

PENJERAPAN ZAT WARNA *SINTETIS* MENGGUNAKAN KARBON AKTIF KELAPA SAWIT DAN PENGEMBANGANNYA SEBAGAI BAHAN AJAR

(Synthetic Color Clinic Applications Using Activated Carbon Palm Oil and Its Development as Air Seeds)

Efa Susanti^{1*}, M.Lutfi Firdaus², Sumpono²

¹Mahasiswa S-2 Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu

²Dosen S-2 Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu

*Email : efasusanti09@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to: (1) explain the ability of the active carbon absorption of Palm Oil Palm as a dye adsorbent Reactive Red and Direct Green (2) determines the pH, contact time, and weight of the optimum adsorbent and the influence of temperature using activated carbon. Reactive Red and Direct Green dyestuffs. (3) to explain the influence of video media usage on the improvement of learning result and critical thinking ability of students in Chemistry class XI MIPA E at SMAN 2 Kota Bengkulu. The procedure in this study is the activation of activated carbon of palm oil and activated, activated carbon characterization using FTIR, Determination of maximum wavelength (λ), Calibration curve creation, Adsorption of substance by activated carbon of palm oil: determining pH, contact time, adsorbent weight, , adsorption isotherms, Determination of temperature effect, Adsorption Isotherm Determination, Determination of adsorption kinetics, Applications on dyestuffs. The data were analyzed. The result of pH variation, variation of adsorbent weight, and contact time were made curve so that pH, adsorbent weight, concentration and optimum contact time were obtained using Excel program. Using ANAVA one way, followed by KR-20 test and one sample t test. The results showed that there were: reactive red optimum wavelength 496 nm, optimum pH 3, optimum time 40 min, adsorbent weight 150 mg, maximum absorbency KAPKS 32,73 mg / gr and direct green optimum wavelength 613 nm, with optimum pH 5, optimum time 40 minutes, adsorbent weight 150 mg, maximum absorbency KAPKS 32.825 mg / gr. there is an increase of chemistry learning outcomes during the enrichment hours or outside of class hours and critical thinking skills of grade XI IPA E SMAN2 Kota Bengkulu using audio-visual media with average pretest score of 75 and average post test score 82.27 with four criteria critical thinking skills are less critical by 26%, critical enough 43%, critical 23% and very critical at 8%.

Keywords: adsorption, dyestuff, synthetic, activated carbon, palm oil, teaching materials.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menjelaskan kemampuan daya serap karbon aktif Pelepah Kelapa Sawit sebagai adsorben zat warna *Reactive Red* dan *Direct Green* (2) menentukan pH, waktu kontak, dan berat adsorben optimum serta pengaruh suhu menggunakan karbon aktif Pelepah Kelapa Sawit dalam menyerap zat warna *Reactive Red* dan *Direct Green*. (3) menjelaskan pengaruh penggunaan media video terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran Kimia kelas XI MIPA E di SMAN 2 Kota Bengkulu. Prosedur pada penelitian ini pembuatan karbon aktif pelepah kelapa sawit dan diaktivasi, karakterisasi karbon aktif menggunakan FTIR, Penentuan panjang gelombang maksimum (λ), Pembuatan kurva kalibrasi, Adsorpsi zat oleh karbon aktif pelepah kelapa sawit: menentukan pH, waktu kontak, berat adsorben, suhu, isoterm adsorpsi, Penentuan pengaruh suhu, Penentuan isoterm Adsorpsi, Penentuan kinetika adsorpsi, Aplikasi pada zat warna. Data penelitian dianalisis Data

hasil variasi pH, variasi berat adsorben, dan waktu kontak dibuat kurva sehingga dapat ditentukan pH, berat adsorben, konsentrasidan waktu kontak optimum dengan menggunakan program Excel.menggunakan ANAVA satu jalan, dilanjutkan uji KR-20 dan uji t satu sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat : reactive red panjang gelombang optimum 496 nm, pH optimum 3, waktu optimum 40 menit, berat absorben 150 mg, daya serap maksimum KAPKS 32,73 mg/gr dan direct green panjang gelombang optimum 613 nm, dengan pH optimum 5, waktu optimum 40 menit, berat absorben 150 mg, daya serap maksimum KAPKS 32,825 mg/gr. terdapat peningkatan hasil belajar kimia pada jam pengayaan atau di luar jam pelajaran dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA E SMAN2 Kota Bengkulu menggunakan media *audio - visual* dengan rata – rata nilai pretes 75 dan rata – rata nilai post test 82,27 dengan empat kriteria kemampuan berpikir kritis kurang kritis sebesar 26%, cukup kritis 43%, kritis 23% dan sangat kritis sebesar 8%.

