

MAKALAH

# KETERKAITAN KIMIA DALAM MIPA, TEKNOLOGI, DAN INDUSTRI

UPT. PERPUSTAKAAN IKIP PADANG  
TELAH TERDAFTAR

KETERKAT  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
TANGGAL : 24 MAR 1997



KEPALA,

Oleh

**USMAN BAKAR**  
FPMIPA IKIP PADANG

**DRS. DARHAYA ALI, M.L.**  
NIP. 130 215 599

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Kimia Dalam Pembangunan Daerah dan Nasional Dalam Menyongsong Era Globalisasi" pada tanggal 3 - 4 Desember 1996 di Kampus UNAND Limau Manis Padang

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PADANG

1996

MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
DITERIMA TGL. : 21 JUL 1997
SUMBER / HARGA : K /
KOLEKSI : KKE
NO. INVENTARIS : 1020 / K / 97 - k <sub>2</sub> (2)
NO. KOLEKSI : 502.8 BKK

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

## KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Allah SAW serta didorong oleh keinginan dan kemauan kerja keras, penulis telah dapat menyelesaikan penulisan makalah ini dengan judul: Keterkaitan Kimia dalam Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Teknologi, dan Industri. Pembahasan materi dalam makalah ini dititikberatkan kepada peranan ilmu kimia dalam teknologi dan industri dewasa ini. Oleh karena itu, sasaran pembahasan materi makalah ini adalah para ilmuwan kimia serta para ilmuwan lainnya dibidang sains dan teknologi.

Makalah ini ditulis atas permintaan panitia dan disampaikan pada Seminar Nasional Peranan Kimia dalam Pembangunan Daerah dan Nasional dalam Menyongsong Era Globalisasi di Universitas Andalas Padang.

Ditinjau dari berbagai aspek, makalah ini mungkin banyak mengalami kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran - saran yang bersifat membangun dari para pembaca sangat diharapkan guna terwujudnya tulisan yang lebih sempurna.

Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini diucapkan terima kasih banyak.

Semoga tulisan ini ada manfaatnya bagi para pembaca.

Penulis.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
PENDAHULUAN .....	1
KETERKAITAN KIMIA DALAM MIPA .....	4
KETERKAITAN KIMIA DALAM TEKNOLOGI .....	8
PERANAN KIMIA DALAM DUNIA INDUSTRI .....	9
ARAH PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KIMIA DEWASA INI .....	11
PENUTUP .....	14
DAFTAR PUSTAKA .....	15

# KETERKAITAN KIMIA DALAM MIPA, TEKNOLOGI, DAN INDUSTRI\*)

(Usman Bakar)

## PENDAHULUAN

Ilmu Kimia sebagai salah satu bidang ilmu pengetahuan alam mempelajari tentang materi serta perubahan - perubahan yang dilakukannya. Perubahan suatu materi menjadi materi lain pada dasarnya melibatkan dua faktor, yakni struktur dan energi. Suatu materi yang berada dalam kondisi murni dan standar akan memiliki struktur fisik tertentu dengan karakteristik tertentu pula. Jika materi tersebut mengalami perubahan secara kimia maka struktur fisik dan karakteristiknya juga akan mengalami perubahan. Fenomena-fenomena seperti diatas merupakan potensi alam yang perlu digali dan dikembangkan secara terus menerus guna memenuhi kebutuhan hidup manusia dewasa ini dan di masa datang.

Perubahan struktur materi selalu disertai dengan energi. Untuk merubah struktur suatu materi diperlukan sejumlah energi dan dalam pembentukan suatu struktur baru dilepaskan sejumlah energi. Ilmu kimia pada hakekatnya mempelajari materi dari segi struktur, perubahan, dan energi yang menyertai perubahan tersebut. Sedangkan ilmu fisika pada dasarnya membahas tentang materi dan energi dalam konteks sifat - sifat fisiknya. Dibandingkan dengan sifat-sifat kimia, sifat-sifat fisika suatu materi pada umumnya tidak memperlihatkan perubahan identitas kimia. Kedua disiplin ilmu kimia dan fi-

