

Jurnal

ENTROPI

Inovasi Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran Sains



Diterbitkan oleh :
Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo

VOLUME
X

NOMOR
1

HALAMAN
961 - 1080

FEBRUARI
2015

ISSN
1907-1965

Jurnal ENTROPi

Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Sains

Sekretariat Penyuntingan dan Tata Usaha

Jurusan Pendidikan Kimia - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Unversitas Negeri Gorontalo

Gedung N, Lantai 1

Jl. Jenderal Sudirman Nomor 6 Kota Gorontalo, 96128

Email: jurnal-entropi@ung.ac.id dan jurnal-entropi@gmail.com

JE

ISSN 1907 -1965

Jurnal Entropi

**Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Sains
Volume 10, Nomor 1, Februari 2015**

Jurnal Entropi (JE) terbit 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, berisi tulisan, artikel, hasil pemikiran dan penelitian yang ditulis oleh para pakar, ilmuwan, praktisi dan pengkaji inovasi penelitian pendidikan dan pembelajaran sains.

Ketua Penyunting

Lukman A. R. Laliyo

Penyunting Pelaksana

Mardjan Papatungan

Mangara Sihaloho

Erni Mohamad

JulhimTangio

Rakhmawaty Ahmad Asui

Suleman Duengo

Hendri Iyabu

La Ode Aman

La Alio

Deasy Natalia Botutihe

Penyunting Ahli

Evie Hulukati

Weni J. A. Musa

Ishak Isa

Astin Lukum

Nurhayati Bialangi

Yuszda Salimi

Akram La Kilo

Netty Ino Ischak

Opir Rumape

Pelaksana Tata Usaha

Erni Isa

Fatmawati

Jurnal Entropi (JE) diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Negeri Gorontalo (UNG). **Dekan:** Evie Hulukati; **Ketua Jurusan:** Dr. Akram La Kilo, M.Si. Terbit pertama kali pada tahun 2006 dan konsisten mempublikasikan karya ilmiah dosen dan praktisi di Gorontalo dan sekitarnya. Upaya memperbaiki kualitas isi, bahasa dan tampilan terus dilakukan; hingga memenuhi standar kelayakan jurnal terakreditasi.

Pertanggungjawaban Isi Artikel

Naskah/artikel yang disumbangkan kepada JE harus memenuhi aturan dalam "Petunjuk bagi (Calon) Penulis Jurnal Entropi (JE) di sampul belakang, halaman bagian dalam. Isi artikel dan semua akibat yang ditimbulkan oleh artikel itu menjadi tanggungjawab mutlak penulisnya. JE juga melayani permintaan tukar menukar jurnal secara gratis sepanjang tiras masih tersedia.

Jurnal Entropi (JE) diterbitkan dengan tiras (*oplaag*) 350 (tiga ratus lima puluh) eksemplar.

DAFTAR ISI

	halaman
1 Deteksi Bakteri <i>Streptococcus Pyogenes</i> Dengan Teknik <i>Polymerase Chain Reaction</i> <i>Syam S. Kumaji</i> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo	961- 966
2 Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Sapi Pada Refrigerator terhadap Angka Lempeng Total Bakteri (ALT) dan Keberadaan Bakteri <i>Echerishia coli</i> <i>Dian Saraswati</i> Jurusan Kesehatan Masyarakat FIKK Universitas Negeri Gorontalo	967 - 973
3 Efek Adrenalin Terhadap Kerja Jantung <i>Asep Suryana Abdurrahmat</i> Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Gorontalo	974 - 986
4 Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Tembelean <i>Darmawati M. Nurung, Weny J.A. Musa, Akram La Kilo</i> Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo	987- 993
5 Analisis Pemahaman Konseptual Dan Algoritmik Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Kota Gorontalo Pada Materi Larutan Penyangga Tahun Ajaran 2013-2014 <i>Indah Hairunisa, Mangara Sihaloho, Mardjan Paputungan</i> Jurusan Pendidikan kimia Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo	994-1005
6 Analisis Kadar Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb) Dari Limbah Laboratorium Kimia Universitas Negeri Gorontalo Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) <i>Merry Handayani, Mardjan Paputungan, Hendri Iyabu</i> Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo	1006-1012
7 Pengaruh <i>Leaflet</i> Terhadap Tingkat Pengetahuan Penggunaan Obat Swamedikasi di Desa Tingkohubu Timur Kecamatan Suwawa <i>Madania</i> Jurusan Farmasi FIKK Universitas Negeri Gorontalo	1013-1019
8 Uji Toksisitas Ekstrak Biji Mindi (<i>Melia Azedarach</i>) Terhadap <i>Spodoptera Litura</i> <i>Nenci Duda, Opir Rumape, La Ode Aman</i> Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo	1020-1026

9 Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Pada Daun Sirih Hutan

Nuryan Taha, Weny J.A Musa, Suleman Duengo

Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo

10 Formulasi Shampo Gel Sari Umbi Wortel (*Daucus carota L.*) Menggunakan Surfaktan Natrium Lauryl Sulfat dan Tween 80

Nur Ain Thomas

Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo

11 Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Pada Materi Koloid

Zulaeha M Abdullah, Astin Lukum, Mangara Sihalo

Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

12 Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daging Buah Sirsak Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daging Buah Sirsak

Nela Risti Opaladu, Nurhayati Bialangi, Erni Mohammad

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Gorontalo

13 Studi Pelaksanaan Konseling Obat Pada Pasien Di Apotek Kota Gorontalo Tahun 2014

Teti Sutriyati Tuloli.

Jurusan farmasi, FIKK, Universitas Negeri Gorontalo

14 Ekstraksi Dan Karakterisasi Pigmen Dari Kulit Buah Apel Varietas *Red Delicious* Di Gorontalo

Deasy Botutihe, Astin Lukum, Netty Ischak

Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo

15 Kajian Kemampuan Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Paguyaman Dalam Menyelesaikan Soal Hitungan Pokok Bahasan Laju Reaksi Kimia

Jainab Soleman, Mardjan Paputungan, Suleman Duengo

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Gorontalo

16 Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif *Word Square* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Hidrokarbon Siswa Kelas x SMA Tridharma Gorontalo

Jein Asriyanti Arble, Astin P. Lukum, Erni Mohamad

Jurusan Pendidikan Kimia. FMIPA. Universitas Negeri Gorontalo

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Pada Materi Koloid

Zulaeha M Abdullah, Astin Lukum, Mangara Sihaloho
Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada materi koloid, 2) perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi dan motivasi berprestasi rendah pada materi koloid, 3) pengaruh interaksi antara model pembelajaran jigsaw dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar pada materi koloid. 4) perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi tinggi, 5) perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi rendah. Sampel dalam penelitian ini untuk kelompok eksperimen sebanyak 23 siswa dan 23 siswa sebagai kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) hasil belajar koloid siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional (ceramah), (2) hasil belajar koloid siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi lebih tinggi daripada siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah, (3) ada pengaruh interaksi antara penerapan model pembelajaran dengan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar, (4) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah), dan (5) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional (ceramah) lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran jigsaw.

