

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Karunia dan Rahmat-Nya sehingga buku kumpulan abstrak ini dapat tersusun. Buku ini bertujuan untuk membantu kelancaran penyelenggaraan Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA 2007 yang diselenggarakan oleh FMIPA UNY.

Secara keseluruhan ada 28 makalah bidang kimia yang telah masuk ke panitia yang meliputi kimia organik, kimia anorganik, kimia fisika, kimia analisis, biokimia, kimia lingkungan, pendidikan kimia dan kimia industri.

Pada kesempatan ini panitia mengucapkan terimakasih kepada seluruh peserta seminar, dan mengucapkan selamat berseminar semoga bermanfaat.

Yogyakarta, 25 Agustus 2007

Panitia

DAFTAR ISI

	halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Sambutan Ketua Panitia	iii
Sambutan Rektor UNY	iv
Jadwal Kegiatan Seminar	v
Pemakalah Utama	1- 27
Kumpulan Abstrak Sidang Paralel Kelompok A	28-32
Kumpulan Abstrak Sidang Paralel Kelompok B	33-38
Kumpulan Abstrak Sidang Paralel Kelompok C	39- 43

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamuallaikum wr. wb ,

1. Yth. Bapak Rektor UNY Prof. Sugeng Mardiyono, Ph.D
2. Yth. Bapak Dekan dan Para Pembantu Dekan FMIPA UNY
3. Yth. Bapak Sumarna Surapranata, Ph.D Direktur Pembinaan Diklat Dirjen PMPTK
4. Yth Bapak Prof. Dr. Sukardjo, Bapak Prof. Suryanto, Ed.D, Bapak A. Sardjana, M.Pd, Ibu Yoni Suryani, S.U. dan
5. Yth. Para peserta seminar sekalian,

Kami atas nama panitia mengucapkan selamat datang di gedung baru FMIPA UNY dan marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah s.w.t atas limpahan nikmatNYA yakni berupa kesehatan kepada kita semua sehingga kita bisa menghadiri Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA yang diselenggarakan oleh FMIPA UNY pada pagi ini. Seminar ini diselenggarakan rutin tiap tahun dan sudah merupakan salah satu agenda kegiatan FMIPA UNY. Untuk tahun ini seminar diselenggarakan sekaligus untuk menghormati para senior yang purna tugas yakni Bapak Prof. Dr. Sukardjo(Jurdik Kimia), Bapak Prof. Suryanto, Ed.D(Jurdik Matematika), Bapak A. Sardjana, M.Pd (Jurdik Matematika) dan Ibu Yoni Suryani, S.U(Jurdik Biologi). Sudah menjadi tradisi di FMIPA UNY untuk menghormati para senior yang purna tugas selalu diadakan seminar, hal ini menunjukkan bahwa karya-karya beliau tidak berhenti walaupun sudah purna tugas.

Pada seminar tahun ini panitia mengundang Bapak Sumarna Surapranata, Ph.D Direktur Pembinaan Diklat Dirjen PMPTK untuk berdiskusi dan bertukar pikiran mengenai hal-hal yang terkait dengan Peningkatan Keprofesionalan Pendidik melalui Lesson Study menyongsong Sertifikasi Profesi. Seminar ini diikuti oleh 132 peserta pemakalah yang berasal dari berbagai perguruan tinggi baik negeri maupun swasta dan terdiri dari makalah pendidikan MIPA ataupun makalah tentang MIPA serta penerepannya. Lebih lanjut, rincian abstrak dan acara seminar ini ada di booklet.

Ucapan terimakasih kepada seluruh anggota panitia yang telah berusaha keras demi lancarnya seminar ini. Namun kiranya apabila ada hal-hal yang kurang pada pelaksanaan seminar ini kami atas nama panitia mohon maaf yang sebesar-besarnya. Tidak lupa ucapan terimakasih kepada seluruh peserta atas partisipasi dan kontribusi makalahnya dan juga kepada semua pihak yang membantu kelancaran seminar ini. Akhir kata kami ucapkan selamat berseminar dan mudah-mudahan seminar ini memberi manfaat bagi kita semua. Demikian sambutan kami kurang lebihnya kami mohon maaf.

Wassalamuallaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Agustus 2007

Ketua Panitia

*Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA
Yogyakarta, 25 Agustus 2007*

SAMBUTAN REKTOR UNY

**JADWAL KEGIATAN SEMINAR NASIONAL
PENELITIAN, PEDIDIKAN DAN PENERAPAN MIPA 2007**

JAM	KEGIATAN
07.30 – 08.00	Registrasi Ulang
08.00 – 08.30	Pembukaan <ul style="list-style-type: none">- Sambutan Ketua Panitia- Sambutan Rektor UNY
08.30 – 09.30	Presentasi Pemakalah Utama : Sumarna Surapranata, Ph.D
09.30 – 10.00	Rehat Kopi
10.00 – 12.00	Presentasi Pemakalah Utama : <ul style="list-style-type: none">- Prof (Em). Dr. Sukardjo- Prof. Suryanto, Ed.D- A. Sardjana, M.Pd- Yoni Suryani, S.U
12.00 – 13.00	Ishoma
13.00 – 15.00	Sidang Paralel 1: <ul style="list-style-type: none">- Kelompok A : Ruang 201, Gedung Kuliah Baru MIPA, lantai 2- Kelompok B : Ruang 202, Gedung Kuliah Baru MIPA, lantai 2- Kelompok C : Ruang 203, Gedung Kuliah Baru MIPA, lantai 2
15.00-15.30	Ishoma
15.30 – 17.00	Sidang Paralel 2 (lanjutan) <ul style="list-style-type: none">- Kelompok A : Ruang 201, Gedung Kuliah Baru MIPA, lantai 2- Kelompok B : Ruang 202, Gedung Kuliah Baru MIPA, lantai 2- Kelompok C : Ruang 203, Gedung Kuliah Baru MIPA, lantai 2
17.00	Penutupan <ul style="list-style-type: none">- penutupan seminar dilakukan di ruang masing- masing

MENUJU PENDIDIKAN KIMIA YANG EFEKTIF DAN EFISIEN DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Sukardjo

Dosen Jurdik Kimia, FMIPA UNY

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Di era global saat ini, informasi antar negara dalam segala bidang, termasuk bidang pendidikan, sangat cepat seakan-akan batas ruang dan waktu tidak ada lagi. Apa yang terjadi saat ini di negara lain dapat kita ikuti pada saat yang sama. Hal ini disebabkan oleh arus informasi yang sangat cepat, berkat kemajuan teknologi informasi. Kemajuan di bidang ini juga berpengaruh positif terhadap bidang pendidikan, termasuk pendidikan kimia. Penggunaan media elektronik dalam pendidikan kimia, merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendidikan kimia.

Pendidikan termasuk pendidikan kimia harus selalu diusahakan berjalan efektif. **Pendidikan disebut efektif apabila proses pendidikan berhasil.** Berhasil artinya memperoleh produk yang baik atau hasil belajar yang tinggi. Efektivitas atau keberhasilan pendidikan kimia menjadi dambaan setiap guru kimia dan sampai saat ini hal tersebut belum dapat dicapai. Salah satu indikator efektivitas pendidikan kimia ditunjukkan tingginya nilai kimia yang dicapai peserta didik. Nilai yang tinggi mata pelajaran kimia baru dicapai sebagian kecil peserta didik, yaitu peserta didik di dalam kota dan belum merata pada peserta didik lainnya. Oleh karena itu efektivitas pendidikan kimia masih menjadi masalah hingga saat ini.

Pemahaman peserta didik terhadap kimia selama bertahun-tahun belum memuaskan. Uji awal kimia terhadap peserta didik yang menjadi mahasiswa baru Prodi Pendidikan Kimia tahun 1987 (86 orang), tahun 1988 (84 orang), dan 1989 (70 orang) menghasilkan rerata nilai pada skala 11 masing-masing 4,84; 5,02; dan 4,68 (Sukardjo, 1989). Semen-tara uji awal kimia terhadap peserta didik yang menjadi mahasiswa baru Prodi Pendidikan-an Kimia, Fisika, dan Biologi untuk Program Kependidikan dan Non-Kependidikan, baik Reguler maupun Non-Reguler tahun 2004 yang berjumlah 451 orang memiliki nilai rerata sebesar 4,23 pada skala 11 (Sukardjo, 2006). Kedua nilai tersebut memberikan gambaran bahwa pemahaman kimia peserta didik yang baru lulus SMA relatif rendah. Dengan asumsi nilai tersebut merupakan indikator hasil belajar kimia, dalam rentang waktu lebih dari 15 tahun belum ada peningkatan hasil belajar pendidikan kimia di SMA sebagaimana diharapkan oleh semua pihak, oleh karenanya efektivitas pendidikan kimia saat ini masih menjadi masalah.

Pendidikan disebut efisien apabila proses pendidikan bersifat hemat dalam hal waktu, pikiran, tenaga, biaya, dsb. Efisiensi pendidikan kimia saat ini masih menjadi masalah, oleh karena berbagai kendala terutama kurangnya sumber dana untuk mengadopsi berbagai inovasi di bidang pendidikan.

2. Permasalahan dan Urgensi Masalah

Pendidikan atau pendidikan kimia yang efektif dan efisien harus mulai dilakukan saat ini dalam menghadapi persaingan yang sangat ketat dalam dunia pendidikan. Komponen apa yang menjadi objek permasalahan dalam usaha peningkatan efektivitas dan efisiensi pendidikan kimia, tergantung model pendidikan yang digunakan. Berikut beberapa model yang dapat digunakan. (a) Pada model pendidikan sebagai suatu masalah mikro, keberhasilan pendidikan kimia ditentukan oleh kurikulum kimia, guru kimia dan perbuatan mengajar, peserta didik dan

perbuatan belajar, lingkungan pendidikan kimia, dan penilaian hasil belajar kimia; (b) Pada model pendidikan sebagai suatu sistem, keberhasilan pendidikan kimia ditentukan oleh masukan peserta didik, masukan instrumental (kurikulum, guru, metode, media, sarana), masukan lingkungan (sosial dan alami), dan proses pendidikan; (c) Pada model pendidikan sebagai bentuk komunikasi, keberhasilan pendidikan kimia ditentukan oleh komunikator (guru), komunikan (peserta didik), sistem penyampaian (metode dan media), konteks (kondusif), dan pesan (materi). (d) Pada model Standar Nasional Pendidikan (SNP), keberhasilan pendidikan kimia ditentukan oleh 8 (delapan) komponen yang bersifat standar, yaitu standar isi (materi), standar proses (pendekatan, metode, teknik), standar kompetensi lulusan (tujuan), standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana (buku teks pelajaran, alat/bahan laboratorium, media), standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan.

Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 2005 merupakan salah satu jabaran UU RI No. 20 Tahun 2005 tentang Sistem Pendidikan Nasional. PP RI No. 19 Tahun 2005 berisikan standar kualitas pendidikan dalam 8 (delapan) komponen, yang diharapkan dapat dicapai oleh pendidikan di Indonesia tahun-tahun yang akan datang. Penjabaran delapan standar pendidikan oleh BSNP hingga saat ini belum selesai, standar yang telah selesai adalah (a) standar isi (Permendiknas no. 22 Tahun 2006); (b) standar kompetensi lulusan (Permendiknas no. 23 Tahun 2006); (c) standar penilaian pendidikan (Permendiknas no. 20 Tahun 2007); dan (d) standar pengelolaan pendidikan oleh satuan pendidikan dasar dan menengah (Permendiknas no. 19 Tahun 2007).

Berdasarkan Permendiknas No. 24, standar isi yang di dalamnya memuat Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), mulai dilaksanakan Juli 2006 dan selambat-lambatnya Juli 2009. Di samping hal tersebut juga telah diselesaikan standar mutu buku teks pelajaran, yang menjadi bagian dari standar sarana dan prasarana pendidikan. Pemerintah juga telah mengeluarkan UU RI No. 14 Tahun 2006 tentang Guru dan Dosen, yang juga merupakan jabaran UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. UU RI No. 14 Tahun 2006 berisikan segala hal ikhwal tentang Tenaga Pendidik dan Kependidikan. Khusus tenaga pendidik, saat ini telah dikeluarkan Permendiknas No. 16 Tahun 2007, yang mengatur tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru.

Makalah ini bertujuan memberikan gambaran usaha-usaha yang seharusnya dilakukan oleh pihak-pihak terkait, terutama guru kimia, dalam usaha peningkatan efektivitas dan efisiensi pendidikan kimia di SMA, ditinjau dari kurikulum kimia, peserta didik dan perbuatan belajar, pendidik dan perbuatan mengajar, sarana dan prasarana, serta sistem penilaian.

B. PEMBAHASAN

1. Reformasi Pendidikan

Saat ini pemerintah baru mulai melakukan reformasi pendidikan. Reformasi pendidikan (*educational reform*) adalah pembaharuan pendidikan secara makro, pembaharuan pendidikan yang meliputi segala aspek pendidikan. Di samping melakukan reformasi pendidikan, pemerintah baru gencar-gencarnya melakukan inovasi pendidikan (*educational innovation*), yang diartikan sebagai pembaharuan pendidikan pada skala mikro, skala partial, atau skala kelas.

Arus globalisasi yang tidak dapat dibendung, memaksa pemerintah mengubah arah pendidikan untuk mengantisipasi kehidupan bangsa Indonesia di masa depan. Untuk mengatasi hal tersebut telah dihasilkan 3 (tiga) sumber hukum di bidang pendidikan yang bersifat reformatif, globalistik, komprehensif, dan futuristik. Sumber hukum tersebut ialah UU RI No. 23 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas), UU RI No. 14 Tahun 2005 tentang

Guru dan Dosen, serta Peraturan Pemerintah RI No. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Untuk memperoleh pendidikan yang efektif dan efisien, diwaktu yang akan datang dan secara bertahap dimulai tahun 2006, komponen-komponen pendidikan harus memenuhi standar minimal pendidikan. Dalam Pasal 2 ayat (1) PP RI 19 tahun 2005 (BSNP, 2005: 6), disebutkan lingkup Standar Nasional pendidikan meliputi:

- a. standar isi,
- b. standar proses,
- c. standar kompetensi lulusan,
- d. standar pendidik dan tenaga kependidikan,
- e. standar sarana dan prasarana,
- f. standar pengelolaan,
- g. standar pembiayaan, dan
- h. standar penilaian pendidikan.

Dalam Pasal 2 ayat (2) PP RI No. 19 tahun 2005 disebutkan bahwa penjaminan dan pengendalian mutu pendidikan sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan dilakukan evaluasi, akreditasi, dan sertifikasi. Selanjutnya pada Pasal sama ayat (3) disebutkan bahwa Standar Nasional Pendidikan disempurnakan secara terencana, terarah, dan berkelanjutan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global.

Mencermati pasal dan ayat di atas, pendidikan termasuk pendidikan kimia di masa datang, akan bersifat efektif, efisien, dan bermutu. Kedelapan standar tersebut di atas saat ini dalam penyusunan BSNP, standar isi dan buku teks mata pelajaran sebagai bagian standar sarana dan prasarana telah diberlakukan. Adalah suatu tantangan yang luar biasa bagi bangsa Indonesia untuk melaksanakan kedelapan standar tersebut, oleh karena masalah utama yaitu biaya pelaksanaan pendidikan menjadi mahal. Harapan kita semua, semoga anggaran pendidikan 20% dari APBN dapat direalisasikan dalam waktu dekat. Dalam waktu transisi, pendidikan yang efektif dan efisien harus dicari jalan keluarnya oleh karena tantangan peningkatan mutu sudah di depan kita.

2. Pendidikan Kimia

Pendidikan kimia di SMA/MA bertujuan agar peserta didik menguasai standar kompetensi lulusan SMA/MA, standar kompetensi kelompok mata pelajaran sains dan teknologi, standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran kimia, memiliki sikap ilmiah, dan mampu melaksanakan kerja ilmiah sebagaimana yang telah ditetapkan dalam standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA (BSNP, 2006: 2). Standar isi mata pelajaran kimia terdapat dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah (Permendiknas No. 22, 2006: 1) berisi empat hal, yaitu:

- a. kerangka dasar dan struktur kurikulum yang merupakan pedoman dalam penyusunan kurikulum pada tingkat satuan pendidikan,
- b. beban belajar bagi peserta didik pada satuan pendidikan dasar dan menengah,
- c. kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) yang akan dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasarkan panduan penyusunan kurikulum sebagai bagian tidak terpisahkan dari standar isi, dan
- d. kalender pendidikan untuk penyelenggaraan pendidikan pada satuan pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Lampiran 1, 2, dan 3 Permendiknas No. 22 Tahun 2005 berupa standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran untuk pendidikan dasar dan menengah, baik umum maupun kejuruan. Termasuk dalam hal ini ialah standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran

kimia untuk SMA/MA. Standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD), yang terbagi menjadi enam semester, yaitu kelas X semester 1 dan 2, kelas XI semester 1 dan 2, serta kelas XII semester 1 dan 2.

Kurikulum SMA sejak Indonesia merdeka, selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Setiap 8 a 10 tahun, kurikulum diperbaharui dengan tujuan disesuaikan dengan filsafat negara, perkembangan ilmu dan teknologi, perkembangan teori belajar, tuntutan masyarakat, dan kebutuhan masyarakat. Kurikulum yang ada dari masa ke masa adalah

Kurikulum 1950, Kurikulum 1952, Kurikulum 1960, Kurikulum 1968, Kurikulum 1975, kurikulum 1984, kurikulum 1994, terakhir Kurikulum 2006 atau KTSP.

Kurikulum tahun 1952 sangat sederhana, terdiri atas mata pelajaran dan jumlah jam, serta garis-garis besar pengajaran. Untuk mata pelajaran kimia SMA Bagian B saat itu berupa "kurikulum satu lembar" berisi materi pelajaran dan jumlah jam pelajaran kimia untuk kelas I, II, dan III serta garis-garis besar pengajaran. Bentuk kurikulum aktualnya disusun oleh guru kimia. KTSP yang diberlakukan saat ini mempunyai nuansa sama, kurikulum kimia untuk program IPA SMA/MA berupa "kurikulum enam lembar, dua kolom" yang berisi standar kompetensi (13 buah) dan kompetensi dasar (41 buah) mata pelajaran kimia. Bentuk kurikulum aktual disusun oleh guru kimia. Sebagai guru profesional, guru kimia harus dapat menyusun kurikulum aktual, yaitu silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

3. Peningkatan Efektivitas dan Efisiensi Pendidikan

a. Kurikulum kimia.

Dalam rangka peningkatan efektivitas dan efisiensi pendidikan kimia, ada 2 (dua) hal yang perlu mendapat perhatian dalam penyusunan kurikulum SMA/MA yang akan datang, yaitu jumlah mata pelajaran persemester dan jumlah jam mata pelajaran kimia.

