaikan validator untuk perbikan soal dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4. 12 Saran dan Perbaikan Soal KPS

Saran Perbaikan	Sebelum direvisi							
<p>1. Layout pada soal perlu diperhatikan</p>	<p>4. Perhatikan pernyataan sebagai berikut.</p> <p>(1) Membuang sampah pada tempatnya</p> <p>(2) Memperbanyak penanaman tumbuhan hijau</p> <p>(3) Menggunakan mobil listrik</p> <p>(4) Mendirikan pabrik jauh dari pemukiman warga</p> <p>(5) Menjaga fungsi hutan sebagai paru-paru dunia</p> <p>(6) Mengendalikan limbah</p> <p>(7) Memilih produk ramah lingkungan</p> <p>Yang merupakan solusi untuk mengatasi pencemaran lingkungan akibat aktivitas pabrik gula adalah ...</p> <p>a. (1), (2), (3), (4)</p> <p>b. (2), (5), (4), (6)</p> <p>c. (2), (6), (5), (7)</p> <p>d. (7), (6), (5), (3)</p>							
	<p style="text-align: center;">Sesudah direvisi</p> <p>6. Perhatikan pernyataan sebagai berikut.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">(1) Membuang sampah pada tempatnya</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">(2) Menjaga fungsi hutan sebagai paru-paru dunia</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(3) Membuang sampah pada tempatnya</td> <td style="padding: 5px;">(4) Mengendalikan limbah</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(5) Memperbanyak penanaman tumbuhan hijau</td> <td style="padding: 5px;">(6) Memilih produk ramah lingkungan</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(7) Mendirikan pabrik jauh dari pemukiman warga</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table> <p>Yang merupakan solusi untuk mengatasi pencemaran lingkungan akibat aktivitas pabrik gula adalah ...</p> <p>a. (1), (2), (3), (4)</p> <p>b. (2), (5), (4), (6)</p> <p>c. (2), (6), (5), (7)</p> <p>d. (7), (6), (5), (3)</p>	(1) Membuang sampah pada tempatnya	(2) Menjaga fungsi hutan sebagai paru-paru dunia	(3) Membuang sampah pada tempatnya	(4) Mengendalikan limbah	(5) Memperbanyak penanaman tumbuhan hijau	(6) Memilih produk ramah lingkungan	(7) Mendirikan pabrik jauh dari pemukiman warga
(1) Membuang sampah pada tempatnya	(2) Menjaga fungsi hutan sebagai paru-paru dunia							
(3) Membuang sampah pada tempatnya	(4) Mengendalikan limbah							
(5) Memperbanyak penanaman tumbuhan hijau	(6) Memilih produk ramah lingkungan							
(7) Mendirikan pabrik jauh dari pemukiman warga								

2. Menambah kan kaskuskasus atau temoattempat yang membawa daerah di kudus agar siswa mengenal ada potensi maupun budaya di lingkungan sekitarnya	Sebelum direvisi
	Pada tahun 2018 warga Mejobo, kabupaten Kudus, mengeluhkan tercemarnya air di sungai Pendo yang diduga akibat pembuangan limbah dari Pabrik Gula Rendeng Kudus. Dampak tercemarnya air sungai tersebut membuat warga menjadi resah. Berikut dampak yang dapat ditimbulkan akibat tercemarnya air di sungai Pendo kecuali
	Sesudah direvisi
	Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut! 1. Penggunaan detergen dapat mencemari air 2. Penyemprotan pestisida pada tanaman dapat membuat lapisan ozon menipis 3. Penimbunan limbah pertanian yang berupa pupuk di perairan mengakibatkan terjadinya eutrofikasi 4. Penggunaan pupuk yang mengandung fosfat mengakibatkan terjadinya biological magnification Penggunaan bahan kimia secara berlebihan dalam kehidupan dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan seperti yang ditunjukkan oleh nomor

Setelah soal dilakukan revisi dan menghasilkan kriteria valid, maka selanjutnya dilaksanakan validasi empiris untuk melihat kualitas soal kepada siswa kelas VIII di MTs NU Ibtidaul Falah. Jumlah siswa yang mengikuti validasi empiris berjumlah 21 siswa dengan item soal pilihan ganda. Item soal yang telah dilakukan validasi selanjutnya akan dianalisis menggunakan *Microsoft excel* untuk melihat setiap soal sudah valid atau belum dengan mengidentifikasi secara kuantitatif

untuk melihat validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal.