Kata kunci: Kooperatif tipe jigsaw, motivasi berprestasi, hasil belajar kimia

Ilmu kimia merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (Sains) yang mencakup materi yang amat luas meliputi fakta, konsep, aturan, hukum, prinsip dan teori. Dari cakupan materi kimia tersebut sebagian besar konsep-konsepnya bersifat abstrak, berurutan, berjenjang, dan saling berkaitan (Wulansari, 2012:1).

Tujuan pembelajaran kimia antara lain adalah 1) membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, 2)

memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain, 3) memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis, 4) meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan

lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat, 5) memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi (Widhiyanti, 2008:18).

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dinyatakan bahwa kimia adalah ilmu yang berguna untuk dipelajari serta memiliki hubungan yang erat dengan kehidupan manusia, khususnya bagi seorang pelajar. Ironisnya, menurut Sunyono dkk (2009:305) kimia dianggap sulit bagi para siswa SMA. Kesulitan ini disebabkan banyak konsep-konsep yang cukup sulit untuk dipahami, yang mencakup reaksi-reaksi kimia dan hitungan-hitungan serta konsep-konsep yang abstrak dan dianggap oleh siswa sebagai materi yang baru dan belum pernah diperolehnya ketika di SMP.

Menurut Gusbandono, dkk (2013:102) bahwa pelajaran kimia merupakan pelajaran yang sulit sehingga siswa merasa kurang mampu mempelajarinya. Dalam mempelajari ilmu kimia siswa menemui kesulitan yang dapat bersumber pada (1) kesulitan dalam memahami istilah, kesulitan ini timbul karena kebanyakan siswa hanya hafal akan istilah dan tidak memahami dengan benar maksud dari istilah yang sering digunakan dalam pengajaran kimia, (2) kesulitan dengan angka, sering dijumpai siswa yang kurang memahami rumusan perhitungan kimia, hal ini disebabkan karena siswa tidak mengetahui dasar-dasar matematika dengan baik, dan (3) kesulitan dalam memahami konsep kimia.

Dalam proses pembelajaran guru dituntut untuk berinovasi dan kreatif dalam penyampaian materi sehingga siswa lebih bersemangat dalam menerima mata pelajaran. Tetapi kenyataannya, seolah-olah guru hanya bertugas untuk menuntaskan materi tanpa memperhatikan apakah penyampaiannya sudah sesuai dengan yang siswa harapkan atau belum, hal ini menyebabkan melemahnya minat siswa yang berimplikasi pada sikap kurang peduli dalam pembelajaran (Ria, 2012:3).

Menurut Nur (dalam Deswati, dkk, 2012:2) mengatakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa dan merangsang minat

belajar siswa adalah pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran ini membentuk kelompok-kelompok belajar dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar, dan mempunyai nilai tambah, diantaranya dapat memotivasi siswa untuk belajar dan saling membantu belajar satu sama lain.

Dalam model pembelajaran kooperatif terdapat beberapa tipe pembelajaran dan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menuntut kerja sama antar siswa dalam pembelajaran kimia adalah pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Menurut Permatasari (2010:9) Model pembelajaran kooperatif *jigsaw* dikembangkan berpijak pada beberapa pendekatan yang diasumsikan mampu meningkatkan proses dan hasil belajar siswa. Pendekatan yang dimaksud adalah belajar aktif, konstruktivistik, dan kooperatif. Beberapa pendekatan tersebut diintegrasikan dimaksudkan untuk menghasilkan suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengembangkan potensinya secara optimal. Belajar aktif, ditunjukkan dengan adanya keterlibatan intelektual dan emosional yang tinggi dalam proses belajar, tidak sekedar aktifitas fisik semata. Siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi, mengemukakan pendapat dan idenya, melakukan eksplorasi terhadap materi yang sedang dipelajari serta menafsirkan hasilnya secara bersama-sama di dalam kelompok, siswa dibebaskan untuk mencari berbagai sumber belajar yang relevan.

Pendekatan kooperatif *jigsaw* mendorong dan memberi kesempatan kepada siswa untuk terampil berkomunikasi. Artinya, siswa didorong untuk mampu menyatakan pendapat atau idenya dengan jelas, mendengarkan orang lain dan menanggapi dengan tepat, meminta *feedback* serta mengajukan pertanyaan-pertanyaan dengan baik. Siswa juga mampu membangun dan menjaga kepercayaan, terbuka untuk menerima dan memberi pendapat serta ide-idenya, mau berbagi informasi dan sumber, mau memberi dukungan pada orang lain dengan tulus. Siswa juga mampu memimpin dan trampil mengelola kontroversi (*managing controversy*) menjadi situasi *problem solving*, mengkritisi ide bukan personal orangnya (Permatasari, 2010:10).

Menurut Handayani (dalam Saputra 2011:40) definisi dari jigsaw merupakan, pembelajaran kooperatif suatu model pembelajaran yang dirancang agar siswa mempelajari informasi-informasi divergen dan tingkat tinggi melalui kerja kelompok.

Kalangan pendidik dan praktisi pendidikan menyadari bahwa banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa di dalam mengikuti proses belajar mengajar di sekolah. Faktor-faktor yang berpengaruh tersebut adalah faktor internal dan faktor eksternal dan diri siswa itu sendiri. Faktor eksternal yang berpengaruh diantaranya model pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk melaksanakan tugasnya yaitu melakukan proses belajar mengajar di kelas. Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar siswa salah satu di antaranya adalah motivasi berprestasi siswa (Kristanti, 2010:5).

Menurut Hamalik (dalam Susanti 2011:33) istilah motivasi menunjukkan kepada semua gejala yang terkandung dalam stimulasi tindakan kearah tujuan tertentu dimana sebelumnya tidak ada gerakan menuju kearah tujuan tersebut. Motivasi dapat berupa dorongan-dorongan dasar atau internal dan intensif di luar diri individu atau hadiah.