1) Jumlah mata pelajaran persemester

Dalam standar isi Program IPA SMA/MA, jumlah jenis mata pelajaran pada kelas X semester I dan II ada 18 buah (Lampiran 1). Jumlah jenis mata pelajaran di kelas XI dan XII semester 1 dan 2 ada 15 buah oleh karena 3 (tiga) mata pelajaran yaitu Geografi, Ekonomi, dan Sosiologi sudah selesai dipelajari di kelas X dan tidak diberikan lagi di kelas XI dan XII (Lampiran 2). Dari segi efisiensi jumlah jenis mata pelajaran, jadi juga pelaksanaan proses pendidikan lebih efisien.

Untuk memperoleh efisiensi yang lebih tinggi, sebaiknya hal yang sama diberlakukan pada jumlah jenis mata pelajaran di kelas XII. Jenis mata pelajaran yang dianggap sudah cukup sebagai bekal masuk ke pendidikan tinggi diselesaikan di kelas XI dengan memindahkan mata pelajaran yang bersangkutan bersama jam mata pelajaran yang bersangkutan ke kelas XI. Andaikata ada lima jenis mata pelajaran dipindahkan ke kelas XI, maka jumlah jenis mata pelajaran di kelas XII ada 10 buah, suatu jumlah mata pelajaran yang ideal. Mata pelajaran yang dapat dipindahkan ke kelas XI antara lain mata pelajaran Sejarah, Seni Budaya, Keterampilan/Bahasa Asing, Muatan Lokal, dan Pengembangan Diri.

Peningkatan efisiensi pendidikan kimia di SMA/MA yang lebih baik ialah dengan memberlakukan "Sistem Kredit Semester (SKS)", sistem ini memberi kemungkinan peserta didik yang "cepat" akan dapat menyelesaikan pendidikan di SMA/MA kurang dari 3 (tiga) tahun. Namun demikian penggunaan sistem kredit di SMA/MA saat ini tampaknya masih mengalami banyak kendala teknis;

Hal lain yang dapat dilakukan ialah mengubah sistem pembelajaran menjadi 5 (lima) hari, dengan cara ini guru dapat mengoptimalkan sistem belajar peserta didik, gangguan "suasana luar sekolah" dapat diminimalkan; sistem ini sudah dipakai di beberapa sekolah swasta, seperti Jakarta, Bandung, Batam, dsb.

2) Jumlah jam mata pelajaran kimia

Materi kimia dalam standar isi yang menjadi dasar penyusunan KTSP oleh guru kimia, tidak dinyatakan secara eksplisit tetapi dinyatakan dalam bentuk Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Guru kimia harus menjabarkan SK dan KD menjadi materi pembelajaran terjabar dalam bentuk materi pokok dan uraian materi pokok. Materi kimia yang harus dipelajari peserta didik berkisar 21-23 materi pokok dan para guru kimia sudah sangat menguasainya.

Dalam standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA, alokasi jam mata pelajaran kimia berjumlah 2 jam-tahun di kelas X (umum), 4 jam-tahun di kelas XI (Program IPA), dan 4 jam-tahun di kelas XII (Program IPA), bila dijumlah adalah 10 jam-tahun selama di SMA/MA Program IPA. Dibandingkan dengan jumlah jam mata pelajaran kimia di SMA (*Senior High School*) di negara asing, jumlah tersebut hampir duakali lipat (Tabel 1). Ini berarti dari segi jumlah jam mata pelajaran kimia, pendidikan kimia di SMA/MA kurang efisien. Bila guru kimia dalam pembelajaran masih menambah jam pelajaran kimia, maka pembelajaran kimia menjadi tidak efisien.

Tabel 1. Daftar Jumlah Jam Mata Pelajaran Kimia/Minggu/Tahun Sekolah Menengah Atas

No	Negara	Jumlah Jam/Minggu	Jumlah Semester	Keterangan
1.	Indonesia (Standar Isi)	2 jam/tahun/di kelas X		
		4 jam/tahun/di kelas XI	10 jam tahun	SMA – 3 tahun
		4 jam/tahun/di kelas XII		
2.	Filipina	5 jam/di kelas III	5 jam tahun	SM (SMP + SMA)-4 tahun
3.	Jepang	5 jam/di kelas II	5 jam tahun	SMA – 3 tahun
4.	Amerika Serikat	5 jam/di kelas II	5 jam tahun	SMA – 3 tahun

Bila di masa yang akan datang dilakukan perubahan kurikulum dan semua standar pendidikan telah dipenuhi, jumlah jam mata pelajaran kimia dapat dikurangi. Saat ini, efisiensi waktu dengan mengurangi jumlah jam pembelajaran tidak perlu dilakukan, oleh karena struktur program kurikulum SMA/MA sudah menjadi keputusan pemerintah. Jumlah jam mata pelajaran kimia di SMA/MA yang "relatif berlebih" dibandingkan dengan jumlah jam mata pelajaran kimia di SMA (*Senior High School*) negara asing, dapat dimanfaatkan oleh guru kimia untuk meningkatkan efisiensi pembelajaran kimia, seperti: (a) pembahasan teori yang lebih luas dan dalam; (b) penambahan kerja laboratorium; (c) penambahan latihan; (d) belajar di luar kelas (*outbond*); (e) kegiatan lain yang menunjang pembelajaran

Alokasi waktu yang "relatif berlebih" dapat dipergunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Efektivitas dapat dilakukan dengan prinsip belajar tuntas, cara belajar peserta didik aktif (*students active learning*), cara belajar berpusat pada peserta didik (*students centered learning*), dsb.

Kurikulum 1952, 1960, dan 1968 berbasis materi, Kurikulum 1975, 1984, dan 1994 berbasis tujuan, sedangkan Kurikulum 2006 atau KTSP berbasis kompetensi, yang sebenarnya juga merupakan kurikulum berbasis tujuan, sebab kompetensi juga tujuan dengan persyaratan (*requirement*) yang lebih tinggi. Atas dasar hal ini guru dapat memilih materi kimia dengan cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran materi, kandungan wawasan produktivitas,

kandungan keingintahuan (*curiosity*), kandungan kecakapan hidup (*life skill*), dan kandungan wawasan ke-Indonesiaan/kontekstual yang mendukung tercapainya SK dan KD (BSNP, 2006:137-138). Ini berarti bahwa pendidik-an kimia dapat lebih efisien daripada sebelumnya.

b. Peserta Didik dan Perbuatan Belajar

Peserta didik merupakan masukan yang penting dalam proses pendidikan dan/atau pembelajaran. Efektivitas hasil belajar dan efisiensi proses belajar kimia dipengaruhi oleh faktor intern (fisiologis serta psikologis) dan faktor ekstern (Sumadi Suryabrata, 1983: 10).

1) Faktor intern

Faktor intern terdiri atas faktor fisiologis dan psikologis. Faktor fisiologis meliputi kesehatan pada umumnya dan kesehatan pancaindera, bila keduanya baik peserta didik akan dapat belajar dengan baik pula. Tugas guru adalah mengusahakan agar kesehatan umum dan pancaindera peserta didiknya terjaga dengan baik. Faktor psikologis meliputi kecerdasan, minat, bakat, motivasi, dan kemampuan kognitif (persepsi, ingatan, dan berpikir). Tugas guru adalah melakukan berbagai usaha agar faktor psikologis peserta didik berfungsi optimal sehingga perbuatan belajarnya efektif dan efisien.

2) Faktor ekstern

Faktor ekstern pertama adalah materi kimia yang dipelajari. Mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat atau materi dari segi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika. Materi tersebut berisi fakta, konsep, prinsip, dan hukum yang dipelajari melalui suatu prosedur induktif dan teori yang dipelajari secara prosedur deduktif. Mempelajari kimia sebenarnya mempelajari objek mikro yang sifatnya abstrak untuk kepentingan objek makro yang sifatnya konkret.

Dalam peristiwa belajar, sebenarnya ada dua tahap kegiatan, pertama tahap pengumpulan informasi dan kedua tahap pengolahan informasi (berpikir) membentuk pengetahuan yang menjadi milik peserta didik. Dalam teori konstruktivisme, pengetahuan dibentuk oleh peserta didik sendiri dalam bentuk bangunan pengetahuan baru di benaknya sebagai hasil kegiatan belajar (Suparno, 1997: 62). Informasi mudah ditangkap oleh peserta didik, apabila kimia dipelajari sejara induktif melalui eksperimen, demonstrasi, atau dengan penggunaan model.

Peserta didik saat ini harus diperlakukan sebagai subjek didik dan bukan sebagai objek didik. Atas dasar hal ini dalam proses pendidikan dan/atau pembelajaran, peserta didik harus aktif (*students active learning*) dan harus terlibat secara langsung (*students centered learning*). Peserta didik harus didorong untuk memiliki kebiasaan membaca dan belajar mandiri. Belajar dengan cara demikian akan meningkatkan efektivitas hasil belajar dan efisiensi proses belajar.

Faktor kedua adalah lingkungan baik alami dan maupun sosial, juga berpengaruh terhadap efisiensi proses dan efektivitas hasil belajar kimia. Belajar di pagi hari dan di udara yang segar lebih baik daripada di siang hari dan/atau di udara panas. Belajar di tempat tenang lebih baik daripada di tempat ramai. Guru selalu harus mengusahakan agar tempat belajar peserta didik kondusif.

Faktor instrumental berupa perangkat keras berupa gedung, meubiler, perlengkapan laboratorium, buku teks pelajaran kimia dan sejenisnya. Perangkat lunak berupa kurikulum, silabus, Rencan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), pendekatan, metode, dan sejenisnya. Perangkat keras dan perangkat lunak berpengaruh terhadap efektivitas hasil belajar dan efisiensi proses.

Kalau dicermati, dalam ke-delapan standar nasional pendidikan, semua berupa komponen ekstern bagi peserta didik, tidak disinggung masalah faktor intern peserta didik. Ada dua kemungkinan, hal tersebut dibahas di tempat lain tidak dalam komponen standar nasional, atau

lepas dari pengamatan pada hal faktor peserta didik sangat dominan dalam efektivitas dan efisiensi pendidikan.

c. Guru dan Perbuatan Mengajar

Faktor guru dalam pendidikan kimia di SMA masih sangat dominan sebagai pengarah dalam proses pembelajaran. Pemahaman konsep-konsep kimia oleh peserta didik sangat tergantung bagaimana guru menanamkan konsep tersebut. Berbagai metode pembelajaran harus dikuasai benar dan dapat melaksanakannya dengan cara efektif dan efisien.

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah (UUGD, 2005: 3). Guru saat ini dan yang akan datang wajib memenuhi tiga hal, yaitu memiliki kualifikasi minimal S1, memiliki kompetensi guru (kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional, dan memiliki sertifikat pendidik. Guru yang demikian disebut sebagai guru profesional.

Guru profesional akan dapat mempersiapkan pembelajaran (menyusun silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran atau RPP), melaksanakan pembelajaran secara efektif dan efisien, dan melakukan penilaian hasil pembelajaran secara sempurna. Saat ini sebagian besar guru belum memenuhi hal tersebut. Dalam rangka menuju pembelajaran yang efektif dan efisien, guru harus pandai-pandai menyusun rencana pembelajaran (silabus dan RPP), melaksanakan pembelajaran, dan melakukan penilaian hasil pembelajaran, dengan memasukkan inovasi pembelajaran yang saat ini berkembang dengan cepat. Hal lain yang harus dilakukan adalah usaha pembaharuan pembelajaran yang dilakukan sendiri melalui penelitian tindakan kelas.

1) Rencana pembelajaran

Silabus dan RPP adalah bentuk operasional kurikulum dan saat ini disebut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP berisi empat komponen, yaitu tujuan dalam bentuk kompetensi, materi pembelajaran, pendekatan/metode /teknik pembelajaran, dan penilaian pembelajaran yang berisi teknik dan instrumen penilaian pembelajaran. Bahan penyusunan silabus dan RPP adalah standar isi, sumber bahan berupa buku-buku kimia terutama buku teks pelajaran kimia dan buku non-teks kimia, contoh KTSP dari Pusat Kurikulum Diknas, media pembelajaran, dan sumber lain yang tersedia di sekolah.

2) Pelaksanaan pembelajaran

Efektivitas dan efisiensi pembelajaran kimia terpusat pada pelaksanaan pembelajaran. Banyak metode pembelajaran baru yang ditawarkan oleh berbagai institusi, namun guru seharusnya dapat memilihnya. Lima hal yang tidak dapat ditinggalkan saat ini adalah (a) pembelajaran kimia seharusnya disampaikan secara induktif menggunakan pendekatan inkuiri (*inquiry approach*). Sesuai sifat dari pengetahuan kimia yang landasannya eksperimen, laboratorium kimia, peralatan kimia, dan bahan-bahan kimia untuk keperluan eksperimen seharusnya tersedia di sekolah; (b) penggunaan media pembelajaran, terutama media pembelajaran berbasis komputer saat ini banyak diproduksi sehingga dapat dimanfaatkan oleh para guru; (c) pembelajaran yang mengembangkan budaya membaca dan menulis, berpusat pada peserta didik (*students centered learning*), dan mengaktifkan peserta didik (*students active learning*); (d) pembelajaran yang kontekstual dan berwawasan kecakapan hidup (*life skill*); (e) pembelajaran dengan pendekatan belajar tuntas (*mastery learning*).

3) Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian hasil belajar menggunakan prinsip-prinsip penilaian hasil belajar yang dianjurkan, yaitu (a) dilakukan secara kontinu, oleh karena penilaian juga berisi faktor reflektif; (b)

digunakan penilaian alternatif di samping penilaian tradisional; (c) digunakan penilaian acuan patokan (PAP).

4) Penelitian tindakan kelas

Untuk melaksanakan pembelajaran kimia secara efektif dan efisien, guru kimia harus selalu melihat kelemahan-kelemahan proses pembelajarannya yang dilakukan. Untuk melakukan pembaharuan di bidang ini, guru seharusnya melakukan penelitian tindakan kelas (PTK). PTK adalah penelitian dari, oleh, dan untuk guru, artinya ide dari guru, pelaksanaan oleh guru, dan digunakan oleh guru untuk memperbaiki proses pembelajarannya.

d. Sarana dan Prasarana Pendidikan Kimia

Pendidikan kimia sangat memerlukan sarana dan prasarana berupa:

- 1) ruang kelas khusus dan sarana pendidikan pada umumnya;
- 2) ruang laboratorium kimia beserta perlengkapannya, peralatan dan bahan praktik, untuk melakukan praktik dan eksperimen.
- 3) benda model, tabel, dan gambar yang berkaitan dengan zat-zat kimia,
- 4) komputer dan program-program pembelajaran kimia berbasis komputer.
- 5) Buku teks pelajaran kimia, buku panduan pendidik, buku eksperimen kimia, buku latihan soal, dan buku non-teks pelajaran kimia (pengayaan, keterampilan, dan kepribadian).
- 6) Pendidikan kimia dengan media yang bervariasi akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendidikan kimia.

Tersedia tidaknya sarana dan prasarana tersebut, sangat tergantung kemampuan sekolah. Namun demikian diwaktu yang akan datang, setiap sekolah harus memiliki sarana dan prasarana minimal dan pembiayaan minimal sebagaimana yang diatur dalam standar minimal sarana dan prasarana, serta standar pembiayaan.

e. Sistem Penilaian Pendidikan Kimia

Penilaian pendidikan merupakan tahap akhir dari proses pendidikan dan/atau pembelajaran. Penilaian adalah proses sistematis mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi hasil pendidikan untuk menentukan seberapa jauh peserta didik telah menguasai kompetensi belajar yang ditentukan. Tujuan utama penilaian pendidikan adalah untuk mengetahui efektivitas hasil pendidikan. Objek penilaian pendidikan adalah hasil pendidikan dalam dimensi proses kognitif, afektif, dan psikomotor. Penilaian pendidikan terutama berfungsi untuk mengetahui keberhasilan atau efektivitas dan refleksi terhadap peserta didik.

Penilaian pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah terdiri atas penilaian hasil belajar oleh pendidik, oleh satuan pendidikan, dan oleh Pemerintah. Dalam bagian ini hanya akan dibahas penilaian pendidikan oleh pendidik.

Dalam sistem penilaian ada dua hal penting, yaitu teknik penilaian dan instrumen penilaian. Selama ini dikenal dua teknik penilaian yaitu ujian dan non-ujian (observasi, wawancara, dan angket). Instrumen penilaian dapat berbentuk soal dan non-soal (lembar observasi, lembar wawancara, dan lembar angket).

Adanya teori inteligensi jamak (*multiple intelligence*), menimbulkan sistem penilaian baru yang disebut penilaian alternatif yang melengkapi penilaian dengan sistem lama. Penilaian alternatif saat ini masih dalam perkembangan, sehingga hal tersebut didefinisikan dengan berbagai cara. Penilaian alternatif ialah:

- 1) pemanfaatan pendekatan non-tradisional untuk memberi penilaian kinerja atau hasil belajar mahasiswa;
- 2) proses penilaian kinerja perilaku peserta didik secara multi-dimensional pada situasi nyata (penilaian otentik).

- 3) penilaian terhadap proses perolehan, penerapan pengetahuan dan keterampilan, melalui proses pembelajaran yang menunjukkan proses maupun produk (penilaian kinerja).

Teknik penilaian alternatif antara lain berbentuk (a) penilaian portofolio, (b) penilaian hasil kerja (produk), (c) penilaian penugasan (proyek), (d) penilaian kinerja (performance). Bentuk instrumen disebut rubrik, yang terdiri atas kolom horizontal berupa dimensi dan kolom vertikal berisi skala skor. Objek yang dinilai bervariasi, seperti (a) kumpulan hasil karya peserta didik (portofolio), (b) hasil kerja peserta didik (produk), (c) penugasan terhadap peserta didik (proyek), (d) kinerja peserta didik (performance).

Dengan penilaian alternatif, guru kimia dapat merekam hasil belajar peserta didik dalam spektrum yang lebih luas dan efektivitas pembelajaran menjadi lebih efektif. Dihak lain pelaksanaan penilaian alternatif menuntut lingkup kerja dan waktu lebih banyak.