---

\*) Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Kimia Dalam Pembangunan Daerah dan Nasional Dalam Menyongsong Era Globalisasi" pada tanggal 3 - 4 Desember 1996 di Kampus UNAND Limau Manis Padang.

sika pada hakekatnya mengkaji materi dalam aspek yang berbeda, yakni perubahan struktur materi dan perubahan fisik materi. Namun, kedua macam perubahan tersebut saling terkait dan masing-masingnya selalu disertai dengan perubahan energi. Dengan demikian, dalam mempelajari ilmu kimia sangat diperlukan pemahaman tentang konsep-konsep ilmu fisika, begitu pula sebaliknya. Dengan demikian, ilmu kimia dan ilmu fisika merupakan dua bidang ilmu yang terkait erat.

Di samping itu, ilmu kimia tidak hanya mempelajari tentang struktur dan perubahan materi pada benda mati, tetapi juga mempelajari struktur dan perubahan materi pada organisme hidup. Hal ini sangat erat kaitannya dengan ilmu biologi sebagai salah satu bidang ilmu yang mempelajari tentang organisme hidup dalam berbagai aspek. Sebagai contoh, dalam membahas konsep tentang genetika, fermentasi, dan fotosintesis secara kimia pada dasarnya tidak terlepas dari konsep-konsep biologi yang terkait, sebaliknya bila hal tersebut dibahas secara biologi maka konsep-konsep kimia yang terkait juga sangat diperlukan. Dengan demikian, ilmu kimia dan biologi merupakan dua bidang ilmu yang erat kaitannya satu sama lain.

Sesuai dengan karakteristik ilmu pengetahuan alam, ilmu kimia pada dasarnya merupakan ilmu yang tumbuh dan berkembang atas observasi dan eksperimentasi. Penemuan konsep atau prinsip baru dalam ilmu kimia pada umumnya didasarkan atas pengamatan, pengukuran, pengujian, eksperimen, dan analisis data yang cermat terhadap peristiwa yang dihadapi. Dalam hal ini, di samping konsep fisika dan biologi yang ter-

kait, maka sangat diperlukan pula pemahaman tentang konsep-konsep Matematika yang terkait sehingga konsep atau prinsip baru yang dirumuskan memiliki argumentasi yang tepat dan jelas. Di samping itu, Matematika juga dituntut untuk mengembangkan dirinya sejalan dengan kebutuhan pengembangan ilmu pengetahuan alam, baik Fisika, Kimia maupun Biologi. Dengan demikian, ilmu kimia, fisika, biologi, dan matematika merupakan bidang-bidang ilmu yang saling terkait satu sama lain dalam satu rumpun bidang ilmu, yakni MIPA (Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi).

Pengembangan ilmu kimia lazimnya menghasilkan konsep-konsep baru, baik berupa hukum maupun prinsip, yang dapat diaplikasikan secara teknologi guna menghasilkan berbagai produk yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Sebagai contoh, konsep tentang polimerisasi dapat diaplikasikan secara teknologi guna menghasilkan berbagai jenis serat sintetis, zat makanan, plastik, dan gen. Banyak lagi konsep - konsep ilmu kimia yang perlu diaplikasikan secara intensif, seperti konsep dan prinsip radioaktif, elektrolisis, dan fermentasi melalui proses teknologi yang handal. Dalam hal ini, ilmu kimia mempunyai kaitan yang erat dengan kemajuan teknologi.

Keterkaitan ilmu kimia dengan teknologi akan terrealisasi dalam industri yang mengolah bahan mentah secara kimia. Berbagai macam industri yang menerapkan konsep dan prinsip ilmu kimia seperti industri pupuk, semen, pangan, obat-obatan, tekstil, plastik, minyak bumi, dan bahan kimia telah dapat didirikan guna memenuhi keperluan manusia. Baik di masa

sekarang maupun di masa yang akan datang ilmu kimia, di samping juga ilmu bidang studi lainnya, akan sangat diperlukan bagi pengembangan dunia industri guna memenuhi kebutuhan manusia yang semakin lama semakin meningkat.