Menurut Irham dan Wiyani (2013:56-57) motivasi pada dasarnya merupakan motor penggerak dan pemberi arah serta tujuan yang hendak dicapai. Namun, konsep dasar dari pengertian motivasi yang juga penting adalah memberikan ketahanan untuk tetap berjalan pada tujuan yang akan dicapai sampai benar-benar dapat tercapai. Motivasi yang tinggi dapat mengarah dan menggiatkan siswa untuk mengikuti proses belajar mengajar. Motivasi yang tinggi akan sangat mungkin muncul pada siswa ketika adanya keterlibatan siswa yang tinggi dalam proses pembelajaran.

Motivasi berprestasi siswa dalam mengikuti pembelajaran sangat besar pengaruhnya terhadap keberhasilan belajarnya. Motivasi berprestasi sebagai daya dorong yang memungkinkan seseorang berhasil mencapai apa yang diidamkan. Motivasi berprestasi dapat mendorong keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran dikelas.

Motivasi berprestasi siswa yang tinggi dapat menunjang ketercapaiannya hasil belajar, akan tetapi

motivasi berprestasi siswa yang rendah merupakan hambatan yang dapat berakibat pada hasil belajar siswa yang rendah (Ria, 2012:2).

Dari uraian diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui 1) perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada materi koloid, 2) perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi dan motivasi berprestasi rendah, pada materi koloid dalam pembelajaran kimia pada materi koloid, 3) pengaruh interaksi antara model pembelajaran jigsaw dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar pada materi koloid, 4) perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi tinggi, 5) perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen dalam bentuk *Pretest post-Test Control Group design*, dengan rancangan faktorial 2×2 . Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yang terdiri dari dua variabel bebas yaitu model pembelajaran dan motivasi berprestasi, dan satu variabel terikat adalah hasil belajar.

Variabel perlakuan dalam model belajar (A) dibedakan menjadi dua macam, yaitu: (1) model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw (A1) yang digunakan untuk kelompok eksperimen, dan (2) model pembelajaran konvensional (ceramah) (A2) yang digunakan untuk kelompok kontrol. Selanjutnya variabel moderator adalah motivasi berprestasi (B) dibedakan menjadi : (1) kelompok siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi (B1) dan motivasi berprestasi rendah (B2).

Tabel 3.1 Desain Faktorial

Model Pembelajaran (A)	Jigsaw (A1)	Ceramah (A2)
Motivasi Berprestasi (B)		
Motivasi Berprestasi Tinggi (B1)	A1B1	A2B1
Motivasi Berprestasi Rendah (B2)	A1B2	A2B2

Populasi terjangkaunya adalah semua siswa kelas XI IPA SMA N 2 Gorontalo pada tahun pelajaran 2013/2014. Penentuan sampel dilakukan dalam dua tahap yaitu; dari menentukan kelas XI sebagai subyek penelitian diambil 2 (dua) kelas, yaitu kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4. Dilanjutkan dengan penentuan kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Untuk meyakinkan bahwa kedua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setara, masing-masing kelompok ditentukan tinggi dan rendah berdasarkan tes motivasi berprestasi, dengan ketentuan bahwa ; sebanyak 27% diambil sebagai kelompok bawah, dan 27% dari kelompok tertinggi.

Instrumen pengumpulan data menggunakan angket motivasi berprestasi dan tes hasil belajar kimia pada materi koloid. Sebelum instrumen penelitian digunakan, maka instrumen tersebut perlu untuk diujicobakan terlebih dahulu.

Pengujian tes dilakukan pada 26 orang dari siswa kelas XI IPA 2 SMA N 2 Gorontalo. Hasil tes dipakai dasar pengujian *validitas* butir angket motivasi berprestasi dengan menggunakan rumus *Korelasi Product Moment*, Selanjutnya pengujian terhadap angket motivasi berprestasi, penentuan reliabelitasnya dengan rumus Alpha Cronbach, sedangkan penentuan besaran koefisien reliabilitas tes hasil belajar kimia pada materi koloid yang dilakukan dengan rumus Spearman Brown.

Kemudian untuk pengujian data, menggunakan analisis varian dua jalur atau anava 2x2. Sebelumnya harus sudah memenuhi syarat normalitas yang menggunakan rumus Chi-Kuadrat,

sedangkan persyaratan homogenitas menggunakan uji F dan dibuktikan dengan uji Tukey (Q hitung).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data skor angket motivasi berprestasi serta hasil belajar koloid sebagai hasil perlakuan (*treatment*) penerapan pembelajaran kooperatif tipe jigsaw pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional (ceramah) pada kelompok kontrol.

Data yang dideskripsikan terdiri dari 4 data: 1) data hasil belajar koloid siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dengan motivasi berprestasi tinggi, (2) data hasil belajar koloid siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dengan motivasi berprestasi rendah, (3) data hasil belajar koloid siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional (ceramah) dengan motivasi berprestasi tinggi, (4) data hasil belajar koloid siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional dengan motivasi berprestasi rendah.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, sebelumnya dilakukan pengujian prasyarat. Uji prasyarat dalam penelitian ini adalah pengujian normalitas dengan menggunakan rumus Chi-Kuadrat dan pengujian homogenitas dengan menggunakan rumus uji F. Hasil dari pengujian normalitas menyatakan bahwa masing-masing kelompok data berdistribusi normal, dan hasil pengujian homogenitas menunjukkan bahwa kelompok data adalah homogen.

Disamping itu dilakukan uji N-gain untuk melihat perbedaan peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan N-Gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
$\sum X$	11,75	13,52
\bar{X}	0,51	0,59
N	23	23

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kelas kontrol memiliki rata-rata nilai N-Gain adalah 0,51

dan untuk kelas eksperimen memiliki nilai N-Gain adalah 0,59. Rata-rata nilai N-gain pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terletak pada kategori sedang. Walaupun demikian rata-rata nilai N-gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan, dimana nilai N-gain pada kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai N-gain pada kelas kontrol. Sehingga, terlihat bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw lebih baik, dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ceramah.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis varians (ANAVA) dua jalur. Apabila terjadi interaksi, maka dilanjutkan dengan uji Tukey untuk menguji *simple effect*. Secara keseluruhan uji hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan ANAVA dua-jalur dengan taraf signifikansi 5%.