C. PENUTUP

1. Simpulan

- a. Dalam rangka mewujudkan pendidikan yang bersifat reformatik, globalistik, komprehensif, dan futuristik, pemerintah melakukan reformasi pendidikan dengan mendasarkan pada UU Sisdiknas, UU Guru dan Dosen, dan PP tentang SNP;
- b. Dengan dikeluarkannya SNP yang mengatur tentang standar pendidikan untuk 8 (delapan) komponen pendidikan, diyakini bahwa pendidikan Indonesia beberapa tahun ke depan akan bermutu;
- c. Guru termasuk guru kimia harus dapat melaksanakan pendidikan yang efektif dan efisien, agar reformasi pendidikan pada huruf (a) dan (b) dapat segera tercapai, melalui pembelajaran yang mengembangkan budaya membaca dan menulis, mengaktifkan peserta didik, dan berpusat pada peserta didik.
- d. Dari segi kurikulum mata pelajaran kimia Program IPA, efektivitas dan efisiensi pendidikan kimia dapat dilakukan dengan:
- e. Memindahkan beberapa mata pelajaran kelas XII ke kelas XI dan menyelesaikannya di kelas XI, sehingga jumlah mata pelajaran di kelas XII berkisar 10 (sepuluh) buah;
- f. melaksanakan sistem kredit;
- g. mengurangi jumlah jam mata pelajaran kimia.
- h. Dari segi peserta didik, perlu memahami cara-cara belajar yang efektif dan efisien dalam belajar kimia, serta membiasakan belajar secara mandiri.
- i. Dari segi sarana dan prasarana, pembelajaran kimia sangat memerlukan laboratorium, peralatan dan bahan praktik laboratorium, buku teks pelajaran dan buku non teks, dan media pembelajaran terutana yang berbasis komputer;
- j. Dari segi penilaian, di samping penggunaan teknik dan instrumen tradisional perlu digunakan penilaian alternatif dengan menerapkan pendekatan PAP.

b. Saran

- a. Agar pendidikan kimia efektif dan efisien, secara bertahap komponen standar nasional pendidikan perlu dipenuhi oleh pihak sekolah;
- b. Sebelum standar nasional pendidikan terpenuhi oleh sekolah, pendidikan efektif dan efisien di bidang pendidikan kimia perlu dilakukan oleh guru dengan menerapkan berbagai inovasi dalam pendidikan

Pustaka

Block, James.H. (Ed). (1971). *Mastery Learning, Theory and Practice*. New York: Holt Reinhart and Winston, Inc.

- BSNP. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22, 23, dan 24 Tahun 2006*; No. 19 dan 20 Tahun 2007 Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Depdiknas. (2002). *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning, CTL)* Jakarta: Depdiknas.
- . (2003). *Undang-undang No. 23 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas)*. Bandung: Citra Umbara
- . (2005). *Undang-undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen*. Jakarta : Depdiknas
- . (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas
- Padolina, MA. C. D. et al. (2007). *Conceptual and Fungsional Chemistry, A Modular Approach*. Metro Manila: VIBAL Publishing House, Inc.
- Sukardjo. (1969). *Perbandingan Pengetahuan Awal Kimia antara Mahasiswa Baru FMIPA Program S1 dengan D3 tahun 1987, 1988, dan Tahun 1989*. Yogyakarta: FMIPA
- (2002). *Sistem Pembelajaran IPA di Beberapa negara di Luar Negeri*. Surakarta: Seminar pada Program Studi IPA PPs UNS, 6 Juni 2002
- . (2006). *Pendidikan Kimia antara Harapan dan Kenyataan*. Yogyakarta: Makalah Seminar Nasional pendidikan Kimia, 18 November 2006.
- . (2007). *Inovasi Pendidikan Kimia di Sekolah Menengah Atas Suatu Harapan Seorang Guru Kimia*. Yogyakarta: Makalah Purna Tugas, 2 April 2007.
- Sumadi Suryabrata. 1983. *Proses Belajar-mengajar di Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suparno. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.
- Elisabeth Kean dan C. Middlecamp. (1985). *Panduan Belajar Kimia*. Jakarta: PT Gramedia.
- Unesco. (1981). *New Trends in Chemistry Teaching*. France: The Unesco Press.
- Mashiko, Ellen E. (1989). *JAPAN: A Study of the Educational System of Japan and a Guide to the Academic Placements of Students in Educational Institutions of the United States*. Washington, DC: American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers.
- Srini M. Iskandar. (2000). *Chemical Educational in Some College of Education in the Phillipiens*. Yogyakarta: JICA-IMSTEP
- The Mary Gaston Barnwell Foundation. (1967). *Handbook of The Central High School of Philladelphia, Sixteenth Ed*. Philadelphia: The Fidelity Bank, Trustee.

Lampiran 1

Struktur Kurikulum SMA/MA Kelas X, XI, XII Program IPA

<i>Komponen</i>	Alokasi Waktu		Alokasi Waktu		Alokasi Waktu	
	Sem 1	Sem 2	Sem 1	Sem 2	Sem 1	Sem 2
A. Mata Pelajaran						
1. Pendidikan Agama	2	2	2	2	2	2
2. Pendidikan Kewarganegaraan	2	2	2	2	2	2

<i>Komponen</i>	Alokasi Waktu		Alokasi Waktu		Alokasi Waktu	
	Sem 1	Sem 2	Sem 1	Sem 2	Sem 1	Sem 2
3. Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4
4. Bahasa Inggris	4	4	4	4	4	4
5. Matematika	4	4	4	4	4	4
6. Fisika	2	2	4	4	4	4
7. Biologi	2	2	4	4	4	4
8. Kimia	2	2	4	4	4	4
9. Sejarah	1	1	1	1	1	1
10. Geografi	1	1	-	-	-	-
11. Ekonomi	2	2	-	-	-	-
12. Sosiologi	2	2	-	-	-	-
13. Seni Budaya	2	2	2	2	2	2
13. Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan	2	2	2	2	2	2
14. Teknologi Informasi dan Komunikasi	2	2	2	2	2	2
15. Keterampilan /Bahasa Asing	2	2	2	2	2	2
B. Muatan Lokal	2	2	2	2	2	2
C. Pengembangan Diri	2*)	2*)	2*)	2*)	2*)	2*)
JUMLAH	38	38	39	39	39	39

2*) Ekuivalen 2 jam pembelajaran

DOBEL STELD MEMPERMUDAH OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN

A. Sardjono

Juridik Matematika, FMIPA UNY

Pendahuluan

Matematika telah dikenal sebagai mata pelajaran yang sangat sulit bagi sebagian siswa baik di SD, SMP maupun SMU dan SMK. Bahkan sebagian siswa ada yang memvonis dirinya tidak punya bakat mempelajari matematika. Ia merasa tidak perlu belajar matematika lagi karena tidak ada gunanya, ia merasa tetap tidak akan bisa. Tentu saja anggapan semacam ini sangat mengkhawatirkan.

Tugas seorang guru adalah membantu siswanya dalam memecahkan berbagai persoalan baik dalam menemukan ide-ide, cara berpikir, meningkatkan ketrampilan dan sebagainya. Dalam kata lain guru harus dapat membimbing siswa dalam belajar yang sesungguhnya, bagaimana ia memecahkan setiap masalah yang menghambat dirinya. Demikian pula guru matematika, harus dapat membimbing para siswa menemukan pemecahan masalah yang bervariasi dan dalam mengemukakannya harus logis, kreatif. Oleh karena itu guru harus memahami teori belajar.

Memahami teori belajar sangatlah penting demi berhasilnya proses pembelajaran matematika di kelas. Apabila guru telah memahami teori belajar maka guru dapat merancang proses pembelajaran di kelasnya. Setiap teori memiliki kelemahan dan keunggulan masing-masing. Guru hendaknya dapat menggunakan keunggulan itu dengan tepat.

Teori belajar dari penganut psikologi tingkah laku (behaviourist) memandang belajar sebagai hasil dari pembentukan hubungan antara stimulus dan respon. Mereka berpendapat semakin sering hubungan keduanya, maka semakin kuatlah hubungan keduanya (low of exercise). Sedangkan kuat tidaknya hubungan ditentukan oleh kepuasan ataupun ketidakpuasan yang menyertainya (low of effect).

Robert M.Gagne yang oleh Orton (1987:38) dinyatakan sebagai neobehaviourist membagi objek-objek matematika menjadi dua yakni objek langsung dan tak langsung. Termasuk objek langsung adalah fakta, konsep, prinsip dan ketrampilan, sedangkan berpikir logis, kemampuan memecahkan masalah, sikap positif pada matematika, ketekunan, ketelitian termasuk objek tak langsung. Teori belajar yang dikemukakan penganut psikologi tingkah laku cocok untuk digunakan mengembangkan kemampuan siswa yang terkait dengan pencapaian hasil belajar pada objek langsung.

Kurikulum Berbasis Kompetensi tahun 2001, mengelompokkan pembelajaran bilangan dan operasinya di Sekolah Dasar (SD) kurang lebih sebagai berikut :

Kelas	Mata Bilangan	Operasi
I	Bilangan cacah sampai 100 Nilai tempat	Jumlah dan kurang
II	Bilangan cacah sampai 1000	Jumlah, kurang, perkalian, pembagian
III	Pecahan	Sda ditambah mengurutkan
IV	Materi I, II, III diperluas pengertian factor dan kelipatan, bilangan prima, bilangan bulat, angka romawi	Sda ditambah menafsir FPB dan KPK Menulis lambang bilangan dengan angka romawi
V	Sda diperluas bilangan tak	Sda, dilanjutkan perpangkatan dan

	rasional	penarikan akar
VI	Sda	Sda, dilanjutkan penarikan akar pangkat tiga.

Mengapa pembelajaran matematika secara khusus bilangan dikelompokkan/diurutkan seperti itu? Secara lebih konkrit pertanyaan diatas dapat dinyatakan sebagai mengapa suatu topic harus dipelajari mendahului topic lain. Apa yang menjadi dasar penentuan itu? Apa hanya atas dasar kesenangan si pembuat atau si pemakai (guru).

Gagne memberikan alasan pengurutan materi pembelajaran dan pemecahan dengan suatu pertanyaan: "Pengetahuan apa yang harus dikuasi siswa lebih dahulu agar ia berhasil mempejalari suatu pengetahuan tertentu?" Jika ia telah memperoleh jawabannya ia akan mengulang pertanyaan itu, demikian setelahnya.

Di SD kelas I, diajarkan bilangan sampai 100 dengan operasi jumlah dan pengurangan. Pada umumnya guru merasa kesulitan untuk menanamkan konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 20. hal ini karena pada umumnya siswa kelas I telah mendapatkan di TK dan mereka telah hapal.

Bagaimana cara agar anak SD kelas I, pada hari-hari pertama tetap antusias dan akhirnya mereka dapat menanamkan konsep penjumlahan dan pengurangan dengan kuat dalam dirinya. Apakah Dobel STELD dapat menolong mereka?

Permasalahan

Apa itu Dobel STELD

Bagaimana Dobel STELD dapat membuat operasi hitung penjumlahan dan pengurangan menjadi mudah. Setelah anak-anak mengenal bahwa anak kelas I SD harus mempelajari bilangan sampai 100, disederhanakan sampai 20 saja.

Pembahasan

Bilangan dalam bahasa Indonesia adalah sangat unik. Perhatikan bahwa bilangan dengan basis sepuluh dapat dilihat hal istimewanya sebagai berikut:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	200	300	400	500	600	700	800	900
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000

dan seterusnya

Dapat diduga apabila seorang anak telah paham bahwa 2 (dua) ditambah lima (5) adalah tujuh (7) atau

$$2 + 5 = 7$$

(Dua ditambah lima sama dengan tujuh)

Maka dua puluh ditambah lima puluh sama dengan tujuh puluh

$$2 \text{ puluh} + 5 \text{ puluh} = 7 \text{ puluh}$$

$$20 + 50 = 70$$

Demikian pula :

$$2 \text{ ratus} + 5 \text{ ratus} = 7 \text{ ratus}$$

$$200 + 500 = 700$$

$$2 \text{ ribu} + 5 \text{ ribu} = 7 \text{ ribu}$$

$$2000 + 5000 = 7000$$

Semuanya itu baik $20 + 50$; $200 + 500$; ataupun $2000 + 5000$ adalah didasarkan pada penjumlahan 2 dan 5.

Dari contoh di atas tentu ada yang bertanya, anak kelas satu diharapkan sampai bilangan 100, mengapa harus dapat menghitung sampai ribuan, bahkan mungkin puluhan atau ratusan ribu. Untuk hal ini marilah kita perhatikan berikut ini.

Kita sering mendapatkan anak yang belum sekolah bila ditanya berapa dua ditambah tiga; ia spontan menjawab lima. Apakah anak tersebut tahu dan paham dengan apa yang dia ucapkan? Apakah ia tahu berapa banyak itu, dua, tiga atau lima. Kemungkinan besar ia tidak tahu, tidak mengerti, jika demikian anak tersebut hanya hafal. Suatu saat jika ia lupa maka jawabannya bisa lain. Mengingat dapat lupa, tetapi mengerti tentu tidak. Mengingat akan mudah jika yang diingat itu bermakna. Manakah dua bilangan ini yang mudah diingat:

17081945 atau 87041901

Dalam kehidupan sehari-hari, ada nomor telpon yang merupakan nomer cantik, mengapa? Baik bilangan atau nomer di atas mudah diingat jika bermakna.

Ausubel menyatakan (Bell, 1978:132)

“... if the learner’s intention, i.e., as a series of arbitrarily related word, both the learning process and the learning outcome must necessarily be rote and meaningless”

Maksud kalimat di atas adalah jika seseorang berkeinginan untuk mengingat sesuatu tanpa mengkaitkan hal satu dengan yang lain maka baik proses maupun hasilnya hanyalah hafalan dan tak bermakna sama sekali baginya. Selanjutnya Ausubel menyatakan (Orton, 1987:34) *“If I had to reduce all of educational psychology to just one principle, I would say this : The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly”*.

Dengan demikian jelaslah bahwa pengetahuan yang sudah dimiliki siswa sangat menentukan berhasil atau tidaknya suatu proses pembelajaran. Selain itu, seorang guru dituntut untuk mengecek, mengingatkan kembali ataupun memperbaiki pengetahuan prasyarat sebelum membahas topik baru, sehingga pengetahuan yang baru dapat terkait dengan pengetahuan yang lama.

Jadi dalam pembelajaran 2 + 3, kita dapat mengkaitkan adanya 2 jeruk dan 3 jeruk, tetapi dapat pula mengkaitkan dengan uang 2 ribuan (2 uang satu ribuan) dan uang 3 ribuan (3 uang satu ribuan). Mata uang lebih mudah dikenal anak. Dalam hal ini, anak belum dituntut untuk dapat menulis simbol bilangan.

Kembali kita akan melihat keistimewaan bilangan kita, untuk itu, perhatikan penjumlahan bilangan berikut:

1	+	9	=	10
<u>s</u> atu		<u>s</u> embilan		sepuluh
2	+	8	=	10
<u>d</u> ua		<u>d</u> elapan		
3	+	7	=	10
<u>t</u> iga		<u>t</u> ujuh		
4	+	6	=	10
<u>e</u> mpat		<u>e</u> nam		
5	+	5	=	10
<u>l</u> ima		<u>l</u> ima		

Terlihat bahwa ada s yang dobel

Terlihat bahwa ada d yang dobel

Terlihat bahwa ada t yang dobel

Terlihat bahwa ada e yang dobel

Terlihat bahwa ada l yang dobel

Jika kita susun agar berbunyi, yakni STELD; mungkin pembaca dapat menyusun yang lain. Jadi yang dimaksud dengan Dobel STELD adalah dubelnya huruf-huruf depan dari tulisan satu, sembilan; tiga, tujuh; empat, enam; lima, lima; dua, delapan.

Dua berdua jika dijumlahkan akan menjadi sepuluh.

Jika dubel STELD ini telah dipahami jalan pikiran dapat memahami jalan pikiran anak dalam menjumlahkan $8 + 7$

$$\begin{aligned} 8 + 7 &= 8 + 2 + 5 \\ &= 10 + 5 \\ &= 15 \end{aligned}$$

Atau

$$\begin{aligned} 8 + 7 &= 5 + 3 + 7 \\ &= 5 + 10 \\ &= 15 \end{aligned}$$

Untuk kelas-kelas yang sudah menggunakan/mempelajari bilangan-bilangan yang besar, Dobel STELD masih tetap berlaku. Perhatikan contoh berikut:

$$8\ 7\ 5\ 6 + 3\ 6\ 9\ 7 = \dots\dots$$

Cara I : $8\ 7\ 5\ 6 + 3\ 6\ 9\ 7 =$

$$\begin{aligned} &8000 + 700 + 50 + 6 + 3000 + 600 + 90 + 7 = \\ &8000 + \quad 3000 \quad + 700 + 600 + \quad 50 + 90 + \quad 6 + 7 = \\ &\underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} = \\ &8000+2000+1000 \quad 700+600 \quad 50+50+40 \quad 6+4+3 \\ &10000+1000+1000+300+100+40+10+3 = \\ &10000 \quad 2000 \quad 400 \quad 50 \quad 3 = 12453 \end{aligned}$$

Pemisahan bilangan dapat dengan cara lain!

Cara II : $8\ 7\ 5\ 6 + 3\ 6\ 9\ 7 = \dots$

Dapat dilakukan secara bersusun

Puluhan ribu	ribuan	ratusan	puluhan	Satuan
	8	7	5	6
	3	6	9	7
	11	13	14	13
	11	13	15	3
	11	14	5	3
	12	4	5	3
	2	4	5	3

Secara singkat

$$\begin{array}{cccc} & 12 & 14 & 15 & 13 \\ & 8 & 7 & 5 & 6 \\ & 3 & 6 & 9 & 7 \\ \hline 1 & 2 & 4 & 5 & 3 \end{array} \quad +$$

Pengurangan

- $7 - 3 = 4$ tidak ada masalah
- $13 - 2 = 11$ tidak ada masalah, karena $3 - 2 = 1$
- $14 - 8 = \dots$ Karena 4 tidak memberikan hasil positif jika dikurangi 8, maka Pengurangan dilakukan sebagai berikut
- $14 - 8 =$
- $10 + 4 - 8 =$

$$4+10-8 =$$

$$4 + 2 = 6$$

Untuk bilangan yang cukup besar dapat dilakukan sebagai berikut:

Contoh: $5\ 3\ 6\ 2\ 7 - 3\ 7\ 6\ 5\ 9 =$
Cara I: $5\ 3\ 6\ 2\ 7 - 3\ 7\ 6\ 5\ 9 =$
 $50.000+3000+600+20+7-30.000-7000-600-50-9=$
 $50.000-30.000+3000-7000+600-600+20-50+7-9=$
 $50.000-30.000+3000-7000+600-600+10+10-50+7-9=$
 $50.000-30.000+3000-7000+600-600+10-50+10+7-9=$
 $50.000-30.000+3000-7000+600-600+10-50+7+1=$
 $50.000-30.000+3000-7000+500-600+110-50+8=$

Dst secara sama terdapat

$$40.000-30.000+12.000-7000+1500-600+110-50+8=$$

$$10.000+5000+900+60+8=$$

$$1\ 5\ 9\ 6\ 8$$

Cara II : $5\ 3\ 6\ 2\ 7 + 3\ 7\ 6\ 5\ 9$, kita susun

5	3	6	2	7
3	7	6	5	9
4-3	2+3	5+4	1+5	7+1
1	5	9	6	8

Bagaimana membaca tabel di atas?

Jika kita perhatikan baik-baik maka terlihat bahwa pada perhitungan penjumlahan hanyalah melibatkan penjumlahan dua bilangan yang lambangnya hanya terdiri dari satu angka, sehingga jumlahnya maksimum 18. Sedangkan pada pengurangan hanya melibatkan pengurangan belasan 11 s/d 19 dikurangi bilangan satuan.