Oleh karena itu, pendidikan dan pengajaran ilmu kimia dewasa ini sudah seharusnya diarahkan kepada penguasaan konsep dan prinsip dari berbagai bidang ilmu yang terkait. Suatu konsep atau prinsip ilmu kimia tidak mungkin dapat dikuasai dengan baik tanpa memahami berbagai konsep atau prinsip bidang ilmu lain yang terkait. Di samping itu, materi yang dibahas perlu mengarah kepada penguasaan konsep serta prinsip yang dapat diaplikasikan melalui teknologi dalam menciptakan sesuatu produk industri. Dengan demikian, peranan penting ilmu kimia dalam perkembangan MIPA, teknologi, dan industri akan semakin disadari peserta didik.

#### KETERKAITAN KIMIA DALAM MIPA

Kimia sebagai ilmu yang mempelajari materi, struktur dan perubahan, serta energi yang menyertai perubahan materi tersebut sangat erat kaitannya dengan bidang ilmu-ilmu lainnya dalam rumpun MIPA. Dalam pengembangannya, ilmu kimia selalu membutuhkan matematika. Tanpa adanya konsep matematika yang mampu menjelaskan hubungan variabel dalam suatu fenomena yang dipelajari, ilmu kimia tidak dapat menemukan penjelasan yang lebih tepat terhadap sesuatu gejala alam yang dihadapi. Keterkaitan ilmu kimia, ilmu pengetahuan alam pada umumnya, dengan matematika secara tegas telah dikemukakan oleh National Science Teachers Association di Amerika Seri-

kat (dikutip oleh Carin and Sund, 1975:334) sebagai tertera dalam kutipan berikut:

Just as science itself could not have developed to its present stage without mathematics, so it is unrealistic to think the true character of science can be portrayed without mathematical reasoning.

Ilmu pengetahuan alam (IPA), termasuk ilmu kimia tidak akan dapat berkembang tanpa adanya konsep matematika yang mendukung. Kebenaran suatu konsep atau prinsip dalam ilmu kimia tidak dapat diterima secara ilmiah tanpa adanya alasan matematis. Dengan demikian, kebenaran konsep atau prinsip ilmu kimia terkait erat dengan dukungan konsep matematika yang jelas.

Dalam pengembangan ilmu kimia, matematika digunakan dalam berbagai aspek. Pertama, matematika digunakan sebagai ukuran dalam suatu penelitian. Bila seorang ilmuwan Kimia ingin menyelidiki kecepatan berlangsungnya suatu reaksi kimia tertentu pada kondisi suhu dan tekanan tetap maka ia memerlukan konsep matematika untuk memperoleh data dan mengolahnya guna menemukan suatu kesimpulan yang rasional. Kedua, matematika digunakan untuk menyatakan hubungan antar variabel yang diamati dalam suatu kelompok data sehingga hubungan variabel tersebut dapat memberikan arti yang jelas. Sebagai contoh, hubungan antara tekanan dan volume suatu materi berwujud gas dengan jumlah dan suhu gas tersebut dapat dinyatakan dengan konsep persamaan matematika:  $PV = nRT$ , dimana  $P$  = tekanan,  $V$  = volume,  $n$  = jumlah mol gas,  $R$  = tetapan gas, dan  $T$  = suhu mutlak. Dalam hal ini, semua konsepsi matematika terhadap persamaan tersebut akan tetap berlaku. Ke-



tiga, matematika digunakan sebagai alat untuk perhitungan peramalan secara lebih tepat. Bila data tentang keteraturan perhitungan matematika dua atau lebih peristiwa maka peristiwa selanjutnya yang sejenis dapat diramalkan secara lebih tepat. Dalam hal ini, para ilmuwan kimia dapat meramalkan sesuatu peristiwa atau gejala yang belum diukur berdasarkan data dua atau lebih peristiwa yang telah diketahui datanya secara eksperimen. Sehubungan dengan hal ini Carin dan Sund (1975:334) menyatakan sebagai berikut:

Mathematics is also used by scientists to interpolate and extrapolate. Interpolate means to estimate values and functions between two knowns. For example, if ... Extrapolate means to project or expand into an area not known or experienced. Often graphing is used as an aid in extrapolation with elementary children.