Dari hasil perhitungan berdasarkan langkah-langkah pengujian hipotesis menggunakan analisis varians (Anava) diperoleh pada Fhitung antar A = 5,0147 dan Ftabel (0,05;1;20) = 4,36. Karena Fhitung > Ftabel maka Ho ditolak dan terima H₁. Hal ini berarti bahwa hipotesis 1 terbukti, yaitu terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan metode pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan metode pembelajaran secara langsung (ceramah).

Temuan ini juga sejalan dengan penelitian oleh Nur Azizah dan I Made Raya Pratama. Dari hasil penemuan hipotesis yang dilakukan oleh Nur Azizah bahwa metode pembelajaran jigsaw memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pembelajaran secara langsung.

Demikian pula yang ditemukan oleh I Made Raya Pratama dalam penelitiannya menemukan bahwa model pembelajaran jigsaw dan model pembelajaran konvensional memiliki hasil belajar yang berbeda. Hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran jigsaw memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

Hal ini menunjukkan ada pengaruh model pembelajaran jigsaw terhadap hasil belajar siswa.

Adanya pengaruh model pembelajaran jigsaw terhadap hasil belajar dikarenakan model pembelajaran jigsaw lebih banyak kelebihannya dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah). Salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw ini siswa lebih aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung, sedangkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) siswa lebih pasif.

Untuk hipotesis 2 berdasarkan perhitungan analisis hipotesis menggunakan analisis varians (anava) diperoleh Fhitung antar B = 4,8672 dan Ftabel(0,05;1;20) = 4,36. Karena Fhitung > Ftabel maka Ho ditolak dan terima H₁, yang berarti bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi dan siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah.

Hasil ini juga sejalan dengan temuan oleh Kristanti dan Septian. Kristanti dalam penelitiannya menemukan bahwa siswa yang memiliki motivasi tinggi dan siswa yang memiliki motivasi rendah memiliki perbedaan hasil belajar yang signifikan. Demikian pula temuan dalam penelitiannya Septian. Hal ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar antara motivasi berprestasi tinggi dan motivasi berprestasi rendah, semakin tinggi motivasi berprestasi siswa, maka semakin tinggi pula hasil belajarnya. Sebaliknya, semakin rendah motivasi berprestasi, maka akan semakin rendah pula hasil belajarnya. Oleh sebab itu, motivasi berprestasi merupakan pengaruh yang penting untuk diperhatikan dalam pembelajaran kimia pada materi koloid. Dengan demikian motivasi berprestasi merupakan salah satu faktor yang besar pengaruhnya pada proses dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan perhitungan analisis hipotesis menggunakan analisis varians (anava) diperoleh Fhitung antar AB = 51,5885 dan Ftabel (0,05;1;20) = 4,36. Karena Fhitung > Ftabel maka Ho ditolak dan H₁ diterima yaitu terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara penerapan model pembelajaran dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar siswa. Hasil yang diperoleh ini sejalan dengan yang ditemukan oleh I Made dan Ni Wayan Astiti yang dalam penelitiannya menemukan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara model

pembelajaran dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar siswa.

Dalam penelitian ini, model pembelajaran dan motivasi berprestasi merupakan dua variabel bebas yang mempengaruhi hasil belajar kimia siswa sebagai variabel terikat. Pengaruhnya terhadap hasil belajar kimia siswa, variabel model pembelajaran jigsaw sangat tergantung pada variabel motivasi berprestasi didalam memunculkan hasil belajar siswa. Dalam artian, bahwa pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar kimia siswa sangat tergantung pada tinggi rendahnya motivasi berprestasi. Kenyataan ini berarti, siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi akan memperoleh hasil belajar kimia yang lebih tinggi bila mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw daripada siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (ceramah). Dan untuk siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah, hasil belajar kimia siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (ceramah) lebih baik dari siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Karena adanya interaksi antara model pembelajaran dan motivasi berprestasi, maka dalam penelitian ini dilanjutkan untuk hipotesis 4 dan 5 dengan menggunakan uji Tukey.

Berdasarkan hasil perhitungan uji lanjut Tukey diperoleh $Q_{hitung} = 9,422$ dan $Q_{tabel} (0,05;1;20) = 2,95$. Karena $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi. Hasil yang diperoleh ini sejalan dengan yang ditemukan oleh I Made perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi.

Hasil belajar kimia siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw lebih baik sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi, hasil

belajar kimia siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw lebih baik daripada siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah).

Model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan ide-idenya secara sendiri yang melibatkan semua indranya. Model pembelajaran konvensional (ceramah) lebih menekankan pada kemampuan guru dalam memberikan motivasi ekstrinsik kepada siswa sehingga siswa kelihatan pasif, karena semua sudah diatur oleh guru. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa untuk siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi, hasil belajar kimia siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional (ceramah).

Berdasarkan hasil perhitungan uji lanjut Tukey diperoleh $Q_{hitung} = 4,943$ dan $Q_{tabel} (0,05;1;20) = 2,95$. Karena $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah. Hasil yang diperoleh ini sejalan dengan yang ditemukan oleh I Made perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah.

Hasil belajar kimia siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) lebih baik sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah, hasil belajar kimia siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional lebih baik daripada siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw.

Dari pembahasan masing-masing hasil hipotesis di atas, menunjukkan bahwa untuk siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi, model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw lebih unggul

dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa daripada model pembelajaran konvensional (ceramah). Sementara untuk siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah, model pembelajaran konvensional (ceramah) lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa daripada model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Hal ini disebabkan karena pada pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw, kegiatan yang menonjol adalah adanya kebebasan pada siswa menyampaikan pengetahuan informal siswa melalui diskusi-diskusi sebagai awal dari proses pembelajaran. Diskusi-diskusi dipakai untuk membangun konsep formal kimia dengan alasan bahwa anak ke sekolah tidak dengan kepala kosong, melainkan sudah membawa ide-ide pembelajaran kimia. Dengan perkataan lain bahwa pengetahuan itu adalah konstruksi dari seseorang yang sedang belajar. Ini berarti, siswa diberi keleluasaan untuk mengekspresikan jalan pikirannya, menyelesaikan masalah menurut dirinya sendiri, mengkomunikasikannya, dan dapat belajar dari ide teman-temannya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan 1) ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan model pembelajaran konvensional (ceramah), 2) Ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi dan siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah, 3) Ada interaksi yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan motivasi berprestasi siswa terhadap hasil belajar siswa, 4) Ada perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi, 5) Ada perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran jigsaw dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) pada siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah.