Kesimpulan

1. Dobel STELD adalah dobelnya huruf depan dari suatu bilangan yang jika keduanya dijumlahkan hasilnya 10
2. Dobel STELD dapat membuat operasi hitung penjumlahan dan pengurangan karena sebenarnya kita hanya bekerja pada bilangan satu sampai sembilan belas.
3. Apabila dobel STELD dapat dipahami para siswa, maka pada siswa kelas satu SD cukup mempelajari sampai bilangan 20, dan waktu yang lain dapat dipergunakan untuk pematangan operasi penjumlahan dan pengurangan dengan bilangan 20 dengan segala variasinya.

Daftar Bacaan

Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics*, Iowa. WBC.
 Orton, A. (1987). *Learning Mathematics*. London:Casell Educational Limited
 Soedjadi,R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta : Dir Jen Dik
 Ti Dep. Pen. Nas.
 (2001). *KBK*. Jakarta : Dep.Pen.Nas.

PERAN BIOKIMIA SEBAGAI ALAT PENGUNGKAP NILAI TRADISI BELUT SAWAH (*Monopterus albus*)

Yoni Suryani

Juridik Biologi FMIPA UNY

I. PENDAHULUAN

Biochemistry is “life chemistry” or the chemistry of living thing. Ini mempunyai makna bahwa di dalam biokimia dipelajari proses-proses kimia yang terjadi di dalam zat hidup (Mertz, 1960). Biokimia, kimia dari kehidupan tidak lama hanya merupakan bagian dari biologi atau kimia; tetapi telah berkembang menjadi bidang ilmu dasar utama dari pembelajaran. Perguruan tinggi dan Universitas sekarang atau saat ini menyediakan program pembelajaran biokimia pada semua tingkatan; pemula; media maupun lanjut (S1, S2, maupun S3). Para ahli biokimia menjelaskan, bahwa biokimia diperlukan di berbagai bidang ilmu seperti biologi, ahli kesehatan, ilmu pengetahuan makanan, bioteknologi, ilmu pengetahuan lingkungan, pertanian dan lain-lain (Boyer, 1999).

Berbagai penelitian yang telah dilakukan terhadap sel hidup menunjukkan bahwa sel hidup itu tidak lain adalah kumpulan zat tak hidup. Zat ini dapat diisolasi dan dipelajari dengan berbagai cara kimia dan fisika seperti yang biasa dilakukan terhadap senyawa kimia. Di dalam sel hidup zat tersebut bercampur, bereaksi dan berinteraksi satu dengan yang lain membentuk suatu susunan yang rumit, tetapi terorganisasi dengan rapi (Wirahadikusumah, 1994).

Manusia sebagai makhluk hidup yang paling tinggi tingkat berfikirnya ingin mengetahui lebih lanjut tentang hidup dan kehidupan. Tidak hanya sekedar morfologi, anatomi dan sistematiknya, tetapi juga mengenai struktur organisasi bagian-bagiannya; bahkan sampai kepada struktur dan fungsi senyawa yang terdapat di dalamnya dan bagaimana terjadinya (Martoharsono, 1976).

Definisi “hidup” tidak dapat diberikan secara memuaskan, tetapi diantara ciri-ciri kehidupan dapat dikemukakan. Mikroorganisme, tumbuhan atau hewan mempunyai kemampuan untuk bereproduksi, suatu kemampuan untuk menurunkan yang sama tepat terhadap dirinya sendiri, yang berlangsung dari generasi ke generasi.

Organisme hidup juga mempunyai kemampuan untuk mencerna dan mengabsorpsi bahan-bahan makanan tertentu dimana berfungsi sebagai sumber energi dan digunakan untuk membangun sel-sel baru atau memperbaiki yang telah usang. Hasil akhir proses kimia ini dikeluarkan oleh sel-sel. Perubahan kimia keseluruhan ini berlangsung dalam peristiwa yang disebut metabolisme. Akibat dari metabolisme ini organisme tumbuh, baik bertambah dalam ukuran selnya maupun dalam jumlah sel-selnya. Sifat lain yang dimiliki organisme hidup adalah kemampuan untuk merespon rangsang biasanya dinamakan iritabilitas; kemampuan bergerak yang mudah diamati pada hewan; tetapi tidak mudah untuk dilihat pada tumbuhan. Jadi organisme hidup dapat bereproduksi, dapat melakukan metabolisme, dapat merespon rangsang, dapat tumbuh dan bergerak. Agar supaya hewan, tumbuhan dan mikroorganisme dapat memelihara ciri pokok ini, harus secara terus menerus mengambil makanan dan mengeluarkan produk akhirnya. Keenam bahan makanan yang diperlukan adalah air, karbohidrat, lipid, protein, vitamin dan mineral (Mertz, 1960).

Banyak manfaat yang dapat digunakan setelah mengetahui reaksi-reaksi kimianya. Dalam jasad hidup yang normal diketahui adanya metabolisme tertentu. Penyimpangan dari pola ini perlu diperhatikan dan diteliti lebih lanjut. Penyimpangan yang terjadi, mungkin disebabkan adanya gangguan penyakit; reaksi mana yang menyebabkan gangguan dan sejauh mana dapat dilakukan pengobatannya.

NILAI TRADISI BELUT SAWAH

Ikan belut sawah sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat di Indonesia; terutama petani penggarap sawah dan warga di pedesaan. Ikan belut sawah ini dengan mudah dapat ditemukan di sawah penduduk bersama-sama ikan-ikan yang lain; seperti sepat, bethik, wader, mujair, gabus dan lain-lain.

Masyarakat Jawa sangat kuat pengetahuan dan tindakan praktisnya dalam memanfaatkan Belut Sawah. Pemanfaatan Belut sawah biasanya berdasarkan pengetahuan yang diperoleh turun-temurun, dari tetua atau orang yang lebih tua di desa tersebut. Dari ikan-ikan yang dapat hidup di sawah ini, ikan Belut sawah mempunyai nilai manfaat yang besar, karena selain biasa ditangkap untuk dimakan sebagai lauk makan nasi, juga berkhasiat sebagai penyembuh beberapa penyakit (Sri Haryanto Nugroho, 2005).

Untuk mengatasi perut kembung karena masuk angin atau lain-lain, dengan cara mencampur tiga ons daging Belut sawah, satu butir bawang Bombay dan satu sloki arak putik. Campur semua bahan tersebut, rebus dengan air sebanyak satu liter hingga daging Belut sawah menjadi lunak dan masak. Makan selagi hangat. Badan yang lemah karena beberapa hal, misalnya penyakit kurang gizi, baru sembuh dari sakit; menyiapkan tiga ons daging Belut sawah dan empat gram tung cing tau (sejenis rempah, dapat dibeli di toko Obat Cina). Campur kedua bahan, diremas-remas, kemudian dimasak dengan cara dikukus (tim). Asuplah setelah makan malam. Satu hari satu kali, sampai badan menjadi sehat, kuat dan fit kembali.

Hal-hal tersebut diatas pemanfaatannya berlangsung turun-temurun, yang terpelihara karena terkait sebagai bahan makan (sebagai lauk) dan digunakan sebagai obat.

RUMUSAN MASALAH

Apakah hasil analisis biokimia daging Belut sawah dapat menjelaskan manfaat Belut sawah bila digunakan sebagai lauk makan nasi dan penyembuh penyakit?

TUJUAN

Untuk mengungkap kebiasaan makan Belut sawah (sebagai lauk makan nasi) di tinjau secara biokimia, baik sebagai pangan maupun sebagai penyembuh penyakit.

MANFAAT

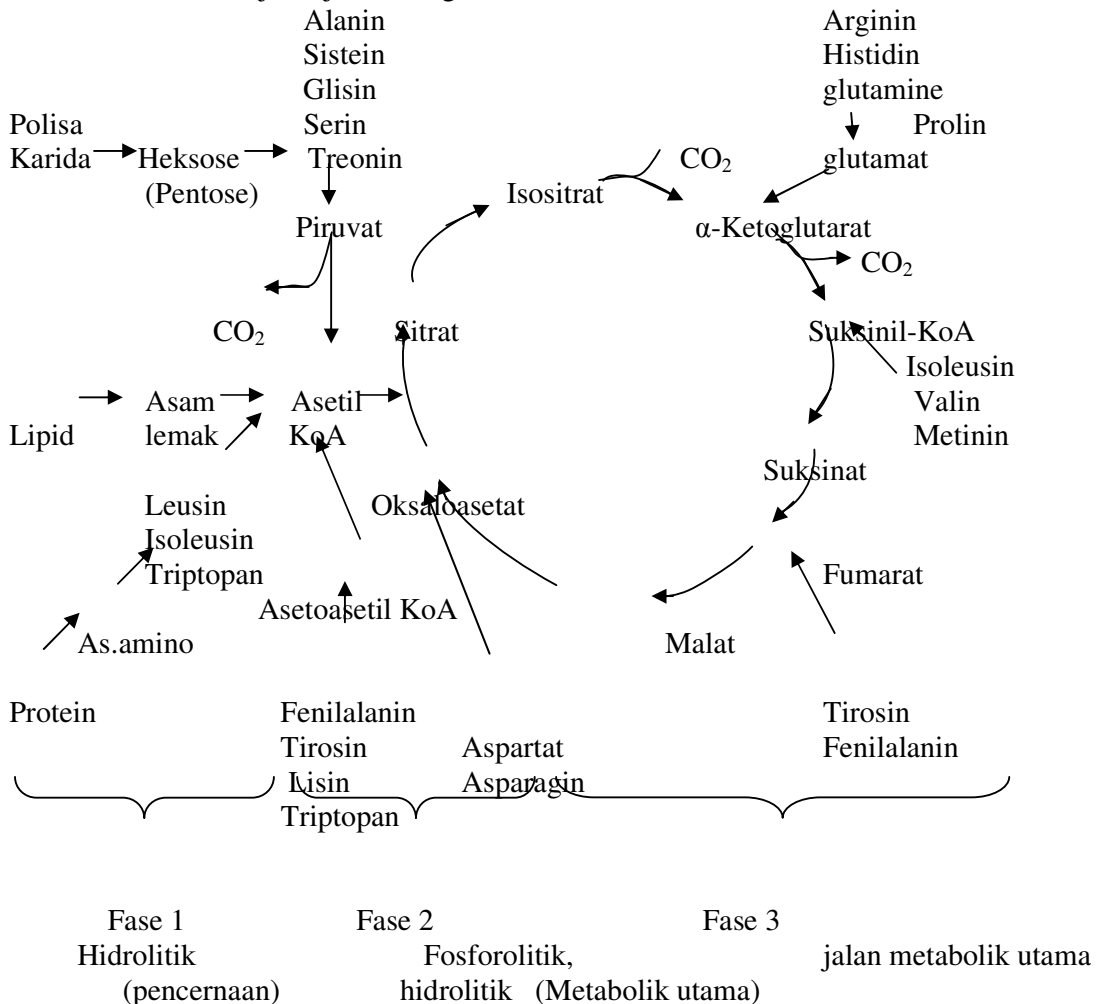
Memberi informasi kepada masyarakat bahwa Belut sawah baik untuk di konsumsi sebagai lauk makan nasi maupun sebagai bahan penyembuh penyakit kurang gizi, maupun kurang vitamin A dan protein

PEMBAHASAN

Belut sawah dari berbagai ukuran mempunyai kebiasaan memangsa hewan yang berada di lingkungan sekitarnya; seperti semut, sumpil, bivalvia, cacing, capung, katak kecil, belut kecil, gastropoda dll. Ini menunjukkan bahwa Belut sawah mempunyai rentangan jenis dan ukuran hewan yang dimakan sangat besar. Oleh karena itu, Belut sawah dapat bertahan hidup di area yang sangat luas (Yoni Suryani, 2003). Bayu Nurhadi (2003) menyatakan bahwa kandungan protein rata-rata Belut sawah dengan panjang 20-30 cm sebesar 20,8%, panjang 30-33 cm sebesar 19,54% dan panjang 34- \geq 39 cm sebesar 19,76%. Dhita Ajeng Legianingrum (2004) mendapatkan dari penelitiannya rata-rata kandungan lemak totalnya sebesar 0.50005% pada panjang 20-30 cm, sebesar 0.5081% pada panjang 30-33 cm; dan 2.69599% pada panjang 34- \geq 39 cm. Penelitian Eko Wahyudi (2006) mendapatkan adanya kandungan asam lemak jenuh dan tidak jenuh pada daging Belut sawah. Asam lemak jenuh meliputi Asam Miristat, Asam Palmitat, Arakhidat dan Stearat. Asam lemak tidak jenuh meliputi Palmitoleat, Asam Oleat, Linoleat, Linolenat, Eikosadinoat, Eikosatrinoat, Arakhidonat, Eikosapentanoat, Dukosatrinoat, Klupanodonat dan Duosaheksanoat. Dari hasil

penelitian Akhmad Taufik (2003) diperoleh adanya kandungan kolesterol Belut sawah sebesar 145,35-154 mg/100 g (20-28) 156, 65-174,58 mg/100 g (25-29 cm) dan 179,93-194,54 mg/100 g (36-≥ 39 cm). Yoni Suryani (2004) menemukan dari penelitiannya kandungan Vitamin A Belut sawah sebesar 741,144 µg/100g pada panjang 25,5- 30,1 cm (betina) dan 466,476 µg/100g pada panjang 37,3- 51,4 cm (jantan). Kandungan phosphor Belut sawah sebesar 180,0585 mg pada panjang (20-29 cm), 332,6487 mg pada panjang (30-35 cm) dan 557,9106 mg pada panjang (36≥40 cm) (Yoni Suryani,2005). Penelitian Arry Kuswanto (2007) ditemukan adanya kandungan vitamin C pada Belut sawah sebesar 91,1402 (26,6 cm); 82,9425 (28,3 cm); 88,8553 (29 cm) dan rata-rata 87, 646 mg/100 gr pada belut betina dan 104,3672 mg/100 gr pada belut jantan. Dian Rianty (2007) menemukan bahwa kandungan kalsium pada belut sawah pertanian organik sebesar 0,9717 gr/100 gr sedang pada yang anorganik sebesar 1,0697 gr/100 gr. Pada produk Bakso Belut sawah ditemukan, kandungan Vitamin A sebesar 2215,95 µg/100 gr dan protein sebesar 7,2896 mg/100 gr (Yoni Suryani dkk, 2005).

Dari berbagai hasil penelitian tersebut diatas diketahui bahwa daging Belut sawah mengandung bermacam-macam zat yaitu: protein, lemak, asam lemak jenuh dan tidak jenuh, kolesterol, vitamin A, fosfor, vitamin C dan Kalsium. Artinya daging Belut sawah mengandung zat-gizi yang lengkap. Oleh karena itu, bila daging Belut sawah tersebut di konsumsi oleh manusia, sebagai lauk makan nasi, sangat bermanfaat bagi kesehatan. Conn dan Stumpf (1976) menjelaskan bahwa bahan pangan dalam tubuh manusia akan di katabolisme melalui jalur-jalur sebagai berikut:



Fase 1 : polisakarida, yang melayani sebagai sumber energi terhidrolisa menjadi monosakarida, biasanya heksosa. Hal yang sama protein akan terhidrolisa menjadi komponennya yaitu asam-asam amino; triasil gliserol, yang menyusun sumber makanan lipid terhidrolisa menjadi gliserol dan asam lemak.

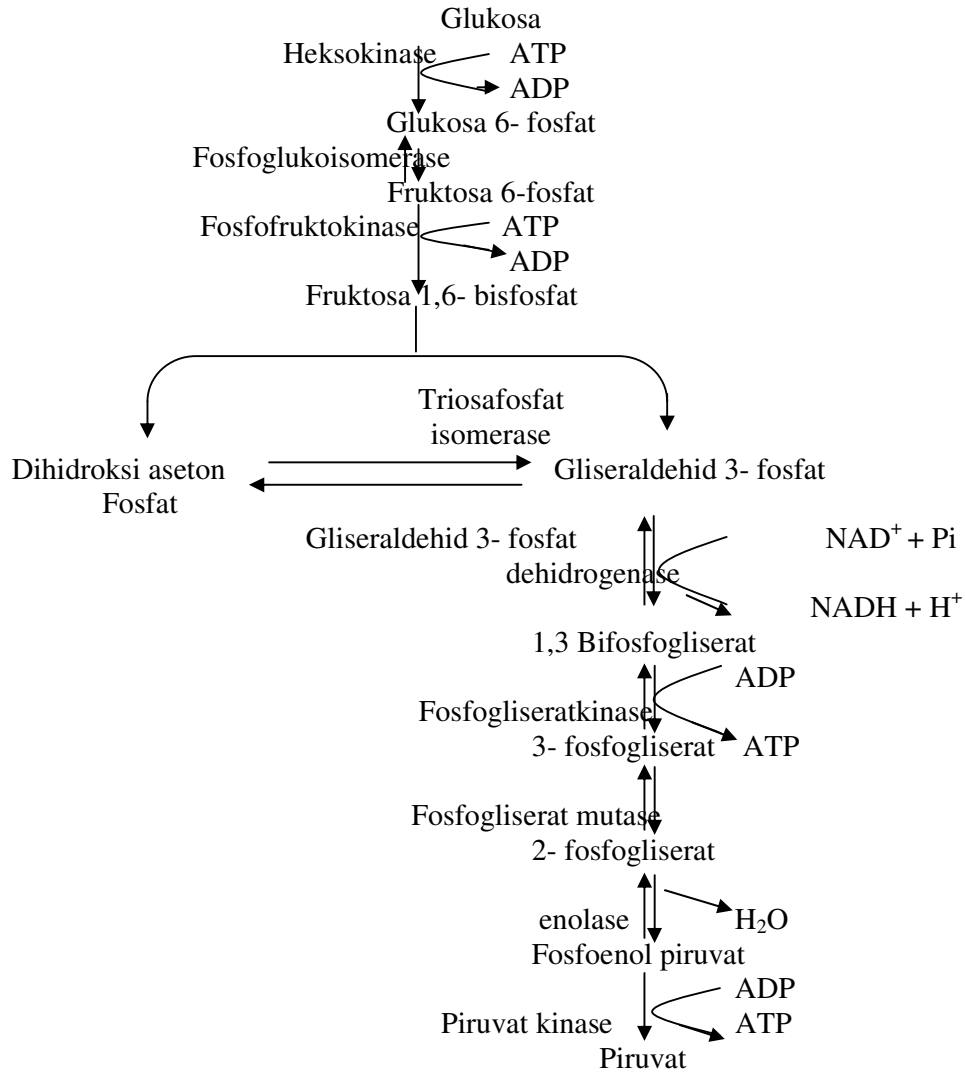
Fase 2 : Monosakarida, gliserol dan asam lemak selanjutnya di degradasi menjadi Asetil-KoA; selanjutnya masuk ke dalam siklus Krebs (siklus asam trikarboksilat) yang mengakibatkan terbentuknya energi tinggi ATP.