Kata kunci: penjerapan, zat warna, sintetis, karbon aktif, kelapa sawit, bahan ajar.

PENDAHULUAN

Di Kota Bengkulu proses pembuatan batik besurek dilakukan di beberapa tempat pembuatan batik. Hal ini menunjuk bahwa banyak limbah zat warna yang di hasilkan oleh industri batik. Limbah tersebut langsung dialirkan ke tempat pembuangan penduduk tanpa ada pengolahan terlebih dahulu. Ini mengakibatkan lingkungan di sekitar industri batik tercemar dan mengakibatkan ekosistem terganggu.

Media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah dan membantu tugas guru dalam menyampaikan berbagai bahan dan materi pelajaran, serta mengefektifkan dan mengefisienkan siswa dalam memahami materi dan bahan pelajaran tersebut. Pemilihan penggunaan media pembelajaran yang tepat akan membuat siswa dapat belajar dengan mudah dan merasa senang dalam mengikuti pelajaran.

Penelitian dan Pengembangan *Research dan Development (R& D)*

Pengertian Penelitian Pengembangan atau *Research and Development (R&D)* sering diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Yang dimaksud dengan produk dalam konteks ini adalah tidak selalu berbentuk hardware (buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas dan

laboratorium), tetapi bisa juga perangkat lunak (software) seperti program untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model – model pendidikan, pembelajaran pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen,dll.

Media Pembelajaran

Selanjutnya dalam aktivitas pembelajaran, media dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam Interaksi yang berlangsung antara pendidik dan peserta didik (Fathurrohman & Sutikno, 2010)

Pendidik haruspandai merancang, menyusun, mengevaluasi, menganalisis hingga merevisi dan mengembangkan media terhadapmateri yang disampaikankepadapesertadidik (Dick and Carey, 2006)

BerpikirKritis

Salah satu cara mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah dengan melakukanpenilaian berbasis keterampilan berpikir kritis. Tes keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan berdasarkan indikator-indikator keterampilan berpikir kritis.Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Ennis (1985: 55-56) mengklasifikasikan keterampilan berpikir kritis menjadi lima kelompok yang diturunkan menjadi dua belas indikator.

Adapun indikator yang dikembangkan pada penelitian pengembangan instrumen penilaian ini adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah
2. Menganalisis argumen
3. Bertanya dan menjawab pertanyaan
4. Mempertimbangkan sumber apakah dapat dipercaya atau tidak
5. Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi
6. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi
7. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
8. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
9. Mengidentifikasi asumsi-asumsi pembelajaran, oleh karena itu penulis mengambil beberapa indikator yang dianggap mewakili indikator-indikator lainnya. Begitu pula dengan instrumen
10. Menentukan suatu tindakan
11. Memutuskan dan merumuskan
12. Berinteraksi dengan orang lain

Hasil Belajar

Hasil pembelajaran merupakan suatu gambaran dari penguasaan siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru sebagai pengajar. Dengan kata lain hasil pembelajaran merupakan suatu prestasi yang ingin dicapai siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, sedangkan hakikat dari proses pembelajaran adalah terjadinya suatu proses yang dapat mengubah tingkah laku dalam diri siswa.

METODE

Aplikasi Adsorben Pada Limbah

Limbah cair zat warna merupakan limbah buatan (artifisial) dengan mencampurkan zat warna *Reactive Red* dan *Direct Green*. Konsentrasi awal zat warna diukur setelah zat warna diatur pH sampai pH optimum dengan penambahan HCl dan NaOH. Ditambahkan arang aktif dengan berat optimum ke dalam 10 mL limbah, kemudian diaduk dengan *shaker* pada 150 rpm selama waktu kontak optimum. Kemudian ditentukan konsentrasi filtrat yang diperoleh dengan spektrofotometer UV

– Vis untuk mengetahui konsentrasi yang tidak terserap oleh arang aktif. Konsentrasi limbah zat warna yang diserap oleh arang aktif pelepah kelapa sawit adalah selisih antara konsentrasi awal larutan dengan konsentrasi yang tidak diserap (Agustry, 2016).