(a) Uji Validitas

Uji validitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus produk moment, dimana pada signifikansi 5% membandingkan dengan r-Tabel dari hasil yang diperoleh.

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} + \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Hasil validasi empiris instrument tes keterampilan proses sains pada uji validitas pada instrument soal keterampilan proses sains bahwa dari 20 item soal, memperoleh nilai 0,72 pada soal nomor 20 yang mempunyai validitas tertinggi nilai 0,07 pada nomor 7 memperoleh nilai paling rendah dari item soal yang lain. Uji validitas validasi empiris soal dapat dilihat pada Lampiran 5.1

(b) Uji Reabilitas

Uji reliabilitas pada penelitian ini untuk menghitung apakah soal bersifat reliable atau tidak pada validasi empiris menggunakan rumus Kudus sebagai berikut:

$$R_1 = \left[\frac{n}{n-1} \right] 1 - \frac{\sum pq}{S_x}$$

Setelah diuji menggunakan microsoft exel dengan menggunakan rumus tersebut didapatkan hasil validasi empiris soal. Hasil nya menunjukkan dengan kategori tinggi memperoleh nilai sebesar 0,765. Soal tersebut dinyatakan reliable atau konsisten karena $r_{11} > r$ -tabel. Uji reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 5.2

(c) Uji Taraf Kesukaran

Uji taraf kesukaran soal dihitung dengan cara banyak peserta didik yang menjawab soal benar dibagi jumlah seluruh peserta didik dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Berdasarkan hasil analisis soal dari validasi empiris kelas VIII dapat diketahui bahwa dari 20 soal yang diuji cobakan memperoleh taraf kesukaran pada soal nomor 8 dan 16 yaitu 0,8, sehingga soal tersebut dapat tergolong kategori “sukar”. Sedangkan nilai taraf kesukaran dalam kategori “mudah” yaitu item soal nomor 1,2,4,5,10,12,14,15,17,20 dengan nilai rata-rata antara

0,7. Sehingga soal nomor 3,6,7,9,11,13,18,19 tersebut tergolong soal dalam kategori “sedang”. Lampiran 5.3

(d) Uji Daya Beda Soal

Uji daya pembeda soal untuk melihat peserta didik yang memiliki keterampilan tinggi dan rendah. Dihitung dari rumus jumlah kelompok atas yang menjawab benar dikurangi jumlah kelompok bawah yang menjawab benar.

$$D = PA - PB$$

$$\text{Dimana } PA = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB}$$

Hasil dari uji daya pembeda soal validasi empiris diketahui 20 soal dengan kategori baik dengan nilai tertinggi 0,5. Uji daya pembeda soal dapat dilihat pada Lampiran 5.4

Revisi butir soal pada validasi empiris dilakukan analisis dengan melihat hasil analisis taraf kesukaran, daya pembeda, uji validitas dan uji reliabilitas. Setelah dilakukan analisis terhadap soal ada sebanyak 5 soal meliputi soal nomor 7, 8, 12, 13, 16. dikatakan belum layak untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik di MTs NU Ibtidaul Falah, sehingga peneliti mengambil keputusan 5 soal tersebut dihapuskan. Soal yang digunakan pada uji coba sebanyak 15 item soal pilihan ganda yakni 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20.

Instrument tes keterampilan proses sains yang telah direvisi dan diperbaiki akan dilakukan tahap uji pada kelas VII A untuk mendapatkan data yang digunakan pada pengujian keterampilan proses sains siswa. Tahap uji coba dilakukan kepada siswa kelas VII A di MTs NU Ibtidaul Falah sebanyak 21 siswa dengan memberikan soal pilihan ganda sebanyak 15 soal setelah selesai pembelajaran menggunakan KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu. Berikut ini merupakan hasil skor uji coba yang dikategorikan:

Tabel 4. 13 Hasil Uji Coba

No	Skor	Jumlah	Persentase	Kategori
1.	0 – 3	0	0%	Sangat jelek
2.	4 – 6	2	9,5%	Jelek
3.	7 – 9	11	52%	Baik
4.	10 – 12	7	33%	Cukup

5.	13 – 15	1	4,7%	Jelek
	Skor tertinggi	12		1 siswa
	Skor terendah	5		1 siswa

b. Uji Coba Produk

Setelah produk divalidasi dan dinyatakan layak oleh validator, langkah selanjutnya dilakukan uji coba ke MTs NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe Kudus. Uji coba produk ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu:

1) Respon Pendidik/Guru

Respon pendidik/guru dilakukan oleh Bapak Nova Hidayatullah S.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VII. Respon guru dilaksanakan dengan mengisi kuesioner penilaian yang terdiri dari 5 aspek dan terdapat 15 pernyataan. Pada hasil yang diperoleh melalui pengisian angket respon pendidik/guru disajikan pada tabel 4.13

Tabel 4. 14 Hasil Respon Guru/Pendidik

Aspek	Responden 1	Presentase	Kriteria
Tampilan	10	83%	Sangat baik
KPS	19	89%	Sangat baik
Kepraktisan	8	93%	Sangat baik
Potensi lokal	7	87%	Sangat baik
Kelengkapan	8	100%	Sangat baik
Rata-rata		90%	

Berdasarkan tabel 4.13 diperoleh hasil respon guru dengan hasil penilaian dari aspek tampilan mendapatkan skor 10 dibagi dengan skor maksimum yaitu 12 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 83% dengan kriteria sangat baik, kemudian pada aspek KPS mendapatkan skor 19 dibagi dengan skor maksimum yaitu 24 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 89% dengan kriteria Sangat baik. Kemudian pada aspek kepraktisan mendapatkan 8 dibagi dengan skor maksimum 8 dikali 100% diperoleh presentase 87%. Aspek potensi lokal mendapatkan skor 7 dengan skor maksimum 8 dikali 100% diperoleh persentase 87% dengan kriteria sangat baik. Pada aspek

kelengkapan mendapatkan 8 skor dibagi dengan skor maksimum 8 dikali 100% diperoleh presentase 100% dengan kriteria sangat baik.

Jadi rata-rata yang diperoleh dari hasil respon guru IPA dari seluruh aspek adalah 90% dengan kriteria sangat baik. Saran dan perbaikan dari respon guru terdapat pada tabel 4.14

Tabel 4. 15 Hasil Perbaikan Respon Guru

<p>Menambahkan ayat Al-Qur'an dalam buku pedoman KIT agar senantiasa para siswa mengaplikasikan Al-Qur'an dalam kehidupan sehari-hari</p>	
<p>Penambahan bahan pewarna untuk menjadi tambahan bahan dalam pembuatan kertas dengan tujuan mempercantik warna pada kertas daur ulang</p>	

2) Uji coba kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan di MTs NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe Kudus pada kelas VII C yang berjumlah 10 siswa. Respon siswa dilaksanakan dengan mengisi kuesioner penilaian yang terdiri dari 5 aspek dan

terdapat 15 pernyataan. Pada hasil yang diperoleh melalui pengisian angket respon pendidik/guru disajikan pada tabel 4.15

Tabel 4. 16 Hasil Respon Siswa

No	Aspek	Jumlah skor	Presentase	Kriteria
1.	Tampilan	148	74%	Baik
2.	KPS	198	82%	Sangat Baik
3.	Potensi lokal	75	93%	Sangat baik
4.	Kelengkapan	70	87%	Sangat baik
	Rata-rata	491	81%	Sangat baik

Berdasarkan tabel 4.15 jumlah siswa yang menjadi responden berjumlah 10 siswa, hasil yang diperoleh dari jumlah keseluruhan 10 siswa sebagai responden dengan hasil per aspek. Aspek tampilan mendapatkan skor 148 dibagi dengan skor maksimum yaitu 200 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 74% dengan kriteria baik, kemudian pada aspek KPS mendapatkan skor 198 dibagi dengan skor maksimum yaitu 240 dan dikalikan dengan 100% sehingga didapatkan presentase 82% dengan kriteria sangat baik. Kemudian pada aspek potensi lokal mendapatkan skor 75 dibagi dengan skor maksimum 80 dikali 100% diperoleh presentase 93% dengan kriteria sangat baik. Aspek kelengkapan mendapatkan skor 70 dengan skor maksimum 80 dikali 100% diperoleh persentase 87% dengan kriteria sangat baik. Jadi rata-rata yang diperoleh dari hasil respon siswa yang berjumlah 10 dari seluruh aspek adalah 81% dengan kriteria sangat baik.