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian di atas maka penulis menyarankan hal-hal yakni 1) khususnya kepada guru kimia dan guru mata pelajaran lain pada umumnya untuk menerapkan metode pembelajaran jigsaw dalam proses pembelajaran, karena terbukti dengan model pembelajaran jigsaw, hasil belajar lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah), 2) guru dalam melakukan pembelajaran dikelas harus dapat mengenali potensi dasar dan karakteristik siswa serta dapat menumbuhkan motivasi berprestasi siswa agar dalam proses pembelajaran dapat optimal sehingga hasil belajar siswa pun juga dapat meningkat, 3) model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dalam pembelajaran dijadikan salah satu alternatif dalam menggunakan dikelas, namun guru harus mengembangkan potensi dirinya dalam pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Deswati, N., Risdawati, R., Nurhadi. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Biologi Kelas VII SMPN 2 Lubuk Sikaping Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Penelitian Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat Jurusan Biologi Universitas Padang*:1-6.
- Gusbandono, T., Sukardjo J.S., Utomo S.B. 2013. Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Student Team Achievement Division (STAD) Dilengkapi Media Animasi Macromedia Flash dan Plastisin Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia Kelas X Semester 1 SMA Negeri 1 Sambungmacan Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia* 2(4): 102-109.
- Irham, M., Wiyani N.A. 2013. *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Ar-Ruz Media. Jogjakarta.
- Kristanti, W. 2010. Pengaruh Metode Pembelajaran Kontekstual Terhadap Hasil Belajar Ips Geografi Kelas Viii Smpn 18 Balikpapan Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Tahun

- Pelajaran 2009/2010. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas sebelas Maret. Surakarta.
- Permatasari, D. 2010. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Statika Siswa Kelas X Tgb Program Keahlian Bangunan Smk Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2009/2010. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ria, L.V. 2012. Peningkatan Motivasi Belajar IPS Siswa Kelas VIII dengan Menggunakan Metode Snowball Throwing di SMP N 4 Satuatap Bawang Banjarnegara. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sunyono, Wiryana I.W., Suyanto E., Suyadi G. 2009. Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Jurnal Pendidikan Jurusan PMIPA FKIP Unila*: 305-317.
- Susanti, A. 2011. Pembelajaran Kimia Dengan Menggunakan Pendekatan CTL Melalui Metode Eksperimen dan Pemberian Tugas Ditinjau Dari Motivasi Berprestasi dan Kreativitas Siswa. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Widhiyanti. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*.
http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR_PE_ND_KIMIA/198108192008012-TUSZIE_WIDHIYANTI/4_KTSPku.Pdf
- Wulansari, N.S. 2012. Pemetaan Struktur Pengetahuan Siswa Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Konsep Laju Reaksi. *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.

Ekstraksi Dan Karakterisasi Pigmen Dari Kulit Buah Apel Varietas *Red Delicious* Di Gorontalo

Deasy Botutihe, Astin Lukum, Netty Ischak

Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak:

Pigmen dari kulit buah apel var. *Red delicious* telah diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol 95%: HCl 1.5 M dengan perbandingan 85:15. Ekstrak pigmen tersebut telah dikarakterisasi kestabilannya terhadap beberapa pengaruh lingkungan seperti, suhu, cahaya, oksidator, reduktor dan pH. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa peningkatan suhu, pH dan lama penyinaran dengan cahaya lampu menyebabkan menurunnya intensitas warna pigmen yang terlihat dengan menurunnya nilai absorbansi warna pigmen. Adanya oksidator menyebabkan hilangnya intensitas warna pigmen sedangkan penambahan reduktor menyebabkan menurunnya intensitas warna pigmen.

Salah satu bahan tambahan makanan yang sering digunakan adalah zat pewarna. Tujuan penambahan pewarna ke dalam makanan diantaranya untuk menghasilkan warna makanan yang lebih menarik, menggantikan warna yang hilang pada saat proses produksi makanan, meningkatkan kualitas makanan dan mempengaruhi konsumen untuk membeli makanan tersebut (Chaitanya, 2014; Pandey & Upadhyay, 2000).

Pewarna makanan terbagi dalam empat kategori yaitu (1). pewarna alami, (2). pewarna identik alami, (3). pewarna sintetik dan (4). pewarna anorganik (Aberoumand, 2011). Pewarna alami merupakan pewarna yang diperoleh dari organisme hidup seperti tumbuhan. Produsen-produsen makanan beralih ke pewarna alami karena pewarna-pewarna sintetik tertentu menimbulkan efek negatif bagi kesehatan bila dikonsumsi (Aberoumand, 2011).

Salah satu pewarna alami/pigmen yang sering digunakan dalam makanan adalah antosianin (Moulana, dkk., 2013). Antosianin merupakan pigmen berwarna merah, ungu dan biru yang biasa terdapat pada jenis tanaman.

Sumber-sumber antosianin antara lain kulit buah rambutan, kulit buah anggur, kulit buah manggis, kulit buah apel, kubis merah, bayam merah, dll. Antosianin digunakan sebagai pewarna dalam minuman, selay, jelly, agar, kembang gula (Simpson, *et al.*, 2012).

Walaupun pewarna alami lebih aman dikonsumsi dibanding pewarna sintetik, namun pewarna alami mempunyai kekurangan yaitu ketidakstabilannya terhadap pengaruh panas, pH, cahaya serta melawan agen pengoksidasi (oksidator). Selain itu pewarna sintetik lebih mudah diproduksi, murah dan lebih unggul karena sifatnya yang mudah bercampur (Chaitanya, 2014)

Pada penelitian kali ini akan diekstrak pigmen dari kulit buah apel dan dianalisis kestabilan pigmen tersebut terhadap berbagai faktor lingkungan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Sampel dalam penelitian ini adalah kulit buah apel varietas *red delicious* yang diperoleh dari pasar modern di Gorontalo.

Ekstraksi Pigmen dari Kulit Buah Apel var. *Red delicious* (wijaya, dkk., 2000)

Buah apel yang segar dicuci bersih dan diambil bagian kulitnya. Sampel kulit dihaluskan dan direndam dalam pelarut etanol 95%: HCl 1,5 M (17:3) selama 30 menit dalam suhu kamar. Ekstrak yang diperoleh disentrifugasi dan intensitas warna pigmen yang diperoleh diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.