Penelitian pendidikan

Penelitian ini dilakukan di luar jam pelajaran atau kelas pengayaan. Pembelajaran *diluar jam pelajaran* ini dilakukan pada siswa kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu. Sebelum dilakukan penelitian siswa diberikan pretest lalu siswa diberikan pembelajaran yang menggunakan media video yang dijadikan sebagai bahan ajar. Dan setelah selesai siswa diberikan postest. Penelitian dilakukan juga dengan membagi kelompok – kelompok untuk diskusi dan mempersentasikannya. Kemudian siswa kembali mengerjakan soal yang berbentuk soal uraian yang bertujuan untuk melihat keterampilan berpikir siswa yaitu siswa berpikir kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Adsorben Pada Limbah Zat Warna

KAPKS sebagai adsorben zat warna diaplikasikan kepada limbah cair *artificial* yang mengandung zat warna *Reactive Red* dan *Direct Green*. Pembuatan limbah artifisial dilakukan dengan mencampurkan kedua zat warna, masing-masing konsentrasinya 500 ppm dengan volume tertentu (tidak diketahui). Proses adsorpsi dilakukan pada kondisi optimum setiap zat warna dimana untuk analisis limbah zat warna *Reactive Red* dilakukan pada pH 3 dan waktu kontak 40 menit. Sedangkan untuk zat warna *Direct Green* dilakukan pada pH 5 dan waktu kontak 40 menit. Kedua zat warna ditambahkan KAPKS sesuai dengan berat optimumnya. Konsentrasi zat warna sebelum dan setelah adsorpsi diukur dengan spektrofotometer UV-VIS.

Tabel Data Hasil Adsorpsi Limbah Zat Warna RR 120 Dan DG 26 terhadap Karbon Aktif Pelepah Kelapa Sawit

zat warna	Ph	abs awal	abs Akhir	C awal (ppm)	C terserap	C Akhir (ppm)	Q (mg/g)	Efisiensi (%)
RR 120	3	1,229	0,042	500	490,944	9,056	32,73	98
DG 26	5	0,941	0,039	500	492,38	7,62	32,825	98,4

Penelitian Pembelajaran

Hasil dari penelitian laboratorium akan di implementasikan dalam pembelajaran. Pada penelitian ini, hasil penelitian tersebut di kemas dalam bentuk sumber belajar yaitu media video. Media video ini diterapkan pada

pembelajaran Kimia kinetika untuk siswa SMA N 2 Kota Bengkulu kelas XI MIPA E di luar jam pembelajaran atau pada jam pengayaan. Jenis penelitian pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (R & D). Dari hasil penelitian diperoleh

Uji Panelis Instrumen Video audio – visual

Tabel 4.7. Hasil *interclass coefficient corelation* (ICC) instrument Video

SV	JK	Db	Variansi	ICC
Penilai	0,0985	3	0,016	
Butir	13,3125	27	0,112	
Error	3,6525	81	0,0451	0,65

Dari data diatas didapatkan nilai reliabilitas antar panelis cukup memuaskan yaitu sebesar 0,65

dengan kategori video baik digunakan sebagai instrumen model pembelajaran.

Uji Panelis Instrumen Test

Tabel 4.8. Hasil *interclass coefficient corelation* (ICC) instrument Test

SV	JK	Db	Variansi	ICC
Penilai	0,0333	2	0,0125	
Butir	5,0666	19	0,0833	
Error	0,6334	38	0,01667	0,741

Hasil uji ICC menunjukkan harga ICC sebesar 0,741. Butir soal dikatakan reliabel jika nilai ICC \geq 0,600 (Murti, 2011). Jadi disimpulkan bahwa butir soal yang divalidasi oleh tiga panelis dinyatakan dapat digunakan dalam uji coba butir test.

suatu konsistensi hasil pengukuran yang ditunjukkan dalam taraf ketepatan dan ketelitian hasil pengukuran (Winarni, 2011). Hasil uji reliabilitas butir tes diperoleh sebesar 0,7999. Data ini menunjukkan bahwa reliabilitas instrument berada pada taraf tinggi, artinya ketepatan dan ketelitian instrument tes dapat dipercaya (Arikunto, 2009).

Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah taraf sampai dimana suatu tes mampu menunjukkan

SV	JK	db	Variansi	ICC	r11
Penilai	0,3333	2	0,0125		
Butir	5,0666	19	0,0833		
Error	0,6334	38	0,01667	0,741	0,7999

Karena $r_{11} = 0,7999 > 0,7$ maka tes dikatakan reliabel atau tes dapat dipercaya

Uji normalitas

Uji normalitas yang dilakukan menggunakan uji kolmogorov-smirnov. Hasil uji normalitas yang dilakukan antara *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel 4.12. Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov diketahui bahwa signifikansi *pretest* sebesar 9,169 dengan nilai derajat kebebasan (dk) = 34 dengan taraf signifikan 5% maka diperoleh hasil 11,070. Karena uji normalitas hitung lebih kecil dari uji normalitas tabel, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pretes dan postes berdistribusi normal.

Implementasi Media *Audio visual* dalam Pembelajaran

Implementasi penelitian sains dalam pembelajaran kimia bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil

belajar pada aspek koqnitif dan berpikir kritis siswa pada jam pengayaan. Ini bertujuan agar siswa dapat melihat secara langsung cara menggunakan karbon aktif dari pelepah kelapa sawit dapat mengadsorpsi zat warna.

Hasil Kognitif Belajar Siswa

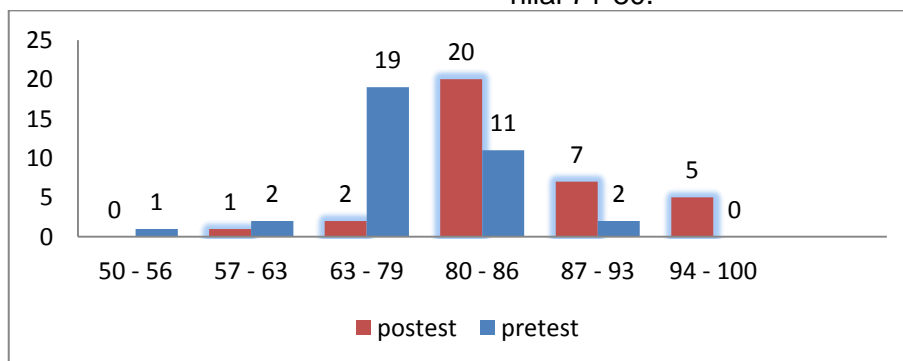
Sebelum pembelajaran dilaksanakan pada jam pengayaan, siswa-siswi diberikan tes awal (*pretes*) dan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media *audio visual* dengan diberikan penjelasan – penjelasan siswa diberikan tes akhir (*posttes*). Lalu siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi tentang penerapan karbon aktif pelepah kelapa sawit dapat mengadsorpsi zat warna ini, setelah itu diberikan kembali soal uraian yang bertujuan melihat berpikir kritis siswa kelas XI IPA E di SMA N 2 KotaBengkulu.

TABEL NILAI PRETEST DAN POSTEST

NILAI PRETEST	FREKUENSI	NILAI POSTTEST	FREKUENSI
50 – 56	1	50 – 56	0
57 – 63	2	57 – 63	1
63 – 79	19	63 – 79	2
80 – 86	11	80 – 86	20
87 – 93	2	87 – 93	7
94 – 100	0	94 – 100	5

Berdasarkan hasil pretest tersebut diketahui rata-rata pre test

yaitu 75 dengan skor terendah 60, skor tertinggi 90, serta nilai terbanyak yang diperoleh siswa berkisar pada interval nilai 71-80.



gambar 4.16. Histogram Hasil *Pretest dan Posttest* Siswa

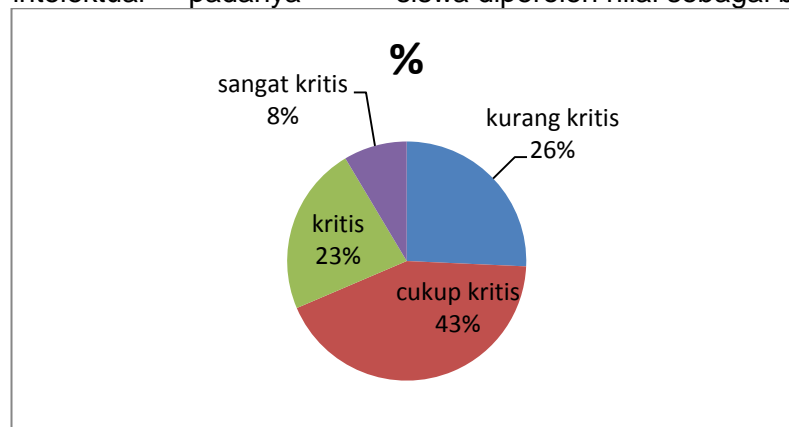
Hasil nilai postest, diperoleh rata-rata nilai 82,71 dengan nilai terbanyak antara 81 sampai 85. Dari hasil pre test dan post tes siswa dapat disimpulkan bahwa pengaruh media audio visual dalam pembelajaran sangatlah berpengaruh atau dapat meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari hasil belajar siswa.