3) Uji coba kelompok besar

Uji coba kelompok besar dilaksanakan setelah uji coba kelompok kecil. Di MTs NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe Kudus, Uji coba ini diikuti oleh 21 siswa kelas VII A. Jika dilihat dari sisi siswa sebagai pengguna, tujuan uji coba kelompok besar adalah untuk mengetahui kualitas KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal. Dimana uji coba kelompok besar ini untuk melihat seberapa baik siswa menggunakan KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal untuk belajar IPA. Peneliti melakukan seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran dalam uji coba kelompok besar. Terdapat dua pertemuan yang digunakan untuk mengimplementasikan KIT *Chemical Pulping* berbasis

potensi lokal untuk kegiatan pembelajaran. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran tahap uji coba besar dapat dilihat pada Lampiran 3.8

3. Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA dengan Menggunakan KIT Chemical Pulping Berbasis Potensi Lokal Limbah Ampas Tebu

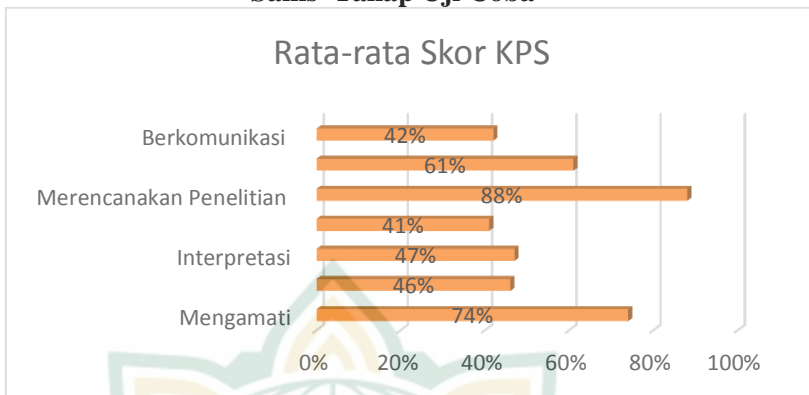
Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang didalamnya dapat mengasah kemampuan berfikir siswa. Keterampilan berfikir ini penting bagi peserta didik agar memiliki keterampilan untuk menyelesaikan masalahnya sendiri di dunia nyata. Keterampilan proses sains membantu siswa untuk mengembangkan rasa tanggung jawab dalam pembelajaran serta meningkatkan betapa pentingnya metode penelitian dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains bertujuan agar siswa dapat lebih aktif dalam memahami serta menguasai rangkaian yang dilakukannya sendiri². Secara umum keterampilan proses sains siswa masih kurang dikembangkan di sekolah, karena masih banyak kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada guru³.

Pada penelitian ini instrument tes keterampilan proses sains yang diberikan kepada siswa di MTs NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe kudus dilakukan validasi empiris terlebih dahulu yaitu sebanyak 20 siswa di kelas VIII dan selanjutnya dilakukan tahap uji coba sebanyak 21 siswa di kelas VII. Aspek yang diukur pada keterampilan proses sains peserta didik meliputi, (1) melakukan pengamatan/observasi, (2) mengelompokkan /klasifikasi,(3)menafsirkan pengamatan / interpretasi, (4) hipotesis, (5) merencanakan penelitian, (6) menerapkan konsep, (7) berkomunikasi. Hasil tahap uji coba dapat dilakukan analisis setiap aspeknya untuk melihat ketercapaian setiap aspek peserta siswa. Adapun gambar digram skor rata-rata setiap aspek keterampilan proses sains dapat dilihat pada Gambar 4.5

² Ade Elvanisi et al., “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2018): 245–52, <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>.