Dengan demikian, matematika dapat digunakan untuk meramalkan nilai-nilai dan fungsi-fungsi berdasarkan kepada data yang telah diketahui serta memproyeksikan atau mengebangkan sesuatu nilai yang telah diketahui secara matematis ke dalam area yang belum diketahui atau dialami. Untuk mempermudah peramalan, grafik yang melukiskan data hasil perhitungan secara matematis sering digunakan. Dengan demikian, keterkaitan kimia dengan matematika sangatlah tinggi.

Keterkaitan ilmu kimia dalam IPA dapat terjadi dalam berbagai aspek, baik keterkaitannya dengan bidang studi Fisika maupun dengan bidang studi Biologi. Keterkaitan kimia dengan fisika dapat dilihat dari aspek kajiannya. Dalam mempelajari perubahan struktur suatu materi pada dasarnya tidak terlepas dari mempelajari konsep-konsep fisika yang berhubungan dengan materi tersebut. Apakah suatu materi dapat

bereaksi dengan materi lain atau tidak ditentukan oleh sifat-sifat kimia dan fisika dari materi tersebut. Dalam mempelajari perubahan sifat fisika suatu materi pada dasarnya tidak terlepas pula dari mempelajari struktur serta perubahan struktur dari materi tersebut. Di samping itu, perhitungan energi yang menyertai suatu reaksi kimia pada umumnya didasarkan pula kepada konsep-konsep perhitungan energi secara fisika. Dengan demikian, terjadi saling keterkaitan dalam mempelajari materi dan energi secara kimia dan fisika.

Keterkaitan ilmu kimia dengan biologi juga terlihat dari aspek materi kajiannya. Dalam mempelajari materi dalam suatu organisme hidup secara kimia, konsep-konsep dan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan biologi yang berhubungan dengan materi tersebut perlu pula dipahami. Sebagai contoh dalam mempelajari konsep tentang fotosintesis secara kimia maka konsep-konsep biologi seperti sel, kloropil, dan energi juga harus dipahami. Sebaliknya, bila konsep tentang fotosintesis dipelajari secara biologi maka konsep-konsep kimia dan fisika seperti struktur dan sifat senyawa karbohidrat, air, gas karbon dioksida, dan energi matahari harus pula dipahami secara baik. Dengan demikian, ilmu kimia dan biologi dalam berbagai aspek kajian saling terkait satu sama lain.

Berdasarkan uraian di atas terlihat jelas bahwa kimia saling terkait dengan matematika, fisika, dan biologi dalam berbagai aspek kajian. Pengembangan konsep dalam bidang kimia memerlukan dukungan konsep matematika, fisika, dan biologi, dan sebaliknya. Dengan demikian, ilmu kimia dalam rumpun bidang ilmu MIPA terkait erat.

## KETERKAITAN KIMIA DALAM TEKNOLOGI

Dalam perkembangannya, ilmu kimia telah banyak melahirkan konsep-konsep ataupun prinsip-prinsip yang dapat digunakan secara teknologi untuk menghasilkan berbagai macam produk yang diperlukan manusia. Prinsip reaksi fisi unsur radioaktif yang menghasilkan sejumlah energi yang besar telah dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik melalui teknologi reaktor pembangkit listrik tenaga nuklir. Di samping itu, radiasi sinar radioaktif telah dapat dimanfaatkan dalam proses pengawetan bahan pangan, penemuan tentang sintesis senyawa baru secara laboratorium telah dimanfaatkan melalui berbagai jenis teknologi, seperti farmasi, tekstil, dan logam, guna menghasilkan produk-produk yang diperlukan. Temua kimia tentang struktur dan sifat-sifat molekul genetik telah dimanfaatkan melalui bioteknologi guna menghasilkan berbagai jenis bibit unggul yang dibutuhkan manusia. Dengan demikian, dalam berbagai hal ilmu kimia telah memberikan peranan yang besar dalam kemajuan teknologi. Tanpa penemuan berbagai konsep dan prinsip dalam ilmu kimia, teknologi tidak akan mampu menciptakan berbagai macam produk guna melayani kebutuhan manusia yang makin lama semakin meningkat.