Untuk asam-asam amino keadaanya agak berbeda. Pada fase 2 beberapa asam amino seperti alanin, sistein, serin, di degradasi menjadi piruvat, bila dibutuhkan untuk membentuk energi ATP maka piruvat akan diubah menjadi Asetil-KoA selanjutnya Asetil-KoA masuk ke dalam siklus asam Trikarboksilat yang akan mengakibatkan terbentuknya energi tinggi ATP.

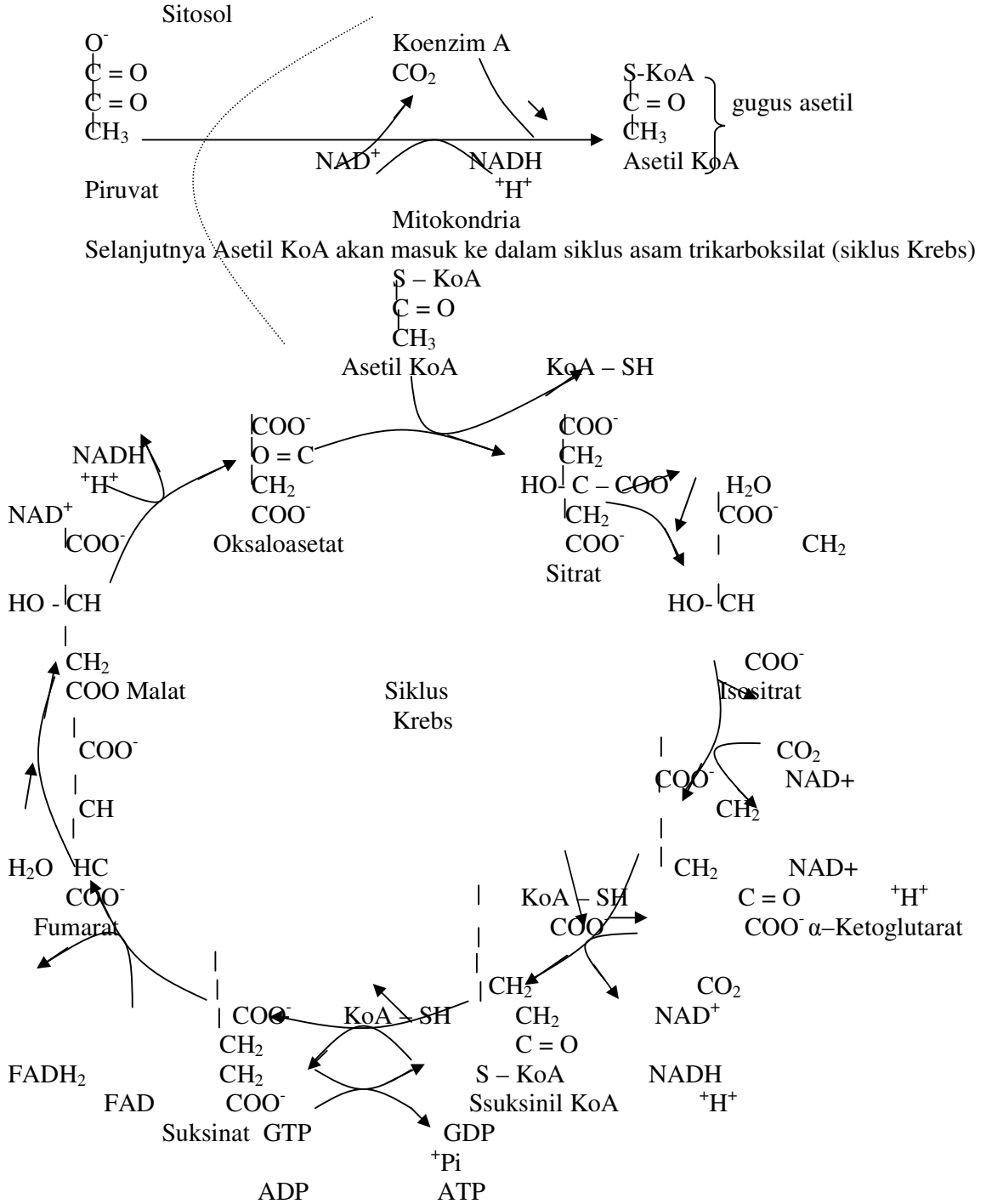
Asam amino yang lain seperti prolin, histidin, arginin diubah pada degradasi menjadi asam glutamat, selanjutnya mengalami transaminasi untuk menghasilkan α -ketoglutarat, anggota dari siklus asam Trikarboksilat. Aspartat dengan cepat mengalami transaminasi membentuk oksaloasetat, bentuk intermedia lain dari siklus. Asam amino lisin pada degradasi menghasilkan Asetoasetil-KoA, kemudian diubah menjadi Asetil-KoA. Fenilalanin serta tirosin pada degradasi oksidatif menghasilkan Asetil KoA maupun Asam fumarat. Karena itu rangka karbon asam amino menghasilkan baik bentuk senyawa intermedia siklus asam Trikarboksilat maupun Asetil-KoA, produk yang sama yang di dapat dari karbohidrat maupun lipid. Selama oksidasi dari senyawa ini pada fase (3) dengan memakai siklus, di produksi senyawa kaya energi ATP melalui fosforilasi oksidatif. Langkah-langkah yang terlibat dalam menyiapkan ketersediaan energi bagi manusia/ organisme, reaksi fosforilasi oksidatif yang terjadi selama transport elektron melalui system sitokrom, secara kuantitatif yang paling bermakna; karena menghasilkan energi yang paling banyak. Pada proses reaksi ini dibantu adanya koenzim NAD^+ dan FAD yang akan tereduksi menjadi $\text{NADH} + \text{H}^+$ dan FADH_2 berlaku sebagai sumber elektron dan H^+ . Oleh karena itu, makan nasi dengan lauk Belut sawah, di tinjau dari energi yang dapat dihasilkan sangat memenuhi kebutuhan organisme/manusia, yang pada gilirannya akan melancarkan semua proses yang memerlukan energi; sehingga organisme/ manusia dapat tumbuh, bergerak, bereproduksi dll.

Selain itu asam-asam amino hasil degradasi juga berfungsi sebagai penyusun protein yang di butuhkan. Stryer (1995) menjelaskan bentuk protein bermanfaat sebagai: katalis enzimatik, pengangkut oksigen, kontrasi otot, kerja mekanik, immunitas, kerja impul syaraf, pengatur pertumbuhan dan diferensiasi dan hormon.

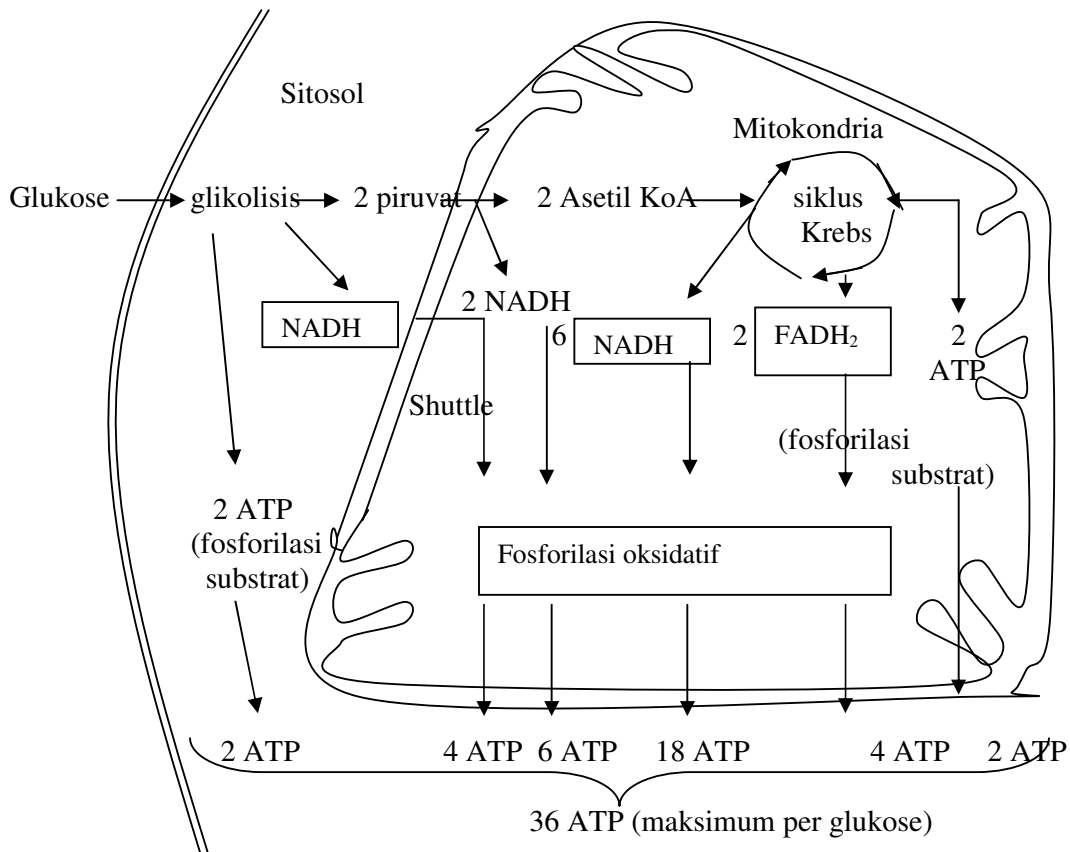
Secara khusus penghitungan energi bahan pangan karbohidrat yang dapat di degradasi menjadi monosakarida, salah satu contohnya glukosa, adalah sebagai berikut (Stryer, 1995)



Senyawa piruvat, yang terdapat di sitoplasma akan diubah dalam mitokondria melalui reaksi sebagai berikut (Campbell, 1993)

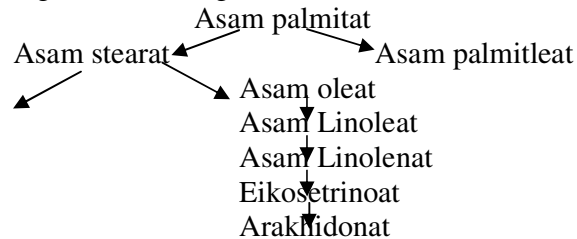


Oleh Campbell (1993) dinyatakan bahwa perhitungan jumlah ATP yang dapat di bentuk pada degradasi di gambarkan sebagai berikut.

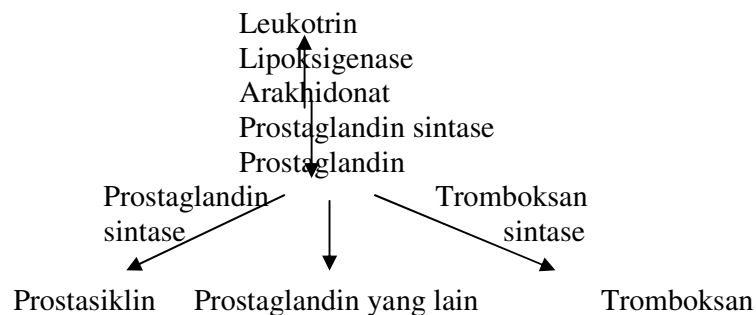


Strategi dasar dari metabolisme adalah membentuk ATP, NADH, dan membangun senyawa dasar untuk biosintesis. ATP diperlukan pada proses kontraksi otot, gerakan sel yang lain, transport aktif, proses transduksi tanda, dan biosintesis NADPH/ NADH; yang berfungsi membawa electron dan H⁺ (ion hydrogen). ATP dan NADH secara terus menerus dihasilkan dan digunakan.

Lehninger (1994) menyatakan bahwa asam palmitat berfungsi sebagai prekursor asam lemak tak jenuh; dapat digambarkan sebagai berikut:



Stryer (1995) menjelaskan, bahwa Arakhidonat adalah prekursor utama hormon eikosanoid.



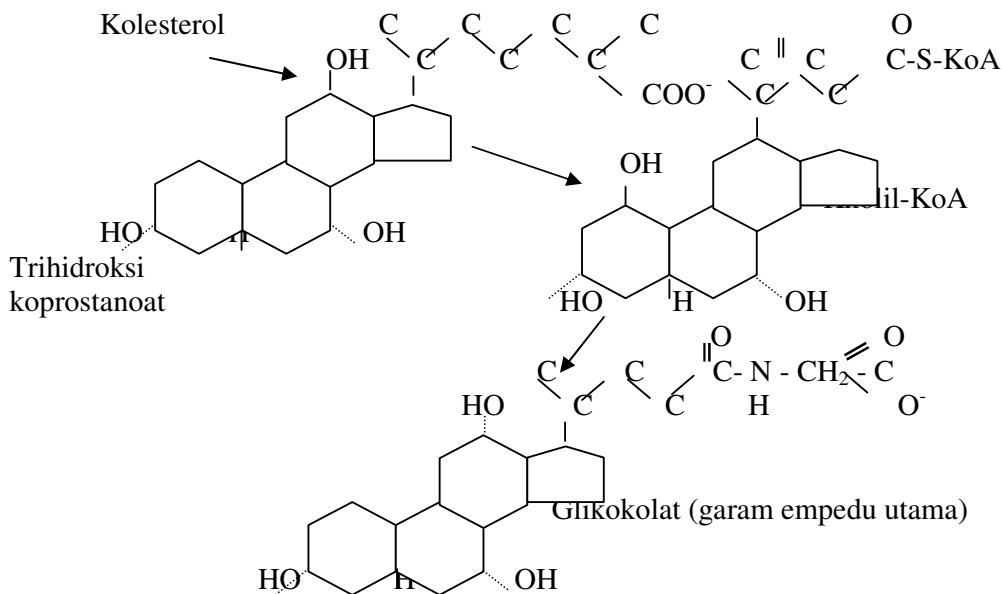
Prostaglandin sintase mengkatalisa langkah pertama pada jalan menuju ke prostaglandin, Prostatiklin dan Tromboksen. Produk yang lain leukotrin dapat di peroleh dari pengubahan Arakhidonat melalui kerja lipoksigenase.

Prostaglandin, prostatiklin, tromboksen dan leukotrin dinamakan eikosanoid, karena mereka berisi dua puluh atom karbon (ieko kata Yunani yang berarti dua puluh). Prostaglandin bekerja merangsang inflamasi, mengatur aliran darah ke organ tertentu, mengatur transport ion melintas membran, memodulasi transmisi sinap dan menginduksi tidur.

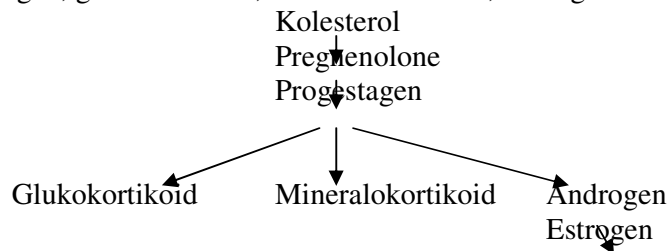
Pada eukariot, kolesterol juga sebagai kunci pengatur kecairan membran. Kolesterol berisi inti steroid dengan gugus hidroksil pada ujung yang satu dan ekor hidrokarbon yang fleksibel pada ujung yang lain. Kolesterol menyelinap ke dalam "bilayer". Gugus hidroksil dari ikatan hidrogen kolesterol ke atom oksigen karboksil dari gugus fosfolipid, sedangkan ekor hidrokarbon dari kolesterol terletak pada pusat nonpolar dari "bilayer" (Stryer; 1995).

Garam empedu adalah bersifat polar merupakan derivat kolesterol. Senyawa ini mempunyai bagian yang bersifat polar dan non polar. Garam empedu di sintesis pada hati, disimpan dan dipekatkan pada kantung empedu (gallbladder), kemudian di bebaskan kedalam intestine kecil. Garam empedu penyusun utama empedu, melarutkan lipid pangan.

Kolesterol diubah menjadi trihidrosikoprostanat kemudian menjadi kholil-KoA.

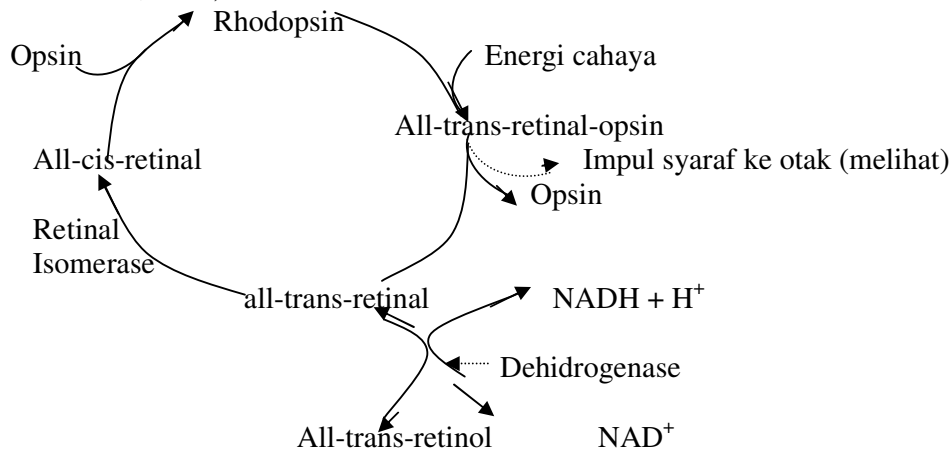


Kolesterol adalah prekursor dari ke lima kelas utama dari hormone steroid: progesteron, glukokortikoid, mineralokortikoid, androgen dan estrogen.



Keberadaan vitamin A dalam daging Belut sawah sebagai lauk makan nasi menjadi sangat bermanfaat karena vitamin A berfungsi pada diferensiasi sel epitel dan produksi lendir, fertilitas dan pertumbuhan tulang. Vitamin ini tergolong dalam vitamin yang larut dalam lemak, ikut serta di dalam proses pertumbuhan dan fungsi penglihatan. Metabolisme di dalam tubuh sangat erat hubungannya dengan status gizi protein; karena di dalam darah vitamin A berada dalam bentuk retinol, terikat pada protein spesifik yang dinamakan “Retinol Binding Protein”. Jadi vitamin A di dalam tubuh akan berfungsi optimal bila kecukupan gizi protein seseorang juga terpenuhi (Winarno, 1984). Keunggulan daging Belut sawah lainnya adalah seperti sifat kimia bahan makanan hewan yang lain, yakni vitamin A berada dalam bentuk siap pakai; yaitu berbentuk senyawa retinol.

Fungsi retinol pada siklus penglihatan dapat di gambarkan sebagai berikut (Mark, Mark dan Smith, 1996)



Lipid mempunyai fungsi berbagai macam dalam fungsi biologinya: (1) melayani sebagai molekul bahan bakar; (2) simpanan energi yang sangat tinggi, (3) molekul tanda dan komponen membran. Ada tiga macam lipid membran utama yaitu: fosfolipid, glikolipid dan kolesterol. Fosfolipid berasal dari gliserol, suatu alkohol tiga karbon (3C) atau sphingosin, alkohol yang lebih kompleks.