Karakterisasi Stabilitas Ekstrak Pigmen dari Kulit Buah Apel var. *Red delicious*

Sebelum dikarakterisasi ekstrak pigmen dari kulit buah apel diuji fitokimia sebagai berikut: ekstrak pekat dibagi dalam 3 buah tabung reaksi, tabung pertama sebagai kontrol, tabung kedua dan ketiga masing-masing ditambahkan NaOH 2M dan NaOH 2 M + HCL 1,5 M. Kemudian dilihat perubahan warna yang terjadi.

Untuk uji karakterisasi, ekstrak pekat kulit buah apel diencerkan terlebih dahulu dengan menambahkan akuades. Karakterisasi pigmen dilakukan untuk melihat stabilitas warna pigmen terhadap pengaruh suhu, cahaya, oksidator, reduktor dan pH.

a. Pengaruh Suhu

Sebanyak 10 ml ekstrak kulit buah apel masing-masing dimasukkan kedalam 2 buah gelas kimia. Larutan I dipanaskan pada suhu 30°C dan larutan II dipanaskan pada suhu 100°C masing-masing selama 1 jam. Bila pemanasan telah selesai volume larutan dikembalikan ke volume awal dengan menambahkan akuades. Intensitas warna ekstrak diukur pada $\lambda = 475-560$ nm

b. Cahaya

Sebanyak 10 ml ekstrak kulit buah apel dimasukkan kedalam sebuah tabung reaksi. Larutan tersebut disinari dengan lampu berkekuatan 15 watt selama 12 jam. Intensitas warna ekstrak diukur pada $\lambda = 475-560$ nm setiap 6 jam sekali. Perlakuan ini dilakukan pada suhu kamar.

c. Pengaruh Oksidator dan Reduktor

Sebanyak 10 ml ekstrak kulit buah apel masing-masing dimasukkan kedalam 2 buah tabung reaksi. Pada larutan I ditambahkan 1 ml H₂O₂ 30% dan larutan II ditambahkan 5 mg asam askorbat. Kedua jenis campuran tersebut disimpan pada suhu kamar selama 12 jam. Intensitas warna ekstrak diukur pada $\lambda = 475-560$ nm pada setiap 3 jam sekali.

d. Pengaruh pH

Sebanyak 2 ml ekstrak pekat kulit buah apel masing-masing dimasukkan kedalam 2 buah gelas kimia. Pada larutan I ditambahkan 100 ml bufer asam sitrat pH 3 dan larutan II 100 ml bufer asam sitrat pH 4. Intensitas warna ekstrak diukur pada $\lambda = 475-560$ nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Stabilitas Ekstrak Pigmen dari Kulit Buah Apel var. *Red delicious*

Sebelum uji karakterisasi stabilitas pigmen, terlebih dahulu dilakukan uji fitokimia terhadap ekstrak kulit buah apel var. *red delicious*. Berdasarkan hasil uji fitokimia (Tabel 1) diduga bahwa ekstrak etanol : HCl kulit buah apel mengandung pigmen antosianin.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol:HCl dari Kulit Buah Apel

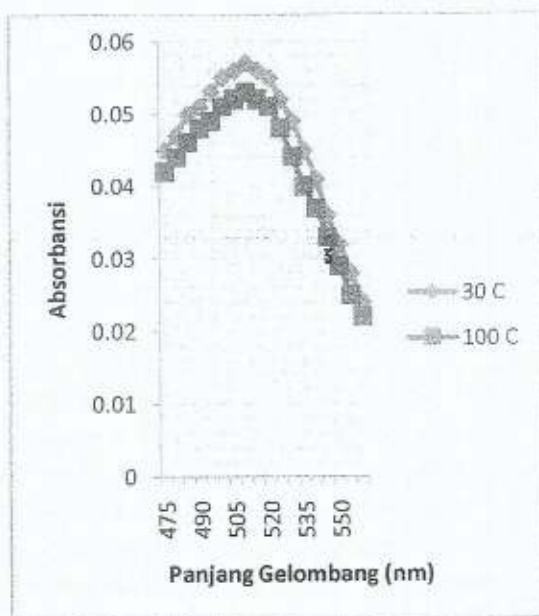
Warna	Mula-mula	Setelah penambahan	
		NaOH 2M	NaOH 2M, lalu HCl 1,5 M
Ekstrak Kulit Buah apel	Merah tua	Hijau Kebiruan	Hijau Kebiruan lalu berubah merah tua

Pada pH rendah (sekitar 3) antosianin biasanya memberikan warna ungu hingga merah, pada pH 5 antosianin hampir tidak berwarna sedangkan pada pH netral dan alkali (basa) antosianin memberikan warna hijau sampai biru (Mortensen, 2006). Bila antosianin direaksikan dengan larutan NaOH 2 M warna berubah menjadi hijau biru dan memudar perlahan-lahan (Harborne, 1987). Sifat kimia

antosianin sangat dipengaruhi oleh pH, bila ekstrak antosianin ditambahkan alkali, pigmennya akan berubah menjadi hijau yang seringkali berakhir dengan warna kuning, tetapi bila ekstrak antosianin direaksikan dengan senyawa yang bersifat asam, maka ekstrak akan berubah warna menjadi merah lagi (Sakidja (1989) dalam Wijaya, dkk (2001).

a. Pengaruh Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas pigmen. Hasil penelitian (gambar 1) menunjukkan bahwa pada suhu 30°C absorbansi maksimum pigmen pada panjang gelombang 510 nm adalah 0,057 sedangkan pada suhu 100°C absorbansinya maksimumnya 0,053.



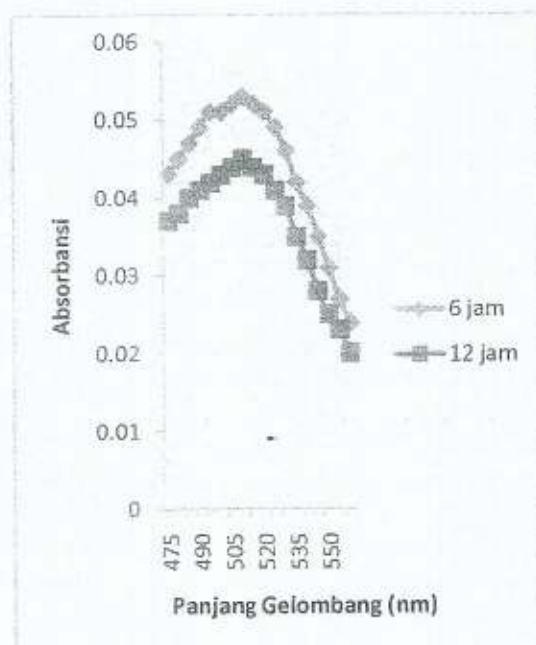
Gbr 1. Absorbansi Ekstrak Kulit Buah Apel Terhadap Pengaruh Suhu.