Dalam hal sumbangan terhadap perkembangan teknologi pada dasarnya tidak hanya ilmu kimia tetapi bidang ilmu MIPA sangat berperan bagi kemajuan teknologi. Matematika sangat diperlukan bagi pengembangan konsep-konsep IPA. Dan teknologi merupakan penerapan dari berbagai konsep dan prinsip IPA

guna menghasilkan berbagai macam produk yang diinginkan manusia. Dalam hal ini, kemajuan teknologi akan sangat tergantung kepada kemajuan bidang ilmu MIPA. Tanpa adanya kemajuan yang pesat dari ilmu pengetahuan alam akan sangat mustahil teknologi dapat berkembang dengan baik. Pepatah Barat sering mengungkapkan "Science without technology is no fruit and technology without science is no root". Dengan demikian, ilmu kimia pada khususnya dan IPA pada umumnya saling terkait dengan teknologi. IPA tanpa teknologi ibarat pohon tiada berbuah dan teknologi tanpa IPA ibarat pohon tiada berakar.

#### PERANAN KIMIA DALAM DUNIA INDUSTRI

Ilmu kimia memegang peranan penting dalam dunia industri, baik industri berskala besar dan menengah maupun industri kecil. Banyak konsep-konsep ataupun prinsip-prinsip kimia yang telah berhasil diterapkan dalam industri guna memproduksi bahan-bahan atau alat-alat kebutuhan hidup manusia. Konsep dan prinsip kimia tentang elektrolisis telah dimanfaatkan dalam industri yang memproduksi bahan-bahan kimia, polimerisasi telah diterapkan dalam industri plastik, serat sintetis, dan bahan-bahan kimia, elektroplating telah diaplikasikan dalam industri penyepuhan logam, karakteristik reaksi-reaksi kimia telah banyak digunakan dalam industri pembuatan senyawa-senyawa sintetis, seperti zat pewarna, bahan penyedap rasa, zat pemanis, senyawa-senyawa polimer, dan bahan-bahan semikonduktor. Di samping itu, berbagai konsep kimia, baik berupa hukum, prinsip maupun berupa teori, telah banyak diterapkan dalam dunia industri bahan makanan dan mi-

numan, farmasi, obat-obatan tradisional, pupuk tanaman, makanan ternak, minyak bumi, dan industri pengolahan logam.

Peranan yang besar juga telah dimainkan oleh ilmu kimia dalam bidang bioteknologi. Konsep kimia tentang karakteristik molekul genetik telah dapat dimanfaatkan dalam memproduksi gen-gen yang diinginkan. Dengan merekayasa molekul - molekul genetika pada tumbuh-tumbuhan dan hewan maka bibit yang unggul dapat dihasilkan. Selain itu, konsep tentang karakteristik enzim telah banyak digunakan dalam berbagai proses pengolahan limbah industri, industri pangan, dan industri hormon. Selanjutnya, konsep kimia tentang fermentasi telah pula diaplikasikan dalam berbagai industri minuman dan makanan guna memenuhi kebutuhan manusia sehari - hari. Dengan demikian, berbagai macam konsep dan prinsip kimia telah mengambil bagian yang penting dalam proses perkembangan bioteknologi.

Lebih hebat lagi, konsep dan prinsip kimia tentang karakteristik unsur-unsur radioaktif telah dimanfaatkan dalam berbagai macam industri, seperti industri senjata nuklir, bahan makanan dan minuman, dan pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN). Penggunaan konsep dan prinsip radioaktivitas dalam dunia industri ternyata dapat memberikan keuntungan yang lebih besar di samping kemudahan yang dapat ditimbulkannya juga cukup tinggi. Namun orang lebih cenderung memilih pemanfaatan energi radioaktif dalam dunia industri oleh karena dengan massa yang relatif kecil dapat dihasilkan energi dalam jumlah yang sangat besar. Hanya saja, kebocoran radiasi radioaktif dari reaktor nuklirnya harus dijaga secermat mungkin sehingga bahayanya tidak mengenai manusia. Jadi, karakte-

ristik unsur-unsur radioaktif yang sangat membahayakan bagi kesehatan manusia masih dapat dimanfaatkan dalam dunia industri.