³ Rahmawati, Nugroho, and Putra, “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP,” *UPEJ (Unnes Physics Education Journal)* 3, no. 1 (2014), <https://doi.org/10.15294/upej.v3i1.3109>.

Gambar 4. 5 Presentase Rata-rata Skor Keterampilan Proses Sains Tahap Uji Coba



Berdasarkan Gambar 4.6 menunjukkan diagram setiap aspek dari persentase skor KPS. di MTs NU Ibtidaul Falah hasil KPS yang dimiliki peserta cukup memuaskan. dikarenakan dari ketujuh aspek KPS pada tahap uji coba ada sebanyak 1 aspek keterampilan proses sains yang menunjukkan kategori “Sangat Baik” yaitu pada aspek merencanakan penelitian. Pada aspek mengamati dan menerapkan konsep menunjukkan kategori “Baik”. Pada aspek mengklasifikasikan, interpretasi, hipotesis dan berkomunikasi berada pada kategori “Cukup”.

Analisis persentase dari skor ketujuh aspek keterampilan proses sains yang dimiliki siswa kelas VII di MTs NU Ibtidaul Falah diketahui pada aspek pertama yaitu melakukan pengamatan (observasi), siswa mendapatkan persentase skor sebesar 74%, sehingga siswa memiliki keterampilan mengamati dalam kategori “Baik”. Keterampilan proses sains pada indikator melakukan pengamatan sangat penting untuk siswa hal ini merupakan langkah awal siswa dalam mempelajari yang ada disekitar. Sehingga siswa dalam melakukan pengamatan menggunakan kelima panca indra yaitu penglihatan, pembau, peraba, pengecap, dan pendengar. Mengamati juga merupakan kegiatan mengidentifikasi ciri-ciri objek tertentu dengan alat inderanya secara teliti, menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan, menggunakan alat atau bahan sebagai alat untuk mengamati objek dalam rangka pengumpulan data atau informasi.⁴ Selain dalam mengerjakan soal yang diberikan, selama penelitian berlangsung siswa sangat fokus dalam

⁴ Pembelajaran Ipa and D I Madrasah, “KETERAMPILAN PROSES PADA,” n.d.

mendengarkan pada proses pembelajaran berlangsung dan mampu memahami peristiwa dalam kehidupan sehari-hari menggunakan penglihatan dan pengamatan sekitar. Selama proses pembelajaran siswa juga menerapkan keterampilan mengamati seperti mengamati alat dan bahan dalam KIT, memahami buku panduan dengan baik, serta membaca soal yang diberikan dengan teliti.

Aspek kedua adalah mengklasifikasikan (mengelompokkan), pentingnya kemampuan siswa dalam memiliki aspek keterampilan ini karena merupakan bagian dari kemampuan berpikir kritis. Ketika seorang anak mampu menggolongkan sesuatu maka peserta didik harus mampu memahami konsep “saling mempunyai keseragaman atau kepadanan” dan “perbedaan” sehingga benda-benda akan mudah mereka lakukan klasifikasi atau pengelompokkan. Keterampilan mengelompokkan yang dimiliki siswa tergolong dalam kategori “Cukup” dengan persentase skor rata-rata 46%. Hal ini dapat terlihat dalam pengerjaan soal, selain dalam mengerjakan soal siswa dapat mengelompokkan jenis-jenis limbah yang dihasilkan pabrik gula dalam pembelajaran.

Aspek ketiga yaitu yaitu menafsirkan pengamatan (interpretasi), siswa memiliki keterampilan ini dengan kategori cukup yang ditunjukkan dengan persentase skor sebesar 46% siswa tergolong dalam kategori “Cukup”. Dalam kemampuan meafsirkan pengamatan, siswa belum terbiasa dalam membaca data yang disajikan dalam bentuk tabel, gambar, ataupun grafik. Berdasarkan pengamatan dari peneliti siswa kurang dilatih untuk membaca tabel, grafik, atau memahami sebuah gambar dari suatu percobaan. Siswa juga jarang diberikan Latihan soal untuk membaca tabel, grafik, atau memahami sebuah gambar dari suatu percobaan. Sehingga keterampilan menafsirkan pengamatan yang dimiliki oleh siswa tergolong cukup.