Kenaikan suhu mengakibatkan peningkatan kerusakan pigmen antosianin (Laleh, *et al.*, 2006). Kenaikan suhu pada pH 2-4 mengakibatkan terjadinya hidrolisis ikatan glikosidik pada anotsianin. Hal ini mengakibatkan penurunan warna antosianin karena terbentuknya aglikon yang kurang stabil

dibanding bentuk glikosidanya (Adams (1973) dalam Rein (2005).

b. Pengaruh Cahaya

Faktor lainnya yang mempengaruhi stabilitas pigmen antosianin adalah cahaya. Gambar 2 memperlihatkan absorbansi ekstrak kulit buah apel terhadap pengaruh cahaya lampu. Pada penyinaran 6 jam pertama absorbansi maksimumnya adalah 0,053. Setelah 6 jam berikutnya absorbansinya turun menjadi 0,045.



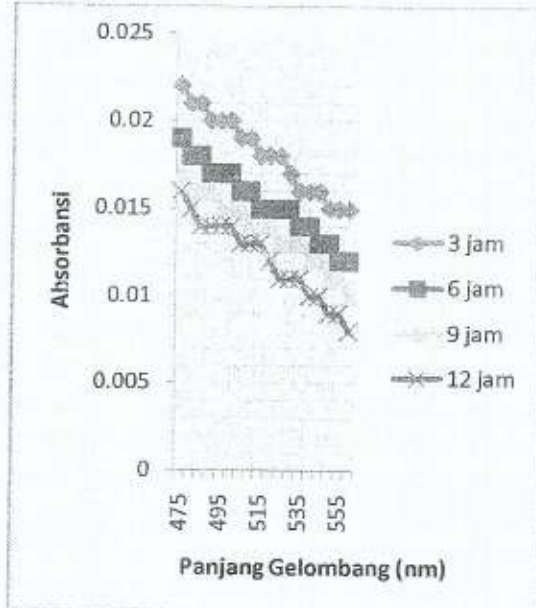
Gbr 2. Absorbansi Ekstrak Kulit Buah Apel Terhadap Pengaruh Cahaya.

Lampu merupakan sumber sinar yang memancarkan energi dan sebagian energinya diubah menjadi sinar tampak, sedangkan pigmen memiliki kecenderungan yang kuat untuk mengabsorpsi sinar tampak dan energi radiasi sehingga dapat menyebabkan perubahan warna (Smith, 1975 dalam Wijaya, dkk., 2001).

c. Pengaruh Oksidator

Penambahan H_2O_2 pada ekstrak kulit buah apel memperlihatkan pengaruh yang sangat berarti terhadap stabilitas warna pigmen

(Gambar 3). Pada gambar 3 terlihat bahwa ekstrak kulit buah apel setelah penambahan oksidator tidak menunjukkan adanya absorbansi maksimum dan absorbansi makin menurun seiring dengan makin lamanya waktu penyimpanan.



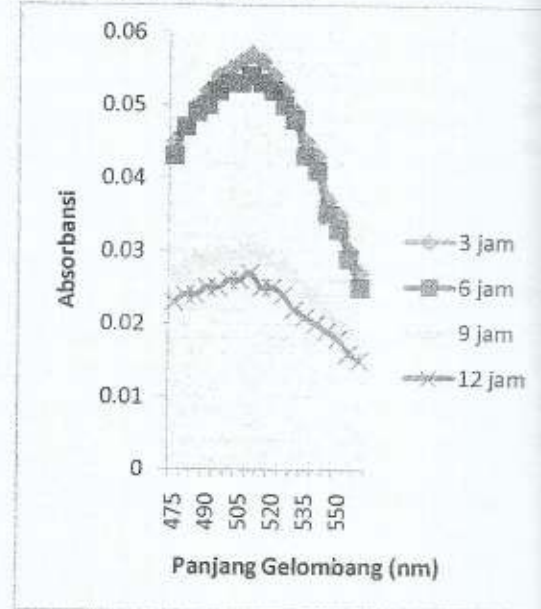
Gbr 3. Absorbansi Ekstrak Kulit Buah Apel Terhadap Pengaruh Oksidator.

Nikkhah *et al* (2008) melaporkan bahwa H_2O_2 mengakibatkan bertambahnya degradasi dan penurunan intensitas warna pigmen antosianin. Hasil penelitian Wang *et al* (2010) menunjukkan bahwa adanya H_2O_2 menyebabkan penurunan absorbansi antosianin dari blueberry (*Vaccinium corimbosum* L.). H_2O_2 merupakan agen pengoksidasi yang akan bereaksi dengan antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan, dan hasilnya adalah penurunan kadar antosianin (Saptarini *et al.*, 2013).

d. Pengaruh Reduktor

Kestabilan ekstrak pigmen dari kulit buah apel juga dipengaruhi oleh senyawa yang bersifat reduktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa absorbansi maksimum ekstrak kulit buah apel setelah penambahan asam askorbat adalah 0,057, 0,054, 0,031, 0,027 masing-masing

untuk lama penyimpanan 3 jam, 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Absorbansi Ekstrak Kulit Buah Apel Terhadap Pengaruh Reduktor dapat dilihat pada gambar 4, berikut ini:



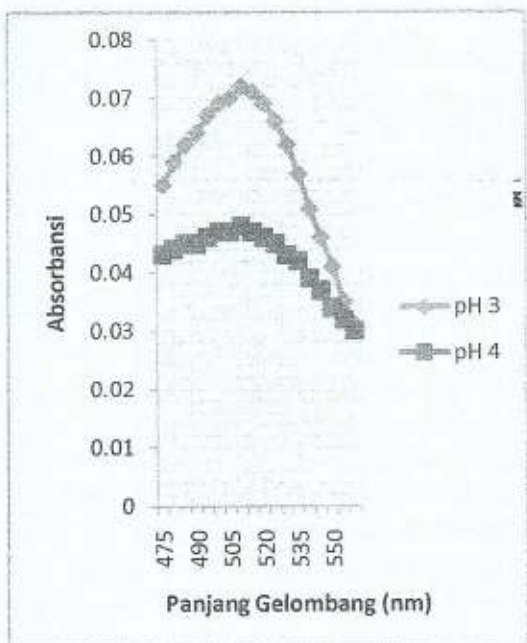
Gbr 4. Absorbansi Ekstrak Kulit Buah Apel Terhadap Pengaruh Reduktor