Dari uraian di atas maka jelaslah bahwa ilmu kimia berperan penting dalam dunia industri. Hampir semua industri menerapkan ilmu pengetahuan kimia di samping penggunaan konsep dan prinsip bidang ilmu lainnya. Berbagai jenis industri yang memanfaatkan ilmu pengetahuan kimia antara lain meliputi industri berbagai macam logam, tekstil, plastik, minyak bumi, bahan pangan, farmasi, pupuk, semen, air minuman, bahan-bahan kimia, dan listrik. Dengan demikian, ilmu kimia sangat erat kaitannya dengan dunia industri.

#### ARAH PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KIMIA DEWASA INI

Sejalan dengan perkembangan kebutuhan manusia yang semakin lama semakin meningkat, pendidikan kimia dewasa ini seyogyanya lebih diarahkan kepada penguasaan konsep atau prinsip kimia yang secara langsung dapat diaplikasikan dalam dunia industri guna menghasilkan berbagai produk teknologi yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Penemuan tentang konsep-konsep kimia di bidang genetika, seperti rekayasa genetik dan struktur kimia sel, sangat bermanfaat bagi perkembangan bioteknologi dalam menghasilkan berbagai produk yang secara langsung dapat memenuhi kebutuhan manusia.

Bioteknologi pada saat ini sudah dikenal sebagai salah satu bentuk teknologi canggih oleh karena ia telah dapat menghasilkan produk-produk yang jauh lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan produk-produk teknologi sebelumnya. Bio-

teknologi ini telah mencakup berbagai bidang, seperti biokimia, mikrobiologi, dan genetika, dengan menghasilkan berbagai macam produk seperti rekombinan DNA, hibridoma, kultur sel, fermentasi, dan gen, yang sangat berguna bagi manusia dalam memenuhi kebutuhannya di berbagai bidang seperti pertanian, peternakan, kesehatan, dan pangan (Rahman, 1990:5).

Di negara-negara maju, seperti Amerika Serikat dan Eropa Barat, produk-produk bioteknologi di bidang kesehatan sudah dirasakan manfaatnya. Produk-produk berupa kit yang dapat digunakan untuk maksud tertentu seperti mentes kehamilan sendiri secara cepat dan tepat, mentes ovulasi, mengetahui infeksi tertentu, mentes gula darah, dan mentes nilai kalori bahan makanan, telah banyak tersedia. Kit-kit tersebut telah diperjualbelikan secara bebas dan para konsumen dapat membeli dan menggunakannya tanpa resep dokter. Tentu saja penemuan-penemuan yang luar biasa dalam bidang bioteknologi tersebut di atas tidak akan terwujud tanpa didukung oleh penguasaan dan pemahaman terhadap berbagai konsep dan prinsip dalam kimia organik dan biokimia yang terkait.

Di samping itu, penemuan tentang karakteristik berbagai macam unsur dan senyawa logam telah pula membawa dampak positif yang sangat besar bagi perkembangan teknologi rekayasa elektronika. Penemuan baru tentang sifat-sifat kimia unsur silikon dan senyawa-senyawanya telah berhasil dimanfaatkan dalam menciptakan berbagai produk teknologi elektronika seperti radio, televisi, komputer, serta pembangkit listrik tenaga surya. Selain itu, penemuan berbagai konsep dan

prinsip tentang koloid dan organometalik telah pula dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk industri di bidang makanan dan minuman, gelas, tekstil, mesin, dan pertambangan. Pada dasarnya, temuan-temuan baru di bidang ilmu kimia sangat besar artinya bagi pengembangan teknologi dalam upaya memenuhi kebutuhan manusia yang selalu meningkat. Tentu saja, dalam menciptakan suatu produk teknologi para ilmuwan tidak hanya menerapkan konsep atau prinsip ilmu kimia saja, tetapi juga pada umumnya menggunakan konsep atau prinsip bidang ilmu lainnya seperti fisika, biologi, dan Matematika yang terkait. Dalam hal ini, suatu produk industri yang berkualitas akan dapat terwujud melalui teknologi yang menerapkan konsep multidisipliner.