Aspek yang keempat yaitu berhipotesis, pentingnya keterampilan berhipotesis ini karena harus menggunakan memori tentang wawasan yang telah dilihat sebelumnya, fakta yang didapatkan serta permasalahan yang akan dicari jawaban atau jalan keluarnya. Sehingga keterampilan ini salah satu kemampuan yang dasar dalam memahami kerja ilmiah.⁵ Hasil persentase skor keterampilan berhipotesis siswa mendapatkan skor paling

⁵ Sri Widoretno, Herawati Susilo, Studi Pendidikan, “Guided Inquiry,” 2010, 286–98.

terendah disbanding dari ketujuh aspek yaitu sebesar 41% dengan kategori “Cukup”. Masih kurangnya keterampilan berhipotesis pada siswa dikarenakan sebagian siswa masih bimbang ketika dibagikan pertanyaan yang panjang dan malas untuk membaca dan memahami. siswa dalam memahami soal lebih tergesa-gesa menjawab sehingga jawaban yang diberikan kurang sesuai.

Aspek yang kelima yaitu merencanakan penelitian, hasil dari keterampilan ini presentase skor mendapatkan skor paling tertinggi sebesar 88% menunjukkan bahwa keterampilan merencanakan percobaan atau penyelidikan berkategori “Sangat Baik”. Hasil jawaban dari siswa ketika menjawab soal yang diberikan telah mampu menentukan langkah percobaan, bahan atau alat yang digunakan untuk percobaan. Berdasarkan pengamatan peneliti pada saat penelitian bahwasannya siswa belum pernah melakukan percobaan atau praktikum secara langsung di sekolah, siswa hanya belajar secara mandiri di rumah. Tetapi siswa sudah baik dan mampu menentukan alat dan bahan dalam kegiatan praktikum menggunakan *KIT Chemical Pulping*. Keterampilan merencanakan percobaan harus secara terus menerus dilatihkan kepada siswa, keterampilan ini dapat membuat siswa mempersiapkan apa yang diperlukan dengan baik dan sesuai yang nantinya dapat berdampak baik pada apa yang akan dilakukan kedepannya.

Aspek keenam yaitu menerapkan konsep, keterampilan ini perlu dilatihkan kepada siswa agar terbiasa dalam memahami konsep. Hasil persentase skor keterampilan menerapkan konsep sebesar 61% dengan kategori “Baik”. Keterampilan ini mempunyai kategori cukup dalam mengerjakan soal yang masih tergolong belum mengamati soal secara baik masih tergolong tergesa-gesa. Berdasarkan pengamatan peneliti, pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa cukup antusias terkait materi yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari, dimana siswa mendengarkan dan memperhatikan materi dengan baik.

Aspek yang terakhir yaitu berkomunikasi, hasil keterampilan ini memperoleh persentase skor sebesar 42% diketahui bahwa pada aspek ini berada pada kategori “Cukup”. Dinamakan keterampilan berkomunikasi yaitu keterampilan menyampaikan hasil belajar dalam bentuk gambar, tulisan, tindakan atau penampilan kepada orang lain. Siswa harus mempunyai keterampilan berkomunikasi, karena keterampilan ini sangat penting pada pembelajaran sekarang dimana siswa untuk lebih aktif dari pada guru sehingga keterampilan berkomunikasi

ini sangat penting dimiliki oleh siswa. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, bahwasannya peserta didik ketika diberikan kesempatan untuk menyampaikan pendapatnya malu-malu dan tidak mau menyampaikan hasil yang dikerjakan. Pada proses pembelajaran guru jarang menyuruh siswa untuk menyampaikan hasil yang dikerjakan dan maju kedepan, siswa hanya disuruh untuk mengumpulkan saja.