Linder (1992) mengatakan bahwa Ca^{2+} mempunyai fungsi utama pada struktur tulang dan gigi, transmisi impuls syaraf atau mekanis atau hormonal; regulasi enzim dan pembekuan darah; sedangkan fosfor yang berada dalam bentuk HPO_4^{2-} adapun $H_2PO_4^-$ mempunyai fungsi utama dalam struktur tulang dan gigi; merupakan bagian dari Adenosin Trifosfat, RNA atau DNA; erat hubungannya dengan metabolisme penyimpanan dan regulasi energi; buffer intraseluler, bagian dari fosfolipid maupun membran sel.

Untuk badan yang lemah, karena baru sembuh dari penyakit, ataupun kurang gizi dengan terpenuhinya kandungan zat gizi pada daging belut dengan sendirinya akan berangsur menjadi sehat dan fit kembali karena metabolisme tubuh dapat berjalan sebagaimana mestinya; sehingga ATP diperlukan untuk melakukan kerja, proses katabolisme maupun anabolisme dapat terpenuhi; kerja mekanis, kerja listrik semuanya dapat berlangsung.

Dapat disimpulkan bahwa biokimia mempunyai peran yang penting dalam mengungkapkan berbagai nilai tradisi kegunaan Belut sawah sebagai lauk makanan nasi maupun penyembuhan beberapa penyakit.

Bahkan dengan ditemukannya kandungan vitamin A dan protein pada daging Belut sawah, yang sangat bermanfaat bagi kesehatan mata; informasi ini perlu disampaikan kepada khalayak bahwa bagi anak-anak, balita dan TK pemberian asupan daging Belut sawah sangat dianjurkan.

Dari hasil-hasil penelitian dapat diungkapkan bahwa daging Belut sawah mengandung bahan atau senyawa: protein, lemak jenuh dan tidak jenuh, Vitamin A, Vitamin C, Fosfor dan Kasium. Ini mempunyai makna bahwa daging Belut sawah berpotensi mengandung zat gizi yang lengkap. Bila digunakan sebagai lauk makan nasi, maka bahan-bahan tersebut akan bereaksi-berinteraksi satu dengan yang lain membentuk suatu senyawa yang rumit tetapi terorganisasi dengan rapi, sehingga dari metabolisme bahan baku tersebut ada yang dapat berfungsi sebagai sumber penghasil ATP, sumber pembentuk enzim, sumber pembentuk hormon, sumber vitamin dan mineral.

SIMPULAN

Dari pembahasan yang telah disampaikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Daging Belut sawah sangat baik digunakan sebagai lauk makan.
2. Daging Belut sawah sangat baik dikonsumsi terutama untuk menyembuhkan penyakit kurang gizi, orang yang baru sembuh dari penyakit, dan terutama kurang vitamin A dan protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Taufik. 2003. *Hubungan Ukuran Panjang Tubuh Dengan Kadar Kolesterol yang Terkandung pada Daging Belut Sawah (Monopterus albus Zuiew) Di Dusun Mandungan I, Margoluwih, Seyegan, Kabupaten Sleman, DIY.*
- Arry Kuswanto. 2007. *Kelimpahan Serta Kandungan Vitamin C Belut Sawah (Monopterus albus Zuiew) Pada Lahan Pertanian Organik Dan Lahan pertanian Anorganik Di Kabupaten Sleman.*
- Bayu Nurhadi. 2003. *Studi Kebiasaan Makan Makanan Dan Kandungan Protein Daging Belut Liar Di Kecamatan Seyegan Sleman.*
- Boyer, R. 1995. *Concepts in Biochemistry.* Brooks/ Cole Publishing Company. Boston.
- Campbell. 1996. *Biology.* Third Edition. The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc. New York
- Conn dan Stumpf. 1976. *Outlines of Biochemistry:* John Wiley Sms, Inc New York
- Dhita Ajeng Legianingrum. 2004. *Studi Hubungan Kadar Lemak Dengan Morfometrik Belut Sawah (Monopterus albus Zuiew) Hasil Tangkapan Dari Kawasan Seyegan, Sleman, DIY.*
- Dian Rianty. 2007. *Kelimpahan dan Kandungan Kalsium (Ca) Belut Sawah (Monopterus albus, Zuiew) Pada Lahan Pertanian Organik Dan Lahan Pertanian Anorganik Di Kawasan Sleman.*
- Linder, M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme Dengan Pemakaian Secara Klinis. (Terjemahan Aminuddin Parakkasi).* U.I Press Indonesia.
- Marks, D.B, Marks, A.D. dan C.M. Smith. 1996. *Basic Medical Biochemistry. A Clinical Approach* Williams & Wilkins Baltimor.
- Mertz, E.T. 1960. *Elementary Biochemistry.* Burgess Publising Company. Minnesota.
- Soeharsono Martoharsono. 1994. *Biokimia I.* Gadjah Mada University Press.
- Sri Haryanto Nugroho, 2005. *Belut Untuk Nyeri Ulu Hati Hingga Vitalitas.* Kompas, 19 Juli 2005. (<http://anet.id/kesehatan/kiatalami/detail.php?id=2710>)
- Stryer, L. 1995. *Biochemistry.* Fourth Edition. W.H. Freeman and Company. New York.
- Wirahadi Kusumah, M. 1977. *Protein, Enzim dan Asam Nukleat,* Penerbit ITB.
- Yoni Suryani. 2004. *Kandungan Phosphor Daging Belut Sawah Hasil Tangkapan Di Kecamatan Seyegan Kabupaten Sleman DIY.*

- ,2005. *Studi Kebiasaan Makan Belut Sawah Di Daerah Istimewa Yogyakarta*.Prosiding, Seminar Nasional Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Yoni Suryani, Yuliati dan Yuyun. 2005. *Pengaruh Variasi Penambahan Tepung Tapioka Terhadap Daya Terima Dan Sifat Organoleptik Bakso Daging Belut Serta Analisis Kandungan Vitamin A dan Protein Pada Produk yang Paling Disukai*.

**SIDANG PARALEL KELOMPOK A,
RUANG : 201**

A.1

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN METODE EKSPERIMEN
PADA PESERTA DIDIK KELAS XI IA DI SMA NEGERI 2 YOGYAKARTA**

Sumiyati¹, Amanatie² & Nurbani S¹

¹Guru SMA N 2 Yogyakarta, ²Dosen Jurdik kimia Kimia FMIPA UNY

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar kimia dengan metode eksperimen bagi peserta didik kelas XI IA SMA Negeri 2 Yogyakarta. Perumusan masalah sebagai berikut : “Bagaimana meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar kimia dengan menggunakan metode eksperimen bagi peserta didik kelas XI IA di SMA Negeri 2 Yogyakarta ?”. Lokasi Penelitian di SMA N 2 Yogyakarta. Sampel penelitian: seluruh peserta didik kelas XI A 2 di SMA Negeri 2 Yogyakarta. Waktu pelaksanaan penelitian: bulan November-Desember 2006. Kegiatan Penelitian: 1 Setting Penelitian, Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 2 Yogyakarta kelas XI IA2. 2. Tindakan Penelitian. Skenario tindakan pembelajaran, prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri atas tiga siklus. Faktor-faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah 1), Faktor peserta didik, 2). Faktor guru. 3. Pada tahap planning. 4. Pelaksanaan Tindakan: observasi dan refleksi. Hasil penelitian ditinjau dari peserta didik kelas XI IA SMA N 2 Yogyakarta tentang efektivitas pembelajaran kimia, 81,54 % responden menyatakan kesesuaian perencanaan dengan tujuan pembelajaran termasuk kategori sangat baik, 78,09 % responden menyatakan penyampaian materi termasuk kategori baik, 76,19 % responden menyatakan penggunaan petunjuk eksperimen termasuk kategori baik, 80,95 % responden menyatakan manfaat menggunakan eksperimen termasuk kategori sangat baik, 78,57 % responden menyatakan efektivitas pembelajaran termasuk kategori baik, 82,62 % responden menyatakan kesesuaian petunjuk eksperimen dengan tujuan pembelajaran termasuk kategori sangat baik, 78,96 % responden menyatakan mutu pembelajaran kimia termasuk kategori baik, 76,90 % responden menyatakan respon peserta didik terhadap eksperimen termasuk kategori baik. Hasil belajar peserta didik dari siklus 1. sebesar 67,88% termasuk kategori baik, pada siklus ke II sebesar 70,09 % termasuk kategori baik dan pada siklus ke III sebesar 75,78 % termasuk kategori sangat baik. Ditinjau dari guru, efektivitas pembelajaran termasuk kategori baik. Ditinjau aspek afektif, penilaian aspek afektif peserta didik dari siklus I sampai dengan siklus ke III, termasuk kategori baik sebesar 76,009%.

Kata kunci: efektivitas pembelajaran, hasil belajar kimia, penilaian afektif

A.2

**PENINGKATAN KUALITAS GURU MIPA MELALUI PEMBELAJARAN
BERBASIS KOMUNITAS**

Jaslin Ikhsan

*Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY Yogyakarta
jikhsan@yahoo.com*

Kajian ini bertujuan untuk memaparkan pentingnya pembelajaran berbasis komunitas untuk meningkatkan kualitas guru dan pembelajaran di Indonesia, termasuk di dalamnya guru

MIPA. Pembelajaran berbasis komunitas dapat menjadi wahana bagi guru untuk mengembangkan diri sesuai dengan kebutuhan komunitas guru, seperti yang telah dilakukan dalam MGMP. Namun, di dalam MGMP peran dosen dan LPTK masih dirasakan kurang, dan jangkauan program yang kurang luas, serta keterbatasan jangkauan tempat pertemuan MGMP oleh guru. Kegiatan lain yang dapat diusulkan untuk mengurangi keterbatasan tersebut di atas adalah tele-edukasi bagi guru, di mana guru dapat melakukan pertemuan baik secara tatap muka maupun jarak jauh secara online dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Dukungan infrastruktur TIK di Indonesia cukup memadai untuk pelaksanaan tele-edukasi guru ini. Dalam tele-edukasi, guru dapat melakukan peningkatan kualitas secara berkelanjutan kapan saja, di mana saja, dan dalam bentuk apapun, sehingga terwujud program pembelajaran sepanjang hayat, yang tentu dapat mendorong guru untuk selalu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga akan mendorong peningkatan kualitas guru. Jika kegiatan semacam tele-edukasi guru ini dilakukan, peran dosen dan LPTK sangat diperlukan, terutama sebagai perancang dan pengembang kegiatan, trainer, fasilitator, dan supervisor. Dalam mewujudkan keberhasilan program otonomi daerah, LPTK juga diharapkan dapat mengembangkan kegiatan ini di daerah masing-masing, sehingga jangkauan kegiatan akan lebih luas dan efektif.

Kata kunci: pembelajaran berbasis komunitas; tele-edukasi bagi guru; pembelajaran sepanjang hayat; kualitas guru

A.3

PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN IPA KIMIA SMP/MTS MELALUI LESSON STUDY DI KECAMATAN PUNDONG-KRETEK

Crys Fajar Partana

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Aspek IPA kimia mulai dimasukkan dalam kurikulum IPA SMP sejak tahun 2004. Bahkan dalam standar isi dari kurikulum KTSP tahun 2007 telah menempatkan aspek IPA kimia di SMP pada awal pembelajaran IPA semester satu, sehingga mau tidak mau aspek IPA kimia SMP merupakan salah satu aspek penting yang harus dikuasai siswa SMP dalam belajar IPA. Namun demikian, ada kendala dalam penyampaian aspek IPA kimia, kendala utama terletak pada guru IPA itu sendiri. Guru-guru IPA yang di SMP belum menguasai secara benar aspek IPA Kimia tersebut. Hal itu dikarenakan guru-guru IPA di SMP kebanyakan merupakan guru IPA dalam bidang Biologi dan Fisika. Sangat jarang guru IPA di SMP yang memiliki bidang ilmu Kimia, bahkan di kecamatan Pundong dan Kretek tidak ada satupun guru IPA dalam bidang Kimia, sehingga para guru IPA akan kesulitan menyampaikan materi aspek IPA Kimia kepada siswanya. *Lesson study* merupakan salah satu cara untuk mengatasi kendala tersebut. Dengan adanya *lesson study* kendala guru yang belum menguasai konsep-konsep IPA Kimia dapat teratasi. *Lesson study* secara garis besar meliputi 3 tahap utama, yaitu *plan*(perencanaan), *do*(pelaksanaan), dan *see*(refleksi). Perencanaan dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran. Dalam perencanaan ini para guru IPA didampingi dosen sesuai bidangnya berkumpul. Dalam perencanaan disusunlah Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) setelah melalui diskusi. Pada hari lain dilakukan *do*(pembelajaran di kelas) oleh guru model yang ditunjuk sedangkan guru IPA yang lain dan dosen pendamping melakukan observasi untuk melihat beberapa kelemahan proses pembelajaran yang telah disepakati. Tahap *see*(refleksi) dilakukan setelah proses pembelajaran di kelas selesai. Pada tahap refleksi ini dilakukan kajian/ diskusi lagi untuk

melihat beberapa kekurangan selama melakukan pembelajaran dikelas, dan dilakukan perbaikan untuk yang akan datang. Dengan demikian pembelajaran IPA umumnya dan IPA Kimia khususnya akan semakin meningkat kualitasnya.

Kata kunci: Lesson study, IPA Kimia, dan Kualitas Pembelajaran

A.4

PEMBELAJARAN KREATIF ILMU KIMIA DI SMA DAN MA

Crys Fajar Partana

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Ilmu kimia dibangun dengan metode ilmiah. Metode ilmiah terdiri atas tahapan-tahapan proses ilmiah untuk mendapatkan produk ilmiah (konsep, prinsip, aturan, dan hukum). Jadi ilmu kimia mencakup dua hal yaitu: kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. Pada pembelajaran kimia di SMA/MA siswa tidak hanya disugahi konsep-konsep yang merupakan hasil metode ilmiah tetapi harus diarahkan untuk melakukan proses sehingga mempunyai ketrampilan atau sikap seperti yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan. Kegiatan pembelajaran ilmu kimia lebih diarahkan kepada kegiatan yang mendorong pembelajar belajar lebih aktif, baik secara fisik, sosial, maupun psikis dalam memahami konsep. Kreativitas guru dan siswa sangat diperlukan agar konsep-konsep kimia dapat dikuasai dengan baik. Kreativitas siswa menuntut terlebih dahulu agar guru sebagai fasilitator harus kreatif. Tanpa adanya kreativitas guru baik dalam persiapan, proses pembelajaran seperti penggunaan pendekatan dan teknik serta berbagai media atau alat Bantu, maka kreativitas siswa tidak akan muncul. Guru disebut kreatif jika guru dapat memanfaatkan lingkungan yang ada dan fasilitas yang tersedia untuk menjadikan pembelajaran efektif. Ciri seorang guru kreatif antara lain: memiliki motivasi berprestasi tinggi, menyukai pada profesinya, menyukai anak didik, perhatian pada perkembangan anak, dapat menciptakan suasana aman dan menyenangkan di dalam kelas, dan selalu inovatif untuk mensukseskan PBM di kelasnya

Kata Kunci : Pembelajaran, Kreatif, ilmu Kimia

A.5

CHEMISTRY LIKE: MEMULAI KONSEP KIMIA DARI DUNIA ANAK

Rr. Lis Permana Sari dan Sukisman Purtadi

Jurdik Kimia FMIPA UNY

Konsep-konsep sains untuk anak diupayakan agar dapat disajikan dengan menggunakan dengan bahasa yang sederhana, dekat dengan kehidupan mereka atau bahkan lebih mengarah pada dunia mereka, yaitu bermain-main. Upaya ini tidak dimaksudkan untuk menyederhanakan konsep sains, terutama kimia, tetapi untuk meningkatkan daya tarik kimia pada anak sehingga mereka menyukai, mempunyai motivasi untuk mempelajari dan akhirnya mau memahami konsep – konsep kimia yang lebih kompleks. Salah satu upaya tersebut adalah menciptakan suatu metode pembelajaran yang berkesan main-main untuk menarik minat anak akan tetapi tetap pada jalur sains yang benar. Berkaitan dengan kimia, metode pembelajaran yang digunakan adalah membuat suatu analogi proses pemahaman kimia dengan bahasa sederhana. Metode ini disebut *chemistry like*. Disebut demikian karena apa

yang dipelajari tidak benar – benar konsep kimia yang rumit akan tetapi memiliki kesejajaran baik alur proses maupun konsep kimia. Penerapan *chemistry like* untuk anak harus dipersiapkan dengan matang agar tidak memberikan salah konsep. Metode ini diarahkan pada proses dan kesejajaran konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari sebelum anak dikenalkan pada konsep kimia itu sendiri

Kata kunci: chemistry like, konsep kimia, proses ilmiah, anak

A.6

SEKOLAH ALAM, ALTERNATIF PENDIDIKAN SAINS YANG MEMBEBAHKAN DAN MENYENANGKAN

Maryati

Jurdik Kimia FMIPA UNY

Pendidikan sains mempunyai potensi besar untuk memainkan peran strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi. Potensi tersebut dapat terwujud manakala pendidikan sains berorientasi untuk pengembangan kemampuan berpikir dan berbahasa, penyiapan siswa menghadapi isu sosial dampak penerapan Iptek, penanaman nilai-nilai etika dan estetika, kemampuan memecahkan masalah, pengembangan sikap kemandirian, kreatifitas serta tanggung jawab. Namun kenyataan dilapangan, ditemukan bahwa pembelajaran sains (IPA) dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan menjadi momok bagi peserta didik. Sehingga minat untuk belajar sains menjadi rendah. Pembelajaran sains saat ini belum berorientasi pada proses belajar, namun lebih mementingkan pada produk belajar, yakni pengetahuan. Interaksi guru dan murid sekedar transfer pengetahuan dengan metode suap dari seorang guru terhadap murid. Pendekatan yang digunakan dalam belajar masih menggunakan pendekatan konvensional, yaitu *tekstual* yang bersifat instant. Pendekatan konseptual dan kontekstual; yang menggunakan obyek dan persoalan nyata dalam belajar, yang memerlukan kajian lebih lama tetapi realistik, belum tersentuh. Paradigma baru pendidikan sains berkarakteristik; (1) Pendidikan sains dilakukan secara faktual, kontekstual dan konseptual, (2) pendidikan sains berorientasi pada proses, (3) evaluasi pendidikan dengan portofolio, (4) Pendidikan sains menitikberatkan pada mekanisme pembelajaran, (5) Pembelajaran sains mengutamakan pengembangan CQ, EQ dan SQ, (6) Pendidikan sains berorientasi untuk kepentingan kehidupan dan kedewasaan anak didik. Sekolah Alam (SA) adalah sekolah dengan konsep pendidikan berbasis alam semesta. Sekolah yang unik, nuansa natural dengan bangunan sekolah yang hanya berupa rumah panggung yang biasa disebut sebagai saung. Lingkungan sekolah adalah lingkungan alam nyata yang penuh dengan pepohonan, bunga, sayur dan buah serta areal peternakan. Sejak dini anak-anak dikenalkan dengan lingkungan kehidupan nyata. Semua proses pembelajaran yang berlangsung di SA dalam suasana *fun learning* yang menghasilkan *deep learning*. Belajar di alam terbuka, secara naluriah akan menimbulkan suasana tersebut, tanpa tekanan dan jauh dari kebosanan. Metode pembelajaran yang digunakan untuk mendukung suasana tersebut, yaitu metode “*spider Web*” (*Tematik*) dimana suatu tema diintegrasikan dalam semua mata pelajaran. Dengan demikian, pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran bersifat integratif, komprehensif dan aplikatif, sekaligus juga lebih “membumi”.