Penambahan asam askorbat sebagai reduktor terhadap ekstrak pigmen kulit buah apel masih menghasilkan adanya absorbansi maksimum dibandingkan penambahan oksidator. Asam askorbat dianggap dapat melindungi antosianin dari degradasi akibat reaksi enzimatik (Talcot, *et al.*, 2003 dalam Rein, 2005). Namun hasil penelitian juga menunjukkan bahwa asam askorbat dapat menurunkan absorbansi pigmen kulit buah apel. Pacheco-palencia, *et al* (2007) melaporkan bahwa adanya asam askorbat dapat meningkatkan polimerisasi antosianin dari jus acai dan fraksi jus. Interaksi antara polifenol dan produk degradasi karbohidrat/ asam askorbat seperti furfural dan aldehid akan mempengaruhi pembentukan pigmen coklat pada makanan yang berbahan dasar buah. Aldehid secara umum meningkatkan polimerisasi antosianin dengan flavonol, flavan-3-ol dan turunannya menghasilkan senyawa-senyawa tak berwarna dan berwarna kuning

yang berkontribusi pada reaksi pencoklatan dan penurunan stabilitas warna antosianin (Pacheco-palencia, *et al.*, 2007)

e. Pengaruh pH

pH memberikan pengaruh terhadap stabilitas pigmen. Berdasarkan hasil penelitian absorbansi maksimum ekstrak pigmen dari kulit buah apel pada pH 3 lebih besar dari pH 4 masing-masing adalah 0,072 dan 0,048 (Gambar 4). Laleh, *et al* (2006) menunjukkan bahwa makin besar pH makin tinggi kerusakan pigmen antosianin pada sampel berberis. Hasil penelitian Janna, *et al* (2005) juga memperlihatkan bahwa pada pH yang makin tinggi mengakibatkan konsentrasi antosianin berkurang dan warna pigmen yang terekstrak dari sampel bunga *melastoma malabhatricum*, memudar.



Gbr 5. Absorbansi Ekstrak Kulit Buah Apel Terhadap Pengaruh pH

Pada pH rendah pigmen antosianin memiliki kestabilan yang lebih tinggi dibandingkan pada pH yang besar. Pada pH yang asam antosianin ada dalam bentuk kation flavilium yang berwarna merah, peningkatan

pH mengakibatkan terbentuknya karbinol (Rein, 2005).

Kesimpulan

- Pigmen dari kulit buah apel yang diekstrak dengan pelarut etanol 95%: HCl 1M berwarna merah.
- Stabilitas ekstrak pigmen dari kulit buah apel tersebut mempunyai karakteristik sebagai berikut:
 - Dipengaruhi oleh suhu, makin besar suhu pemanasan absorbansi ekstrak makin rendah.
 - Makin lama ekstrak pigmen disinari dengan cahaya lampu maka absorbansinya menurun
 - Oksidator menyebabkan ekstrak pigmen tidak lagi menunjukkan absorbansi maksimum
 - Bila ditambahkan reduktor asam askorbat ekstrak pigmen masih menunjukkan absorbansi maksimum, yang semakin menurun bila waktu penyimpanannya semakin lama.
 - Absorbansi pigmen pada pH 3 lebih besar dibandingkan pada pH 4.

REFERENSI

- Aberoumand, A. 2011. A Review Article on Edible Pigments Properties and Sources as Natural Biocolorants in Foodstuff and Food Industry. *World Journal of Dairy & Food Science* 6(1): 71-78.
- Achmad, S.A. 1986. Kimia Organik Bahan Alam. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Chaitanya, L.G. 2014. Food Coloring: The Natural Way. *Res J Chem Sci Vol 4(2)*: 87-96.
- Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Bandung: ITB Press.
- Janna, A., Khairul, A., Maziah, A., & Mohd, Y. 2005. Flower Pigment Analysis of

- Melastoma malabatricum. *Africal Journal of Biotechnology Academic Journals Vol 5, Num 2*: 170-174
- Laleh, G.H., Frydoonfar, H., Heidary, R., Jameei, R., & Zare, S. 2006. Effect of Light, Temperature, pH and Species on Stability of Anthocyanin Pigments in Four Berberis Species. *Pakistan Journal of Nutrition 5(1)*: 90-92.
- Mortensen, A. 2006. Carotenoids and Other Pigment as Natural Colorant. *Pure Appl. Chem. Vol. 78 No.8* : 1477-1491.
- Moulana, R., Juanda, Rohaya, S., & Rosika, R. 2012. Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam Dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indosnesia Vol 4 No.3* :20-25
- Nikkah, E., Khaiamy, M., Heidary, R., & Azhar, A.S. 2008. The effect of Ascorbic Acid and H₂O₂ Treatment on Stability of Anthocyanin Pigments in Berries. *Turk J Biol 34*: 47-53
- Pacheco-palencia, L.A., Hawken, P. & Talcott, S.T. 2007. Juice Matrix Composition and Ascorbic Acid Fortification Effects on The Phytochemical, Antioxidant and Pigment Stability of Acai (*Euterpe oleracea Mart.*). *Foodchem 108*: 28-35
- Pandey, R.M & Upadhyay, S.K. 2010. Food Additive.
- Rein, M. 2005. Copigmentation Reactions and Color Stability of Berry Anthocyanins. University of Helsinki, Department of Applied Chemistry and Microbiology.
- Saptarini, N.M., Fathi., & Sofian, F.F. 2013. The Effect of Acetic Acid in Anthocyanin Extraction from Mangosteen (*Garcinia mangostana L*) Pericarp. *RJPBCS Vol 2(4)*: 213-220
- Simpson, B.K., Benjakul, S., & Klomklau, S. 2012. Natural Food Pigments. *Food Biochemistry and Food Processing*. John Wiley & Sons, Inc.
- Wang, B.C., He, R. & Li, Z.M. 2010. The Stability and Antioxidant Activity of Anthocyanin from Blueberry. *Food Technol Biotechnol 48(1)*: 42-49.
- Wijaya, L., Widjanarko, S.B., & Susanto, T. 2001. Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan var. Binjai malang.

E

yang
dibi
bela
peng
khus
kual

sang
belaj
yang
kece
sisw
Kem
mem
keku
Seda
adala
susu
sikap

terjad
dalam
menu

Gorot

ISSN 1907-1965



9 771907 196578