Hasil Belajar Berpikir Kritis Siswa

Berpikir kritis adalah cara berpikir seseorang mengenai suatu masalah dimana pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya

(Nitko, A.J & Brookhart, 2007). Dengan kata lain, berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasi dengan baik dan berperan dalam proses mengambil keputusan untuk memecahkan masalah dengan menganalisis dan menginterpretasi data dalam kegiatan inkuiri ilmiah. Ennis mengungkapkan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan (Fisher, 2009: 4).

Dari indikator – indikator di atas hanya beberapa indikator saja yang digunakan. Dari hasil penilaian evaluasi di kelas XI IPA E yang berjumlah 35 siswa diperoleh nilai sebagai berikut:



Gambar 4.17 persentase kriteria berpikir kritis siswa

Dari gambar 4.17. dengan jumlah siswa sebanyak 35 siswa dengan nilai 70 sebanyak 26 % siswa berpikir kurang kritis, nilai 80 sebanyak 43% siswa berpikir cukup kritis, nilai 90 sebanyak 23% siswa berpikir kritis dan nilai 100 sebanyak 8% siswa berpikir sangat kritis.

rata nilai pretes sebesar 75,00 dan nilai postes sebesar 82,29 dan Instrumen penilaian berbentuk tes esai untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa di dapat empat kriteria yaitu kurang kritis sebesar 26%, cukup kritis 43%, kritis 23% dan sangat kritis sebesar 8%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Daya serap maksimum (Qmax) karbon aktif pelepah kelapa sawit terhadap zat warna *reactive red 120* dan *direct green 26* adalah berturut – turut sebesar 32,73 mg/gr dan 32,825 mg/gr.
- 2) Terdapat peningkatan hasil belajar kimia menggunakan media *Audio Visual* pada jam pengayaan atau diluar jam pelajaran yang dapat dilihat dari rata-

DAFTAR PUSTAKA

- Atkins P.W. 1997. *Kimia Fisika Jilid 2*. Erlangga: Jakarta
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhari. 2006. *Media Pembelajaran*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta
- Dick. W & Carey. 2006. *The Systematic design of Instruction*. New Jersey Columbus, Ohio: Pearson

- Fassenden, R.J., Fasenden, J.S. 1992.
Kimia Organik Edisi ketiga jilid 2.
 Erlangga: Jakarta.
- Gunawan, S. G. 2007,
Farmakologidan Terapi, FKUI.
 Jakarta
- Hawadi, dkk. 2001. *Psikologi
 Perkembangan Anak (Mengetahui
 Sifat, Bakat dan Kemampuan
 Anak)*. Grasindo
- Hendayana, S. 1994. *Kimia Analitik
 Instrumen Edisi Kesatu.*
 Semarang: IKIP Semarang Press
- Kusnaedi. 2010. *Mengelola Air kotor untuk
 air minum*. Jakarta: Penebar
 Swadaya
- Linsley, R.K dan Franzni, J.B. 1991. *Teknik
 Sumber Daya Air Edisi Ketiga.*
 Jakarta: Erlangga
- Muna, N. 2014. *Adsorpsi zat warna
 malichite Green (MG) oleh
 Komposit KITOSAN Bentonit. Tesis.*
 Program Studi Kimia Fakultas
 Sains dan Teknologi UIN Sunan
 Kalijaga
- Mulyasa, 2006. *menciptakan pembelajaran
 kreatif dan menyenangkan .*
 Bandung : Remaja Rosdakarya
- Ong and Borich. 2006, *Teaching Strategies
 that Promote Thinking: Models
 and Curriculum Approaches.*
 McGraw-Hill