B. Pembahasan Produk Akhir

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilaksanakan di Mts NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe Kudus pada kelas VII. Penelitian ini berupa pengembangan produk untuk menunjang pembelajaran. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu pada materi pencemaran lingkungan berorientasi keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA di SMP/MTs. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4D Thiagarajan). yakni tahap pendefinisian (define), tahap perencanaan (design), tahap pengembangan (develop), dan penyebaran (*desiminate*) Namun dengan keterbatasan peneliti sampai pada tahap pengembangan (develop) Setiap hasil pengembangan KIT saling berkaitan sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

KIT *Chemical Pulping* terdapat alat-alat dan bahan untuk pembuatan kertas daur ulang dari ampas tebu diantaranya: (a) pencetak kertas, (b) neraca digital, (c) kain belacu, (d) baskom dan pengaduk (e) triplek, (f) spons, (g) ampas tebu yang kering, (h) soda api, (i) lem pvac, (j) tepung tapioka serta dilengkapi buku panduan penggunaan KIT *Chemical Pulping*. Buku panduan KIT berisi tujuan pembelajaran yaitu untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa melalui praktikum menggunakan KIT *Chemical Pulping*, materi pengantar mengenai potensi lokal di Kudus, integrasi keislaman , petunjuk pembuatan cetakan kertas, petunjuk penggunaan KIT *Chemical Pulping*, serta petunjuk perawatan KIT *Chemical Pulping*. KIT *Chemical Pulping* digunakan dalam pembelajaran IPA materi pencemaran lingkungan dengan tujuan mengetahui keterampilan proses sains siswa kelas VII.

KIT *Chemical Pulping* berdasarkan hasil penelitian, KIT *Chemical Pulping* ini terbukti layak digunakan di lingkungan pembelajaran berdasarkan validasi ahli, respon guru, dan respon siswa. Informasi untuk memvalidasi KIT *Chemical Pulping* diperoleh dari beberapa ahli validasi yaitu 1 ahli media dan 1 ahli materi, 1

guru IPA MTs NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe Kudus. Data kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan untuk informasi. Angket validasi dan respon menghasilkan data kuantitatif, sementara komentar, ide, dan kesimpulan umum dari KIT *Chemical Pulping* menghasilkan data kualitatif.

KIT *Chemical Pulping* di validasi oleh 2 dosen ahli. Hasil penilaian ahli dapat dilihat dari rata-rata skor sebesar 90% untuk ahli media dan 94% untuk ahli materi yang dikategorikan “layak” digunakan dalam pembelajaran. Kategori tersebut sesuai dengan tabel kriteria hasil validasi menurut Sugiyono. Tahapan yang dilakukan setelah validasi ahli yaitu pengujian disekolah dengan subjek penelitian yaitu guru dan siswa, pada tahapan ini dilakukan pengujian KIT *Chemical Pulping* di MTs NU Ibtidaul Falah dengan total 1 guru IPA dan 10 responden siswa. Penilaian yang dilakukan oleh guru mendapatkan nilai sebesar 90% dikategorikan “layak” dan penilaian dari respon siswa mendapatkan nilai 81% sehingga masuk kedalam kategori “layak”.

Hasil keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan KIT *Chemical Pulping* yang dilakukan di MTs NU Ibtidaul Falah mendapatkan hasil skor rata-rata keterampilan proses sains dari ketujuh aspek yang diberikan diantaranya: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan pengamatan, hipotesis, merencanakan penelitian, menerapkan konsep, berkomunikasi sebesar 61,2%, pada kategori “baik”. Kategori baik yang diperoleh siswa dari penjumlahan semua skor aspek KPS, siswa dalam aspek merencanakan percobaan mempunyai skor sangat tinggi yaitu 88%. Siswa juga paham dalam mengelompokkan dan merencanakan percobaan, tetapi untuk aspek interpretasi atau menafsirkan pengamatan, hipotesis, dan berkomunikasi siswa memperoleh skor paling rendah dari ketujuh aspek KPS yang digunakan. Hal tersebut terjadi karena siswa belum terbiasa melakukan berbagai aspek keterampilan proses sains dalam pembelajaran, seperti halnya siswa belum diajarkan cara membaca tabel atau gambar yang disediakan dalam soal, kemudian siswa bingung menganalisis ketika diberikan soal yang panjang, dan siswa belum dibiasakan untuk mengkomunikasikan hasil tugasnya kepada teman-temannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka hasil akhir dari penelitian ini yaitu KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal . KIT *Chemical Pulping* ini sudah diujikan pada tahap validitas dan kelayakan KIT *Chemical Pulping* dengan nilai “sangat layak” sehingga KIT *Chemical Pulping* ini dapat digunakan pada proses pembelajaran