Kata kunci: sekolah alam, alternatif pendidikan sains

A.7

PENERAPAN COOPERATIVE E-LEARNING PADA PEMBELAJARAN KIMIA

Marfuatun

Juridik Kimia FMIPA UNY

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat membawa pengaruh yang signifikan dalam dunia pendidikan, terutama dalam proses pembelajaran. Penggunaan internet sudah menjadi bagian dalam proses pembelajaran yang sering kita sebut dengan *electronic learning (e-learning)*. *E-learning* dapat diterapkan juga pada pembelajaran kimia, untuk menciptakan suatu kondisi pembelajaran yang menyenangkan (*joyful learning*). Sebagian pendidik masih menganggap penerapan *e-learning* akan menghasilkan peserta didik yang individualistik. Padahal permasalahan tersebut dapat diantisipasi dengan memasukkan metode pembelajaran kooperatif dalam penerapan *e-learning (cooperative e-learning)*. *Cooperative e-learning* diterapkan dengan cara menggunakan *e-mail*, jurnal elektronik, *chat*, *net conferencing*. Sama halnya dengan pembelajaran kooperatif, penerapan *cooperative e-learning* melalui tiga tahap, yaitu: tutorial, kerja kelompok, dan evaluasi. Ketiga tahapan tersebut didesain dilakukan secara *online*. Diharapkan *cooperative e-learning* dapat menjadi salah satu metode pembelajaran pada era dunia tanpa batas.

Kata kunci: *e-learning*, *joyful learning*, pembelajaran kooperatif

A.8

ASPEK MANAJEMEN INDUSTRI DALAM PABRIK PENGILANGAN MINYAK BUMI

Endang Dwi Siswani Widyatmiko

Juridik Kimia, FMIPA, UNY

Makalah ini merupakan ulasan aspek manajemen industri pada pabrik pengilangan minyak bumi. Bertujuan mengulas hubungan antara proses produksi, pengawasan pabrik dan pengendalian mutu, serta keselamatan kerja, pencegahan kecelakaan serta jaminan kerja yang dilakukan oleh pabrik pengilangan minyak bumi. Proses pengilangan minyak bumi untuk menghasilkan produk- produk yang dapat digunakan, terdiri dari:

- a. Proses primer; yaitu: proses distilasi bertingkat, yang akan menghasilkan fraksi- fraksi sesuai dengan daerah titik didihnya
- b. Proses sekunder; yang meliputi: Proses konversi, proses pengolahan, proses formulasi dan blending, serta proses lainnya (pengolahan limbah dan peningkatan mutu produk).

Dengan melakukan pengawasan pabrik dan pengendalian mutu, maka proses produksi dapat berjalan optimal, sehingga kualitas produk akan terjamin. Kinerja karyawan akan meningkat atau maksimal jika ada jaminan keselamatan kerja dan jaminan kerja. Jaminan keselamatan kerja, meliputi pencegahan kecelakaan, dengan menggunakan alat pelindung (mata, wajah, kaki dan tangan). Disamping perusahaan memberikan jaminan kerja bagi karyawan, yang berupa tunjangan- tunjangan, yang besarnya disesuaikan dengan tingkat resiko pekerjaan yang dihadapi.

**SIDANG PARALEL KELOMPOK B,
RUANG : 202**

B.1

**STUDI PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI TIPE ZEOLIT H-ZSM-5
MENGUNAKAN ABU SEKAM PADI DAN TETRA-ETHYL ORTO SILIKAT
MELALUI TEKNIK AUTOCLAVES SOL-GEL**

Busroni dan Suwardiyanto

Staf Pengajar Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Jember

Tetra ethyl orto silicate (TEOS) and white rice husk ash (RHA/ASP) obtained from uncontroled burning of rice husk contain > 90 % silica in the crystalline form. In this study the usk and tetra ethyl orto silica a silica source in the preparation of ZSM-5, a highly siliceous zeolite used as a catalyst in the petrochemical industries and in organic syntheses. The synthesis of ZSM-5 was carried out at different initial wight composition of the oxides in order to determine the range of $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ ratio that can form ZSM-5. The initial wight oxides ratios in the range is 3,7 gr rice husk ash: 1 gr Tetrapropil Ammonium Bromide : 15 gr H_2O : 0,5 gr Al_2O_3 and 2,0 gr Tetraethyl orto silicate : 1 gr Tetrapropyl Ammonium Bromida : 15 gr H_2O : 0,5 gr Al_2O_3 , were used and hydrothermally / autoclaves treated at 100°C for 7 days at static condition. The resultating solid products were characterized by XRD and FTIR. Results showed that ZSM-5 was succesfully was formed all initial oxides ratios without the formation of other zeolite phases. Rice hush ash and Tetra ethyl orto silicate in the samples with initial silica to alumina has been succesfully transformed to ZSM-5 phase. The result of characterization acid of H-ZSM-5 (RHA) and H-ZSM-5(TEOS) has been showed is 2,208 gram/mol and 2,185 gram/mol.

Kata kunci : zeolite H-ZSM-5, rice husk ash, tetraethyl orto silicate, hydrotermally / autoclaves, sol-gel

B.2.

**PENENTUAN STRUKTUR KRISTAL DENGAN MIKROSKOP ELEKTRON
MODE TRANSMISI (MET)**

Hari Sutrisno

*Jurdik Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
, e-mail: sutrisnohari@hotmail.com*

Mikroskop Elektron mode Transmisi (MET) telah berhasil secara tepat dan akurat untuk penentuan struktur kristal ($\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$) melalui tahap-tahap: (1). perolehan klisé difraksi elektron lengkap sebagai sudut awal (0°); (2). perolehan klisé difraksi elektron lain (klisé pendukung); (3). rekombinasi difraksi elektron melalui proyeksi bidang resiprok dan (4). penentuan struktur kristal (sistem kristal dan grup ruang).

Kata kunci: mikroskop elektron, transmisi, difraksi elektron

B.3

PENGHALUSAN STRUKTUR DUA FASA TITANIUM OKSIDA DENGAN METODE RIETVELD

Hari Sutrisno

*Jurdik Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
e-mail: sutrisnohari@hotmail.com*

Penentuan struktur dari pola difraksi sinar-X powder untuk kristal yang memiliki kemurniaan tinggi dan fasa tunggal cenderung mudah dilakukan, sebaliknya untuk kristal yang memiliki fasa lebih dari satu membutuhkan teknik khusus. Kajian ini mengungkapkan tahap-tahap atau cara praktis untuk melakukan penghalusan struktural pada titanium oksida dengan dua fasa yaitu rutil dan anatas. Hasil kajian menunjukkan bahwa penghalusan struktural dilakukan melalui masing-masing fasa tunggal terlebih dahulu, selanjutnya informasi hasil tersebut digunakan untuk penghalusan struktural secara bersama-sama.

Kata kunci: difraksi sinar-X, penghalusan struktur, metode Rietveld, titanium oksida

B.4

SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIBRIDA MERKAPTOSILIKA DARI BERBAGAI BAHAN

Siti Sulastri

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Hibrida merkaptosilika merupakan bahan adsorben yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Oleh karena itu perlu dikaji pembuatan hibrida merkapto silika dari berbagai bahan. Penelitian ini bertujuan membandingkan karakter hibrida merkaptosilika dari berbagai bahan dasar. Proses pembuatannya dilakukan melalui proses sol gel. Karakterisasi dilakukan dengan metode spektroskopi infra merah. Bahan dasar yang dipakai adalah : abu sekam padi, abu sekam padi yang telah dicuci dengan HCl, natrium silikat peringkat teknis dan natrium silikat peringkat pro analisis. Abu sekam padi dan abu sekam padi yang telah dicuci dengan HCl diproses dengan NaOH sehingga menjadi natrium silikat dengan proses peleburan pada 500⁰ C selama 30 menit. Selanjutnya masing – masing jenis natrium silikat tersebut disintesis menjadi hibrida merkapto silika. Prosesnya dengan menambahkan pereaksi merkaptopropiltrimetoksisilan, sambil diaduk ditambahkan juga HCl sampai terjadi gel. Hasilnya dibiarkan selama 24 jam dan dicuci dengan aquabidest sampai netral. Padatan yang terjadi dipisahkan dengan proses penyaringan. Karakterisasi terhadap keempat hasil tersebut dilakukan dengan pengukuran secara spektroskopi infra merah. Sebagai pembanding juga dilakukan pengukuran secara spektroskopi infra merah terhadap padatan silika gel peringkat pro analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat hasil sintesis mempunyai profil spektra infra merah yang hampir sama. Jika dibandingkan dengan spektra infra merah padatan silika gel peringkat pro analisis, ada beberapa perbedaan . Pada spektra dari keempat hasil sintesis juga timbul puncak serapan pada bilangan gelombang sekitar 2900 cm⁻¹, 2500 cm⁻¹, dan 1400 cm⁻¹. Berdasarkan tabel korelasi spektra infra merah, dapat dinyatakan bahwa ketiga puncak serapan tersebut adalah serapan akibat vibrasi gugus –CH, vibrasi gugus –SH serta vibrasi –C-C-. Ketiga puncak serapan ini tidak muncul pada spektra silika gel peringkat pro analisis. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa keempat hasil sintesis tersebut adalah hibrida merkapto silika.

Kata kunci : hibrida , merkapto , silika

B.5

REAKSI OKSIDASI KARIOFILENA DENGAN KALIUM PERMANGANAT MENGUNAKAN KATALIS TRANSFER FASA CTAB

Sudarmin dan Kusoro Siadi

Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

Senyawa kariofilena merupakan komponen seskuiterpena ($C_{15}H_{24}$) dari minyak cengkeh dan dalam strukturnya memiliki dua buah ikatan rangkap dua sebagai ikatan rangkap trisubstitusi dan disubstitusi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan reaksi oksidasi ikatan rangkap pada struktur kariofilena dengan oksidator kalium permanganat ($KMnO_4$) menggunakan katalis transfer fasa CTAB (Cetil Tetraamonium Bromida), pelarut diklorometana dengan variasi waktu reaksi 30 menit, 60 menit, dan 90 menit dengan suhu reaksi 25-27 °C (suhu kamar). Hasil penelitian menunjukkan produk reaksi oksidasi kariofilena dengan kalium permanganat berdasarkan hasil analisis struktur dengan alat Spektrofotometri Inframerah (IR) menunjukkan produk reaksi oksidasi kariofilena adalah senyawa turunan kariofilena yang memiliki gugus hidroksil dan karbonil pada strukturnya. Hasil analisis produk reaksi dengan alat kromatografi gas (KG) diketahui produk reaksi oksidasi kariofilena dengan kalium permanganat pada waktu reaksi 30, 60, dan 90 menit menunjukkan persentase rendemen sebesar 67, 15 %; 64,61 %; dan 55,34 %. Hasil analisis struktur dengan alat Kromatografi Gas-Spektrofotometri Massa (KG-SM) dan mengacu data WILEY 7 Lib, maka produk reaksi oksidasi kariofilena tersebut adalah sebagai kariofilena oksida (5-oksatrisiklo[8,2,0,0 (4,6)] dodekane, 12-trimetil-9-metilena) atau senyawa azulen-4-ol (1H-siklopropen[e]-azulen-4-ol). Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk diteliti lebih mendalam penentuan mekanisme reaksi oksidasi kariofilena menjadi senyawa kariofilena oksida atau sebagai senyawa azulen-4-ol.

Kata kunci: kariofilena, oksidasi, kalium permanganat, kariofilena oksida, azulen-4-ol.

B.6

TETRAMERSTILBENOID DARI KULIT BATANG SHOREA BRUNNESCENS DAN SHOREA RUGOSA (DIPTEROCARPACEAE)

**Haryoto^{1,3}, Euis H.Hakim¹, Yana M. Syah¹, Sjamsul A. Achmad¹,
Lia D. Juliawaty¹, Laily Bin Din², Jalifah Latip²**

¹*Kelompok Penelitian Kimia Organik Bahan Alam, Program Studi Kimia, Institut Teknologi Bandung,
Jalan Ganesha 10, Bandung 40132, Jawa Barat.*

²*School of Chemical Sciences and Food Technology, Faculty of Science and Technology, Universiti
Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor D.E. Malaysia*

^{1,3}*Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jalan A. Yani Pabelan, Kartasura,
Surakarta 57102, Jawa Tengah.*

Empat tetramerstilbenoid yaitu hopeafenol (1), isohopeafenol (2), hemsleyanol D (3) dan vatikanol B (4) telah berhasil diisolasi untuk pertama kalinya dari ekstrak aseton kulit batang Shorea brunnescens dan Shorea rugosa. Struktur senyawa ini telah ditetapkan berdasarkan data spektroskopi UV, IR, dan ¹H NMR serta melalui perbandingan terhadap data senyawa sama yang pernah dilaporkan. Pengujian sifat sitotoksik terhadap dua dimer resveratrol tersebut menunjukkan hasil IC₅₀ masing-masing adalah 5,0; 36,0; 85,0 dan 46,4 µg/mL.

Kata kunci: tetramerstilbenoid, Dipterocarpaceae, S.brunnescens, S.rugosa, Sel murin leukemia P-388

B.7

SINTESIS SENYAWA BIBENZIL DARI BAHAN AWAL VANILIN MELALUI REAKSI WITTIG DAN HIDROGENASI KATALITIK

C. Budimarwanti

Juridik Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Keberadaan senyawa bibenzil di alam sangat terbatas. Karena senyawa bibenzil memiliki aktivitas biologis yang penting, maka berbagai usaha pengadaan senyawa bibenzil melalui sintesis dikembangkan di laboratorium. Senyawa bibenzil dapat diperoleh dari reaksi hidrogenasi katalitik senyawa stilbena. Senyawa stilbena tersusun atas 2 cincin benzena yang dihubungkan satu sama lain oleh gugus C=C olefinik (alkena). Senyawa alkena dapat disintesis melalui reaksi Wittig menggunakan senyawa karbonil dan fosfonium ilida. Vanilin mengandung gugus fungsi karbonil aldehida sehingga dapat dikenai reaksi Wittig. Fosfonium ilida dapat dibuat melalui reaksi substitusi nukleofilik (S_N2) suatu alkil halida dengan fosfina tersier. Dalam sintesis senyawa stilbena maka alkil halida yang dapat digunakan adalah alkil halida benzilik. Vanilin dapat diubah menjadi senyawa alkil halida benzilik. Terlebih dahulu vanilin direduksi dengan reduktor seperti $LiAlH_4$ dalam THF, akan diperoleh senyawa vanilil alkohol, selanjutnya dilakukan reaksi substitusi dengan PBr_3 dalam CH_2Cl_2 , maka akan diperoleh senyawa vanilil bromida. Vanilil bromida apabila direaksikan dengan trifenilfosfina akan diperoleh garam fosfonium, dimana garam fosfonium ini bila direaksikan dengan basa kuat seperti n-butyl litium, natrium amida, atau natrium hidrida akan diperoleh senyawa fosfonium ilida. Karbon negatif pada ilida selanjutnya dapat menyerang gugus karbonil senyawa vanilin. Produk adisi antara ilida dengan vanilin adalah suatu betaina. Betaina kemudian mengalami siklisasi dan eliminasi trifenilfosfina, dan akan diperoleh senyawa stilbena tersubstitusi. Apabila senyawa stilbena tersubstitusi dikenai reaksi hidrogenasi katalitik, maka akan diperoleh senyawa bibenzil.

Kata kunci: senyawa bibenzil, senyawa stilbena, vanilin, reaksi Wittig, hidrogenasi katalitik

B.8

PENGGUNAAN KROMIUM (III) ASKORBAT SEBAGAI NUTRISI TAMBAHAN BAGI DIABETESI DAN PENDERITA GANGGUAN LAMBUNG

Kun Sri Budiasih

Juridik Kimia FMIPA UNY

Kromium trivalen, Cr (III), berguna sebagai mikronutrien yang dapat membantu metabolisme gula darah. Spesies ini ditambahkan dalam produk nutrisi untuk penderita penyakit diabetes mellitus, dalam bentuk kromium pikolinat (Cr Pic). Produk ini harganya relatif mahal dibanding dengan suplemen kesehatan atau produk susu pada umumnya. Perlu dipikirkan alternatif pemanfaatan Cr (III) yang serupa dengan CrPic, dengan anion yang lebih murah, mampu bersenyawa dengan Cr (III), dan aman untuk dikonsumsi manusia. Salah satu anion yang dapat dipertimbangkan adalah ion askorbat. Askorbat dapat membentuk garam dengan natrium, kalsium, magnesium, dan kromium. Ion askorbat berasal dari asam askorbat, yang juga dikenal sebagai Vitamin C. Asam ini berguna untuk pembentukan dan perawatan kolagen, perawatan tulang, gigi, gusi dan pembuluh darah serta meningkatkan daya tahan tubuh dari infeksi. Askorbat juga berfungsi sebagai reduktor bagi Cr(VI) yang bersifat karsinogen, dan telah teruji dalam tikus percobaan. Pemberian asam askorbat dan

kromium dilaporkan juga mampu meningkatkan retensi mineral dan nitrogen dalam ayam percobaan. Hasil terbaik diperoleh pada pemberian kromium dan askorbat secara bersamaan, dibanding dengan pemberian secara terpisah maupun kelompok kontrol. Askorbat dapat dikonsumsi sebagai garam askorbat. Dalam bentuk garam, askorbat menjadi berkurang sifat asamnya. Oleh karena itu, garam askorbat lebih disarankan bagi penderita gangguan lambung karena kelebihan asam (maag). Bagi penderita diabetes mellitus dan disertai gangguan lambung, konsumsi askorbat dan kromium (III) dalam bentuk kromium (III) askorbat akan memberi sinergi yang baik bagi terpenuhinya kebutuhan tubuh akan mineral Cr(III) sekaligus mencegah kelebihan asam.

Kata kunci : Kromium (III) askorbat, Diabetes mellitus, gangguan lambung.

B.9

HUBUNGAN STRUKTUR DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BEBERAPA SENYAWA RESVERATROL DAN TURUNANNYA

Sri Atun

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

Dipterocarpaceae merupakan salah satu kelompok tumbuhan hutan tropis yang banyak terdapat di Indonesia. Beberapa spesies yang diteliti telah dilaporkan mengandung monomer dan oligomer resveratrol, yang dapat dibedakan atas dimer, trimer, tetramer, heksamer, heptamer, dan oktamer resveratrol. Selanjutnya sejumlah oligomer resveratrol, memperlihatkan aktivitas biologi yang sangat berguna, seperti antiinflamasi, antibakteri, antifungal, antioksidan, sitotoksik, bersifat inhibitor terhadap enzim 5 α -reduktase, hepatoproteksi, dan anti-HIV. Oligoresveratrol adalah senyawa polifenol yang umumnya bersifat sebagai antioksidan, namun aktivitas setiap jenis oligoresveratrol bervariasi bergantung pada struktur molekul dan kestabilannya. Dalam artikel ini akan dibahas hubungan struktur dan aktivitas antioksidan beberapa senyawa resveratrol dan turunannya yang telah diteliti

Kata Kunci : Resveratrol; aktivitas sebagai antioksidan

B.10

KANDUNGAN SENYAWA BIOAKTIF ANTIHEPATOTOKSIK PADA BERBAGAI VARIASI JENIS PELARUT DAN JARINGAN TUMBUHAN HOPEA MENGARAWAN

Sri Atun, Nurfini Az, & Retno Arianingrum

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

Sebagai upaya untuk mengembangkan ekstrak tumbuhan H. mengarawan sebagai fitofarmaka obat baru antihepatotoksik telah dilakukan penelitian pembuatan ekstrak bahan aktif pada berbagai variasi jenis pelarut dan beberapa jaringan tumbuhan H. mengarawan. Variasi jenis pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah aseton, etanol, etil asetat, dan metanol. Ekstraksi dilakukan secara maserasi pada suhu kamar sebanyak 2 x @ 24 jam. Beberapa jaringan tumbuhan H. mengarawan yang diteliti adalah daun tumbuhan anakan, kulit dan kayu batang tumbuhan anakan, kayu batang tumbuhan H. mengarawan usia 10 tahun, kulit batang tumbuhan H. mengarawan usia 10 tahun, kulit batang tumbuhan H. mengarawan usia lebih dari 40 tahun, dan kayu batang H. mengarawan usia lebih dari 40 tahun. Sampel tumbuhan

tersebut dikumpulkan dari kebun percobaan Dramaga dan Jasinga, Bogor. Hasil analisis menggunakan TLC Scanner menunjukkan bahwa pelarut yang dapat mengekstrak senyawa aktif antihepatotoksik dengan rendemen dan % balanokarpol tertinggi adalah metanol. Dari penelitian ini juga dapat diketahui bahwa kandungan senyawa balanokarpol bervariasi tergantung jenis jaringan dan usia tumbuhan *H. mengarawan*. Jaringan tumbuhan *H. mengarawan* yang menunjukkan rendemen dan kandungan balanokarpol tertinggi terdapat pada kulit batang *H. mengarawan* usia lebih dari 40 tahun.

Kata Kunci : *Hopea mengarawan*; fitofarmaka antihepatotoksik

B.11

PENGARUH PENAMBAHAN ISONIAZID DI PERTENGAHAN FASE EKSPONENSIAL TERHADAP BIOSINTESIS $\Delta^{6,7}$ -ANHIDROERITROMISIN PADA *SACCHAROPOLYSPORA ERYTHRAEA* ATCC 11635

Retno Arianingrum

*Juridik Kimia Universitas Negeri Yogyakarta
email: Arianingrum@lycos.com*

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan isoniazid (INH) terhadap produksi $\Delta^{6,7}$ - anhidroeritromisin bila di tambahkan di pertengahan fase eksponensial pada fermentasi *Saccharopolyspora erythraea* ATCC 11635. Penambahan INH dengan variasi 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 dan 0,5% (b/v) dilakukan di pertengahan fase eksponensial (jam ke-84) pada fermentasi *Sac. erythraea* ATCC 11635 dengan menggunakan kultur gojog. Supernatan hasil fermentasi di ekstraksi dengan kloroform, dan dianalisis dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Hasil *scanning* dari kromatogram KLT menunjukkan bahwa biosintesis senyawa tersebut semakin menurun dengan meningkatnya penambahan INH. Hasil maksimal dicapai pada konsentrasi INH 0,05%.

Kata kunci : isoniazid, pertengahan fase eksponensial, *Saccharopolyspora erythraea* ATCC 11635, $\Delta^{6,7}$ -anhidroeritromisin

**SIDANG PARALEL KELOMPOK C,
RUANG : 202**

C.1

**PENGUNAAN KERAMIK SEBAGAI MEMBRAN ELEKTROLIT PADA
ELEKTRODA PEMBANDING PERAK/PERAK KLORIDA**

Suyanta dan Sunarto

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Penelitian ini bertujuan untuk : (1)mengetahui kemampuan bahan keramik lokal untuk bahan membran elektrolit pada elektroda pembanding perak/perak klorida, (2) membuat rancangan elektroda pembanding perak/perak klorida dengan sistem membran elektrolit dari bahan keramik. Penelitian ini mencakup pemanfaatan keramik sebagai elektrolit penghubung pada elektroda pembanding perak / perak klorida (*reference electrode*). Keramik sebagai objek penelitian dipilih dari bahan keramik pasaran hasil produksi industri keramik (keramik lantai / tegel) yang sudah dihilangkan bahan glasirnya. Model elektroda adalah elektroda sistem tabung dengan larutan pembanding dalam. Karakteristik respon potensial yang dihasilkan dari sistem elektroda yang dibuat merupakan variabel yang diukur dan ditentukan dengan sistem potensiometri. Elektroda perak/perak klorida yang dibuat dapat memberikan respon potensial sebesar 23,640 mV terhadap elektroda kalomel jenuh dan 0,264 terhadap elektroda perak/perak klorida. Potensial repon yang dihasilkan relatif stabil dan elektroda dapat digunakan untuk pengukuran ion klorida dengan tingkat kecermatan yang baik dengan nilai slope sebesar 51,08 mV/dekade.

C.2

**ANALISIS KADAR GIZI DAN ZAT ADITIF DALAM BAKSO SAPI
DARI BEBERAPA PRODUSEN**

Regina Tutik Padmaningrum dan Dyah Purwaningsih

Jurdik Kimia, FMIPA UNY

Karya ilmiah ini ditulis berdasar hasil penelitian yang berjudul “Tinjauan Nilai Gizi terhadap Tingkat Penerimaan Konsumen Bakso Sapi” (Dyah Purwaningsih & Regina Tutik Padmaningrum, 2006). Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA UNY dan Laboratorium Biokimia Fakultas Teknologi Pertanian UGM, bertujuan untuk mengetahui (1) tingkat penerimaan konsumen terhadap bakso sapi, (2) kandungan nilai gizi (air, protein, lemak,.) dan (3) kadar zat aditif (fosfat, boraks, dan formalin) dalam bakso sapi dari berbagai produsen bakso di wilayah Kotamadya Yogyakarta. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu (1) survei konsumen, (2) pengujian organoleptik, serta (3) analisis kadar gizi dan zat aditif dalam bakso sapi. Survei konsumen dilakukan di wilayah kotamadya Yogyakarta dengan menyebarkan kuesioner kepada 60 orang responden. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 10 orang panelis terhadap 12 contoh bakso dari berbagai produsen yang sudah ditentukan. Tahap ketiga adalah analisis kimia. Analisis kadar lemak dengan ekstraksi Soxhlet, kadar air dengan metode oven, kadar protein dengan metode makro- Kjehldahl (AOAC, 1970), dan kadar boraks secara volumetri. Analisis kadar fosfat dan formalin secara spektrofotometri sinar tampak. Tingkat penerimaan konsumen terhadap 12 sampel bakso diurutkan dari amat sangat paling disukai sampai tidak disukai/tidak diterima adalah nomor sampel 9, 10, 2, 6, 8, 1=4, 11, 5, 12, 3, dan 7. Sampel yang dianalisis dipilih sampel yang

paling disukai dengan nomor urut 1 dan 2 yaitu sampel nomor 9 dan 10, sampel yang mempunyai tingkatan “sedang/netral” dengan nomor urut 6 (ditengah) yaitu sampel nomor 1, dan sampel yang paling tidak disukai dengan nomor urut 11 dan 12 yaitu sampel nomor 3 dan 7. Bakso yang paling disukai oleh masyarakat Yogyakarta adalah bakso nomor 9. Karakteristik bakso ini adalah mempunyai (i) kadar lemak (1,86%) dan (ii) kadar formalin (0,225 ppm) merupakan ranking ke-2, (iii) kadar protein tertinggi (14,00%), (iv) kadar boraks (ranking ke-3; 2,14%), (v) kadar air terendah (25,53%) dan (vi) kadar fosfat ranking ke-4 (1315,84 mg/100g).

Kata Kunci: bakso, air, boraks, formalin, protein, lemak, fosfat

C.3

KAJIAN TENTANG PENGOLAHAN LIMBAH CAIR ELEKTROPLATING SECARA SEDIMENTASI DAN KOAGULASI DI SENTRA KERAJINAN PERAK KOTAGEDE

Siti Marwati

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Kotagede merupakan salah satu kecamatan di Yogyakarta yang terkenal dengan kerajinan peraknya. Proses pengerjaan barang-barang kerajinan dilakukan dengan elektroplating atau penyepuhan. Proses ini menghasilkan berbagai macam limbah diantaranya limbah cair. Limbah cair ini telah diolah akan tetapi masih adanya indikasi bahwa daerah tersebut tercemar oleh limbah cair ini. Penulisan artikel kajian ini bertujuan untuk mengetahui deskripsi pengolahan limbah cair yang dilakukan oleh para pengrajin perak di Kotagede yang diarahkan kepada kajian teoritis terhadap metode yang digunakan untuk mengolah limbah cair tersebut serta limbah hasil olahannya. Manfaat yang diperoleh adalah memberi masukan kepada para peneliti dan pihak-pihak yang terkait untuk lebih mengoptimalkan pengolahan limbah cair ini sehingga tercipta industri yang ramah lingkungan. Hasil-hasil penelusuran melalui para pengrajin dan kajian secara teoritis diperoleh bahwa limbah cair pada umumnya diolah secara pengendapan (sedimentasi) menggunakan air kapur dan penggumpalan (koagulasi) menggunakan tawas. Kedua proses ini dikontrol oleh pH sekitar 8-10. Setelah terjadi endapan dan gumpalan, cairan dipisahkan dan dibuang ke badan air sedangkan endapan dan gumpalannya ditampung pada bak penampung atau ditimbun di dalam tanah. Jika ditinjau secara teoritis menunjukkan bahwa pengolahan limbah ini belum optimal karena masih adanya spesies-spesies kimia yang belum mengendap diantaranya senyawa-senyawa sianida dan logam-logam lain yang mengendap pada $\text{pH} < 8$ atau $\text{pH} > 10$. Oleh karena itu diperlukan beberapa kombinasi metode pengolahan limbah cair tersebut.

Kata Kunci: limbah cair, elektroplating, sedimentasi, koagulasi.

C.4

MODIFIKASI METODE ANALISIS SPESIASI MERKURI DALAM LINGKUNGAN PERAIRAN

Susila Kristianingrum

Jurdik Kimia FMIPA UNY

Tercemarnya suatu lingkungan oleh ion logam berat selalu menjadikan masalah bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia, sehingga sangat penting untuk memonitor keberadaan

ion logam berat dalam lingkungan. Salah satu ion logam berat yang berbahaya bagi kesehatan adalah merkuri (Hg). Berbagai peristiwa yang mengesankan karena keracunan merkuri telah banyak dialami, misalnya kasus di Minamata, dan Nigata. Batas konsentrasi ion merkuri yang diperbolehkan sangat kecil, dalam satuan ng mL^{-1} . Upaya untuk mengetahui konsentrasi merkuri dalam suatu limbah bersifat membahayakan ataukah tidak, juga memerlukan metode analisis yang dapat menjangkau analit dalam jumlah yang relatif kecil. Berbagai metode analisis merkuri tersebut, antara lain adalah ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*), NAA (*Neutron Activation Analysis*), CV-AAS (*Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry*), dan ASV (*Anodic Stripping Voltammetry*). Pengukuran konsentrasi total merkuri yang ada di lingkungan perairan tidak dapat membedakan merkuri yang toksik dengan merkuri yang tidak toksik, akan tetapi dengan analisis spesiasi dapat dikualifikasikan keberadaan merkuri dengan tingkat toksisitasnya di lingkungan. Modifikasi metode ekstraksi-CV AAS dapat dipakai untuk spesiasi senyawa merkuri yang berada di suatu lingkungan perairan, sehingga diketahui asal, distribusi, dan tingkat toksisitasnya berdasarkan spesies senyawa yang terdeteksi.

Kata Kunci: metode analisis spesiasi, merkuri, lingkungan perairan, ICP-MS, NAA, CV AAS, ASV

C.5

KAJIAN TENTANG PROSES SOLIDIFIKASI/STABILISASI LOGAM BERAT DALAM LIMBAH DENGAN SEMEN PORTLAND

M. Pranjoto Utomo dan Endang Widjajanti Laksono

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Limbah, terutama limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B-3) merupakan masalah pelik yang harus ditangani dengan benar. Penanganan limbah B-3 yang tidak tepat akan menyebabkan terjangkitnya penyakit, keracunan dan akumulasi limbah di lingkungan. Salah satu pengolahan limbah adalah secara konvensional adalah dengan cara pengendapan. Proses solidifikasi/stabilisasi (S/S) merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah B-3. Tujuan utama proses S/S adalah membentuk padatan limbah yang kuat dan tahan lama, serta mudah ditangani dan tidak meluluhkan kontaminan ke dalam lingkungan. Inti dari proses S/S adalah menurunkan mobilitas dan kelarutan logam berat (pencemar) dalam limbah. Semen Portland digunakan pada proses S/S karena semen mempunyai komposisi konsisten dan murah. Mekanisme ikatan yang terjadi pada proses S/S adalah pertukaran ion, pengendapan dan reaksi permukaan lain.

Kata kunci: limbah, logam berat, solidifikasi/stabilisasi, semen Portland

C.6

TINJAUAN UMUM TENTANG DEAKTIVASI KATALIS PADA REAKSI KATALISIS HETEROGEN

M. Pranjoto Utomo dan Endang Widjajanti Laksono

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Pemakaian padatan katalis untuk mengkatalisis suatu reaksi kimia heterogen semakin meluas. Seiring dengan waktu pemakaian (*time on stream*), katalis akan mengalami penurunan aktivitas dan selektivitas. Bila penurunan aktivitas dan selektivitas katalis mengakibatkan

jumlah produk yang dihasilkan tidak lebih besar daripada jumlah produk reaksi tanpa katalis, maka katalis tersebut sudah tidak efektif dipakai untuk mengkatalisis suatu reaksi. Bila hal ini terjadi katalis perlu diganti atau kalau memungkinkan diregenerasi. Penurunan aktivitas dan selektivitas disebabkan adanya proses deaktivasi katalis dan menyebabkan katalis mempunyai umur yang tertentu untuk reaksi tertentu pula. Secara umum proses deaktivasi katalis meliputi peracunan, pencemaran dan pengumpulan (*sintering*) pada katalis.

Kata kunci: katalis, heterogen, deaktivasi

C.7

SIFAT TERMODINAMIK SISTEM BINER ETANOL-AIR

Isana SYL

Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Sifat-sifat fisik suatu sistem dapat dipelajari dengan menentukan besaran termodinamik sistem itu. Campuran dapat bersifat ideal bila mengikuti hukum Raoult, sebaliknya bila tidak mengikuti hukum Raoult, campuran bersifat tidak ideal. Penyimpangan dari keidealan dapat dinyatakan dengan koefisien aktifitas. Etanol dan air dapat bercampur dalam berbagai komposisi, oleh karenanya sangat menarik apabila dikaji tentang sifat-sifat termodinamik sistem itu. Perubahan entalpi penguapan, koefisien aktifitas, perubahan energi bebas Gibbs dan perubahan entropi sistem biner etanol-air ditentukan berdasarkan data variasi titik didih pada berbagai komposisi campuran. Perubahan entalpi penguapan dan koefisien aktifitas ditentukan dengan menggunakan grafik, sedangkan perubahan energi bebas Gibbs dan perubahan entropi ditentukan secara analitik.

Kata kunci: sifat termodinamik, sistem biner

C.8

DIAGRAM – DIAGRAM POTENSIAL – PH PENGGUNAANNYA DALAM BEBERAPA CABANG ILMU KIMIA

P. Yatiman

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Tujuan makalah ini adalah memberikan garis besar teori dasar diagram potensial – pH, menjelaskan secara agak terinci pembuatan diagram potensial – pH untuk besi, dan menjelaskan beberapa penggunaan diagram-diagram tersebut yang khas dalam kimia anorganik, kimia analitik dan elektrokimia. Diagram-diagram ini dihitung dari data termodinamika. Reaksi-reaksi dan potensial-potensial kesetimbangan yang berkaitan digunakan dalam pembuatan diagram-diagram ini. Diagram potensial – pH untuk besi memberikan banyak aspek esensial mengenai perilaku besi dan ion-ion serta hidroksida-hidroksidanya di dalam air. Diagram potensial – pH dapat digunakan untuk menjelaskan mengapa klorin (Cl_2) mengoksidasi air, sedangkan bromin (Br_2) memerlukan medium asam untuk reaksi yang sama dan mengapa iodin (I_2) secara praktis tidak mengoksidasi air. Banyak konsekuensi yang menarik untuk titrasi-titrasi redoks dapat didasarkan pada diagram-diagram potensial – pH yang menunjukkan sebagai suatu alat yang paling berguna di dalam bidang ini. Diagram-diagram ini juga berguna untuk studi tentang korosi, seperti bagaimana mengendalikan korosi besi di dalam larutan air.

Kata-kata kunci: diagram potensial – pH, penggunaan, kimia anorganik, kimia analitik elektrokimia.

C.9

STUDI MEKANISME ADSORPSI MENGGUNAKAN XPS

Endang Widjajanti Laksono

Jurdik Kimia, FMIPA UNY

Makalah ini bertujuan mengkaji penggunaan teknik spektroskopi fotoelektron yang bersumber pada sinar-X (XPS) untuk mengkarakterisasi struktur elektronik pada berbagai sistem keadaan padat maupun cair. Teknik ini didasari oleh adanya pemisahan beresolusi tinggi dari energi ikatan elektron pada tingkat inti yang diemisikan oleh efek fotoelektrik yang berasal dari iradiasi sinar X. Melalui deteksi energi kinetik atau energi pengionan setiap saat dapat diketahui secara tepat perubahan energi elektron bagian tengah (*core*) akibat perlakuan yang diberikan atau akibat proses adsorpsi.

Kata kunci : XPS, mekanisme reaksi adsorpsi