Berdasarkan uraian di atas maka jelaslah bahwa arah pengembangan pendidikan dan pengajaran ilmu kimia dewasa ini lebih menitikberatkan kepada penguasaan materi kimia terapan. Pengetahuan dan pemahaman tentang berbagai konsep serta prinsip kimia yang berkaitan dengan industri perlu dimiliki oleh para peserta didik. Metode dan pendekatan yang digunakan dalam pengajaran kimia perlu mengacu kepada pembentukan sikap kreativitas peserta didik dalam menguasai materi ilmu kimia, baik berupa konsep dan prinsip maupun berupa hukum dan teori, yang dapat dikembangkan untuk menciptakan suatu produk teknologi. Dengan demikian, motivasi peserta didik dalam mempelajari ilmu kimia secara lebih baik akan meningkat oleh karena mereka dapat merasakan bahwa ilmu yang dipelajari bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.



## PENUTUP

Ilmu kimia sebagai salah satu bidang ilmu pengetahuan alam (IPA) telah berkembang dengan pesat sejalan dengan pertumbuhan serta perkembangan bidang-bidang ilmu lainnya. Dalam perkembangannya, ilmu kimia memerlukan dukungan konsep serta prinsip bidang ilmu lain, seperti matematika, fisika, dan biologi. Ilmu kimia dengan berbagai bidang ilmu lainnya dalam rumpun MIPA saling terkait.

Berbagai konsep dan prinsip dalam bidang ilmu kimia dewasa ini telah diaplikasikan dalam bermacam bentuk teknologi guna menghasilkan produk-produk baru yang dibutuhkan manusia. Berbagai macam produk teknologi yang menggunakan konsep dan prinsip kimia, seperti obat-obatan, bahan makanan, bibit unggul, pupuk, semen, baterai, dan alat-alat semikonduktor, telah dapat dihasilkan sesuai dengan kebutuhan manusia. Dengan demikian, materi ilmu kimia, baik berupa konsep, dan prinsip maupun berupa hukum dan teori sangat besar perannya dalam kemajuan teknologi.

Penemuan-penemuan baru dalam bidang ilmu kimia sangat besar artinya bagi dunia industri. Penemuan tentang konsep polimerisasi telah membawa kemajuan di bidang industri bahan-bahan sintesis, rekayasa genetika telah membawa kemajuan di bidang industri pertanian dan peternakan, pengendalian radiasi sinar radioaktif telah membawa kemajuan yang besar dalam bidang industri pangan. Dengan demikian, ilmu pengetahuan kimia mempunyai arti penting bagi perkembangan industri.

1020/k/97 (2)

K1  
15502.8  
BAK  
h  
②

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, T.L. and Lemay, H.E. (1985). Chemistry: the Central Science. London. Prentice-Hall International, Inc.
- Carin, A.A. and Sund, R.B. (1970). Teaching Science Through Discovery. Columbus. Charles E. Merrill.
- Karso, dkk. (1993). Dasar-Dasar Pendidikan MIPA. Jakarta. Depdikbud.
- Rahman, Marlis. (1990). Peranan MIPA dalam Perkembangan Ilmu dan Teknologi Canggih (Makalah). Padang. FPMIPA IKIP Padang.
- Sardjoko. (1991). Bioteknologi. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Stryer, Lubert. (1981). Biochemistry. New York. W.H. Freeman and Company.
- Trowbridge, L.W. and Bybee, R.W. (1986). Becoming a Secondary School Science Teacher. Columbus. Merrill Publishing Co.
- Zen, M.T. (1981). Sains, Teknologi dan Hari Depan Manusia. Jakarta. PT Gramedia.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG