



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA V
"Kontribusi Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Pembangunan
Bangsa yang Berkarakter"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 6 April 2013



MAKALAH
PENDAMPING

PENDIDIKAN KIMIA
(Kode : A-02)

ISBN : 979363167-8

SEPULUH KISAH INSPIRATIF SEBAGAI BAHAN *ICE BREAKING* DALAM PEMBELAJARAN ILMU KIMIA

Suyanta*

Jurusan Kimia FMIPA UGM Sekip utara Kotak Pos 21 Bls Yogyakarta 55281

*Keperluan Korespondensi, Hp: 085743671933 email: suyantakimiaugm@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam makalah ini disajikan sepuluh kisah inspiratif yang dapat dimanfaatkan untuk memecah kebekuan (*ice breaking*) ketika mengawali ataupun sebagai selingan dalam pembelajaran ilmu kimia. Dengan kisah inspiratif tersebut diharapkan suasana pembelajaran menjadi lebih segar dan menggairahkan. Kesepuluh kisah inspiratif tersebut meliputi: (1) Arsen Dalam Rambut Napoleon: Dari Mana Datangnya?, (2) Fritz Haber: Pembunuh atau Dewa Penolong?, (3) Penyalahgunaan H₂ yang Berakibat Terjadinya Tragedi Hindenburg, (4) Kemampuan Cairan Helium Memanjat Dinding Gelas, (5) Penemuan Fransium Dapat Menenangkan Hati Napoleon di Alam Kubur?, (6) Ribuan Bayi Lahir Cacat Karena Thalidomida, (7) Struktur Benzene Terinspirasi oleh Mimpi Ular Kekule?, (8) Penemuan Secara Kebetulan Sifat antikanker Cisplatin, (9) Tabel Periodik Mendeleev: Berkat Tidur Siangnya?, dan (10) Kehancuran Sebuah Pesawat Ruang Angkasa Karena Kelalaian Mengkonversi Satuan Gaya.

Kata kunci: *Inspiratif, pembelajaran, ice breaking*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia, sebagaimana Ilmu Fisika dan Matematika, merupakan ilmu-ilmu yang cukup sulit dipelajari, sehingga selama ini sering dianggap sebagai momok baik oleh para mahasiswa maupun siswa-siswi sekolah tingkat menengah. Kisah-kisah unik yang berhubungan dengan bahan kimia dan tokoh-tokoh baik dalam bidang kimia maupun bidang lain, dapat dimanfaatkan untuk memecah kebekuan (*ice breaking*) untuk mengawali ataupun sebagai selingan dalam pembelajaran ilmu kimia. Dengan *ice breaking* tersebut

diharapkan suasana pembelajaran menjadi lebih segar dan menggairahkan; sehingga para siswa/mahasiswa dapat tertarik, tertantang, termotivasi, atau terinspirasi, yang bermuara pada keberhasilan proses pembelajaran itu sendiri. Dalam makalah ini disajikan sepuluh kisah inspiratif yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan tersebut,

METODE PENELITIAN

Metode kajian dilakukan dengan melacak informasi yang terdapat pada buku-buku teks, dan media massa baik

internet, majalah maupun surat kabar harian. Sepuluh kisah inspiratif yang diperoleh disajikan secara berurutan berdasarkan daya tariknya menurut pengamatan penulis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Arsen Dalam Rambut Napoleon: Dari Mana Datangnya



Pada tahun 1821 Napoleon meninggal di dalam rumah tahananannya. Kematian di usia yang masih muda (52 tahun) padahal tidak menderita suatu penyakit, menimbulkan pertanyaan di kalangan ahli sejarah, apakah gerangan penyebabnya. Hasil otopsi forensik menunjukkan bahwa tidak ada tanda-tanda penembakan, penusukan dengan benda tajam ataupun pemukulan dengan benda tumpul [1-2].

Adalah As_2O_3 , suatu senyawa berupa serbuk putih yang tidak memiliki bau dan rasa namun sangat beracun, yang menjadi kata kunci dalam kematian Napoleon. Di Eropa pada waktu itu, As_2O_3 sering digunakan untuk mempercepat kematian orang yang usianya sudah sangat lanjut. Bahkan senyawa itu dikenal dengan nama serbuk warisan, karena dengan mencampurkan sedikit saja serbuk tersebut ke dalam anggur yang akan diminum sang kakek/nenek, maka kakek/nenek tersebut segera tutup usia dan warisanpun segera diperoleh [1-2].

Pada awal tahun 1950, ketika rambut Napoleon dianalisis dengan metode

spektrometri sinar- γ , diperoleh data yang mengejutkan, yaitu tingginya kandungan arsen dalam rambut Napoleon. Tentu saja tuduhan pertama segera dialamatkan kepada musuh-musuh politiknya, terutama gubernur St. Helena di mana ia ditahan dan keluarga kerajaan Prancis. Mereka dituduh telah dengan sengaja meracuni Napoleon menggunakan As_2O_3 . Akan tetapi pada awal tahun 1990-an ditemukan fakta baru bahwa sampel *wallpapers* di rumah tahanan Napoleon juga mengandung arsen dengan kadar yang tinggi, sehingga berkembang teori baru [1-2].

Menurut teori yang baru ini. Napoleon memang terbunuh oleh arsen akan tetapi belum tentu disengaja. Pada waktu itu senyawa $CuHAsO_3$ banyak dimanfaatkan sebagai pigmen berwarna hijau yang indah pada kertas dinding (*wallpaper*) rumah tahanan Napoleon. Dalam keadaan kering material tersebut relatif aman, namun dalam keadaan udara yang lembab seperti Pulau St. Helena, bakteri-bakteri jenis tertentu mudah tumbuh dan menguraikan $CuHAsO_3$ menjadi gas trimetil arsenik $(CH_3)_3As$. Gas inilah yang kemungkinan terhirup oleh Napoleon selama beberapa tahun hingga kematiannya [1-2].

Barangkali kita tidak pernah akan tahu mana teori yang benar, apakah Napoleon sengaja diracun ataukah menghirup arsen dengan tidak sengaja, namun kisah tersebut memperlihatkan peran ilmu kimia dalam bidang lain, seperti sejarah, hukum dan forensik [1-2].

Napoleon Bonaparte adalah seorang perwira militer yang cerdas. Ketika terjadi revolusi Prancis pada tahun 1789, sebagai seorang Jenderal, ia membentuk pemerintahan revolusioner. Ia segera populer, dicintai rakyat Prancis, dan diangkat menjadi kaisar. Setelah berkuasa selama ± 25 tahun (1789-1814), Napoleon dipaksa turun takhta, sementara dinasti Louis (Louis XVII) kembali berkuasa. Napoleon diasingkan ke Pulau Elba (Italia), namun pada tahun 1815 ia berhasil melarikan diri dari Pulau Elba. Ia dapat mengalahkan pasukan kerajaan Prancis dan sempat berkuasa selama seratus hari, sebelum diasingkan oleh pemerintahan Louis XVIII ke St. Helena hingga kematiannya [1-2].

2. Fritz Haber: Pembunuh atau Dewa Penolong?



Banyak ilmuwan yang sangat berjasa karena hasil temuannya, namun sekaligus dianggap amoral karena gagal dalam menempatkan aplikasi temuan tersebut. Fritz Haber (1868-1934) merupakan salah satu contohnya. Sulit bagi kita untuk menilainya, apakah dia seorang pahlawan atau pembunuh.

Haber dilahirkan di Breslau, (kala itu termasuk wilayah Jerman, namun sekarang menjadi wilayah Polandia). Ia menuntut ilmu kimia di beberapa perguruan

tinggi. Pada tahun 1886-1891, ia belajar di Universitas Heidelberg di bawah asuhan Bunsen, di Universitas Berlin di bawah asuhan A.W. Hoffmann, dan di sekolah teknik Charlottenberg di bawah asuhan Liebermann. Karena ketertarikannya di bidang teknologi kimia, ia juga bekerja di bawah pimpinan Profesor Lunge dari Insitut Teknologi Zurich. Setelah beberapa waktu, ia memutuskan untuk merintis karir sebagai seorang ilmuwan. Temuan terbesarnya adalah tentang sintesis amonia. Dibantu oleh rekannya, Carl Bosch (seorang ahli teknik kimia), ia mendesain industri amonia yang dapat memproduksi amonia dalam jumlah besar [3-4].

Hal ini memiliki arti yang sangat penting bagi bangsa Eropa, karena terjadinya ledakan populasi penduduk pada awal abad 19. Ledakan penduduk ini menuntut peningkatan produksi pangan untuk mencegah terjadinya bencana kelaparan yang diprediksikan oleh Malthus. Sebelum Fritz Haber menyintesis amonia, mereka menggunakan pupuk buatan dengan bahan baku natrium nitrat (NaNO_3), yang harus diimpor dari Chili. Tetapi Fritz Haber sadar bahwa persediaan natrium nitrat di Chili akan menipis dan akhirnya habis. Dengan penemuan ammonia tersebut bangsa Eropa berhasil memproduksi pupuk buatan seperti urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dan ammonium fosfat $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$. Atas kontribusi yang besar ini, Fritz Haber dianugrahi hadiah Nobel kimia pada tahun 1918 [3-4]. Dari sudut pandang ini beliau benar-benar seorang pahlawan.

Di balik kepribadiannya yang luar biasa dan prestasinya yang cemerlang, Fritz Haber menyimpan suatu lembaran hitam sebagai seorang ilmuwan. Waktu pecah Perang Dunia I (1914), ia ditunjuk sebagai konsultan kantor perang Jerman (*German War Office*). Sebagai konsultan, ia mendukung Jerman untuk menggunakan gas beracun dalam meraih kemenangan. Bahkan Fritz Haber turut serta dalam penelitian untuk menyintesis gas beracun tersebut [3-4].

Proyek gas beracun telah menghancurkan reputasi Fritz Haber di mata para ilmuwan. Sejarah mencatat bahwa sebagian besar ilmuwan menentang pemberian Nobel Kimia 1918 kepada Fritz Haber. Walaupun demikian, komite Nobel tetap memberikan hadiah Nobel Kimia 1918 kepada Fritz Haber. Saat Hitler memegang tampuk kekuasaan di tahun 1933, Fritz Haber tengah menjabat sebagai direktur Institute for *Physical and Electrochemistry* di Berlin-Dalhem. Demi mewujudkan ambisinya, yaitu “Pemurnian Ras Arya”, Hitler memerintahkan Fritz Haber untuk menembak mati seluruh pekerja keturunan Yahudi yang bekerja di institutnya. Haber yang juga keturunan Yahudi menolak melakukannya, ia rela mengundurkan diri dari jabatannya [3-4].

3. Penyalahgunaan H₂ yang Berakibat Terjadinya Tragedi Hindenburg

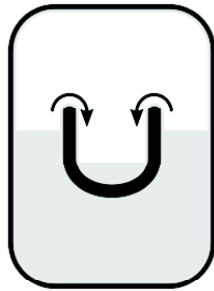


Meledak dan terbakarnya *Airship Hindenburg* (LZ-129) pada tanggal 6 Mei 1937 dalam waktu satu menit di New Jersey AS merupakan sebuah kejadian yang terekam dalam sejarah penerbangan dunia. Sebanyak 35 jiwa tewas seketika, dari keseluruhan 97 penumpangnya. Banyak teori mengenai penyebab kejadian terbakarnya Hindenburg itu, antara lain ada yang mengatakan terjadi akibat listrik statik dan juga ada yang beranggapan terjadi kebocoran gas, dan lain sebagainya [5-6].

Hindenburg merupakan sebuah wahana terbang yang sangat besar yang besarnya melebihi sebuah pesawat jumbo jet Boeing 747 dan juga kapal Legendaris Titanic. Dengan panjang 245 meter, diameter 41 meter merupakan yang terbesar waktu itu. Hindenburg seharusnya diisi dengan gas helium, namun embargo militer Amerika Serikat terhadap helium memaksa Jerman menggunakan gas hidrogen yang mudah terbakar sebagai gas pengapung, walaupun mereka telah mengetahui bahwa hydrogen mudah terbakar [5-6].

Hidrogen tidak berbau, maka untuk mendeteksi bila terjadinya kebocoran dilakukan dengan mencampurkan aroma bawang putih. Namun semua penumpang yang selamat sama sekali tidak mencium aroma bawang putih pada saat sebelum kejadian [5-6].

4. Kemampuan Cairan Helium Memanjat Dinding Gelas



Salah satu sifat unik helium adalah bahwa gas helium tidak mudah berubah menjadi fasa cair. Pada tekanan atmosfer, ia baru berubah menjadi fasa cair setelah didinginkan sampai pada 4,2 K (sekitar -268,9°C). Selanjutnya, jika helium cair ini terus didinginkan, ternyata ia tidak membeku walaupun sudah mencapai suhu sangat dekat dengan 0 K. Penyebabnya adalah karena massa atom helium yang sangat kecil dan interaksi antara atom-atomnya yang sangat lemah [7-8].

Bilamana helium didinginkan, terjadi keanehan pada kerapatannya, yaitu kerapatan terus bertambah, namun mencapai maksimum pada suhu 2,17 K. Di bawah suhu tersebut kerapatannya justru berkurang dan kemudian cenderung stasioner. Kurva kalor jenis sebagai fungsi temperatur bagi helium bentuknya menyerupai huruf Yunani λ (lambda). Fenomena ini dikenal sebagai Transisi Lambda, dan temperaturnya disebut sebagai Temperatur Lambda (T_λ). Sifat helium cair pada suhu di atas T_λ sangat berbeda dengan helium cair pada suhu lebih dingin dari T_λ . Di atas T_λ cairan helium berada pada fasa yang dikenal sebagai

Helium I, sedangkan di bawah T_λ merupakan fasa Helium II [7-8].

Helium I merupakan fasa helium yang memiliki karakteristik normal seperti fluida-fluida lain, namun Helium II memiliki keunikan tertentu yang membedakannya dengan fluida biasa. Inilah yang dikenal sebagai superfluida, yaitu cairan dengan sifat-sifat gas. Daya hantar panas *superfluida* ini adalah 10^6 kali lebih besar daripada He-1 dan sebesar 800 kali daya hantar tembaga. Superfluida dapat mengalir tanpa gesekan dan hampir tidak mempunyai kekentalan (kekentalannya adalah seperseratus kali kekentalan gas hidrogen). Jadi jika superfluida diletakkan dalam suatu wadah silinder, kemudian wadah tersebut diputar secara perlahan; maka ia tetap diam, tidak ikut berputar. Jika isi silinder tersebut fluida normal, tentu saja isi silinder akan ikut berputar. Hal menarik lain dari superfluida adalah kemampuan “memanjat” dinding. Bila sebuah gelas kosong dicelupkan sebagian dalam penangas He-II dengan bagian terbuka ke arah atas, maka cairan akan merambat pada bagian luar dinding gelas, dan masuk ke gelas, mengisinya sampai mencapai permukaan yang sama tinggi dengan permukaan di luar gelas [7-8].

Fenomena superfluid ini dapat dimengerti dengan menganggap fluida super ini sebagai kondensat Bose-Einstein. Menurut Bose dan Einstein, jika sejumlah besar partikel-partikel seperti helium itu didinginkan maka partikel-partikel itu dapat berada pada keadaan yang sama (mempunyai energi dan momentum yang sama), sehingga mereka dapat dianggap

sebagai sebuah atom raksasa yang bergerak bersama-sama. Keadaan seperti inilah yang dikenal dengan nama kondensat Bose-Einstein. Pada keadaan kondensat, karena semua partikel bergerak dengan kecepatan sama dan mempunyai energi yang sama, maka tidak akan ada gesekan antara bagian-bagian fluida, itu sebabnya kekentalan dari fluida super ini nol [7-8].

5. Penemuan Fransium Dapat Menenangkan Hati Napoleon Di Alam Kubur?



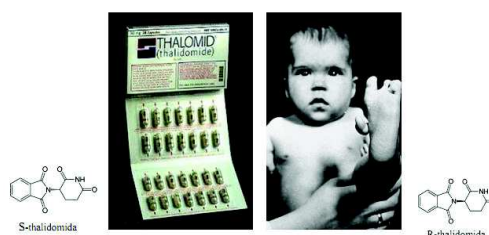
Kation-kation logam alkali sangat sulit direduksi sebelum dikenal penggunaan energi listrik untuk membantu keberlangsungan reaksi kimia. Pada tahun 1807 Ilmuwan Inggris, yaitu Sir Humphry Davy berhasil mengekstraksi logam alkali untuk pertama kalinya, yaitu kalium dengan melakukan elektrolisis leburan KOH [9-10].

Akibat Penemuan tersebut, Napoleon Bonaparte yang tengah berkuasa di Prancis gusar dan marah, karena bukan kimiawan-kimiawan Prancis yang menjadi penemunya. Setelah hampir 120 tahun sejak kematiannya baru ada kimiawan Prancis yang dapat menghibur Napoleon (andaikan ia masih hidup), yaitu Marguerite Perey, ilmuwan Curie Institute di Paris yang berhasil menemukan dan mengisolasi unsur radioaktif yang kemudian dikenal sebagai fransium, Fr. Semula unsur itu

diberi nama "actinium K" (karena merupakan hasil peluruhan actinium), namun kemudian diubah menjadi 'francium' untuk menghormati negaranya, France (Prancis). Napoleon tentu saja akan sangat bangga andaikan ia mengetahui bahwa ada warganya yang menjadi penemu unsur, dan nama negaranya yang diabadikan sebagai nama salah satu unsur [9-10].

Dari 33 isotop fransium yang dikenal, yang memiliki masa hidup paling lama adalah ^{223}Fr ($t_{1/2}=21$ menit). Ia merupakan unsur yang paling tak stabil setelah transurium. Radioisotop ini terbentuk dalam deret peluruhan radioaktif alamiah atau dalam reaktor nuklir. Sekitar 1% dari ^{227}Ac mengalami peluruhan dengan memancarkan sinar- α menghasilkan ^{223}Fr , sedang sisanya (99%) memancarkan sinar- β menghasilkan ^{227}Th . Selanjutnya ^{223}Fr memancarkan sinar- β menghasilkan ^{223}Ra . Fransium secara alami dapat ditemukan di mineral-mineral uranium, namun kandungan elemen ini di kerak bumi mungkin kurang dari satu ons. Radioisotope tersebut dapat dibuat dengan membombardir thorium dengan proton-proton. Ion Fr^+ diduga berperilaku seperti yang diharapkan dari letak Fr dalam Golongan I, namun masih sedikit sekali studi mengenai hal tersebut [9-10].

6. Ribuan Bayi Lahir Cacat Karena Thalidomida



Enansiomer (isomer optik) memiliki peran sangat penting dalam ilmu kedokteran dan farmasi, karena bentuk-R (bentuk-d) dan bentuk-S (bentuk l) suatu senyawa khiral/asimetri pada umumnya berperilaku sangat berbeda dalam sistem biologis. Lebih dari separuh obat resep dewasa ini merupakan senyawa khiral, dan dalam banyak kasus hanya salah satu enansiomer zat itu yang berfungsi sebagai obat; adapun enansiomer yang lain tidak berguna, kurang efektif atau bahkan dapat menyebabkan efek samping yang sangat serius. Kasus yang paling terkenal di mana penggunaan campuran rasemat sebagai suatu obat menimbulkan akibat yang sangat fatal terjadi di Eropa pada tahun 1950-an.

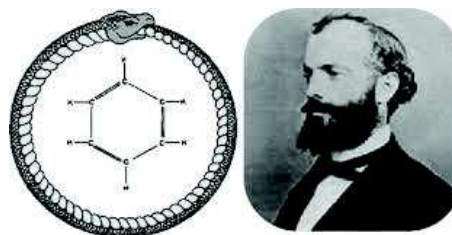
Pada tahun 1950-an thalidomida dipasarkan sebagai obat penghilang mual pada wanita hamil (*morning sickness*). Pada tahun 1962 obat tersebut ditarik dari pasaran, setelah diketahui bahwa ribuan bayi yang lahir dari ibu yang mengkonsumsi obat tersebut mengalami cacat fisik. Di kemudian hari peneliti menemukan bahwa ternyata thalidomida yang dijual di apotek-apotek adalah dalam bentuk campuran rasemat, jadi terdapat R-thalidomida dan S-thalidomida dalam jumlah sama. R-thalidomida berfungsi sebagai obat penenang dan penghilang mual, sedangkan S-thalidomida menyebabkan cacat fisik pada janin [11].

Senyawa khiral ditandai oleh tidak adanya bidang simetri (bidang yang membagi menjadi dua bagian yang sama dan sebangun) pada molekul senyawa tersebut. Dalam kasus senyawa karbon,

suatu senyawa khiral bilamana molekulnya memiliki atom C asimetris (diikat oleh empat gugus yang berbeda). Molekul yang khiral pasti tidak bisa berimpit dengan bayangan cerminnya, sehingga merupakan dua senyawa yang berbeda. Dalam ukuran yang besar misalnya tangan kanan dan tangan kiri, kaos kaki kanan dan kaos kiri, dst. Dua senyawa seperti itulah yang merupakan pasangan enansiomer.

Perbedaan sifat kedua pasangan senyawa tersebut dapat dilihat manakala ke dalam masing-masing larutannya dilewatkan cahaya terpolarisasi (cahaya yang hanya memiliki 1 bidang getar). Senyawa yang satu memutar bidang cahaya kearah kanan (disebut bentuk R atau d), senyawa yang lain memutar bidang cahaya kearah kiri (disebut bentuk S atau l). Oleh karena itu senyawa khiral memiliki sifat optis aktif, sedang enansiomer disebut pula sebagai isomer optik. Perbedaan lainnya adalah dalam aspek biologis sebagaimana yang terjadi dalam thalidomide tersebut.

7. Struktur Benzene Terinspirasi oleh Mimpi Ular Kekule?

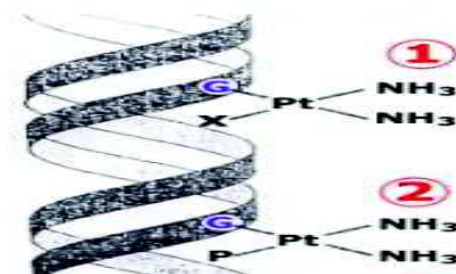


Dalam suatu mimpi pada tahun 1865, Kekule melihat ular yang bergerak menari-nari. Tiba-tiba ular itu menggigit ekornya sendiri, maka terjadilah gelang rantai yang terus berputar-putar. Konon,

mimpi inilah yang menginspirasi Kekule pada penemuan struktur Benzena (C_6H_6). Berdasarkan mimpi inspiratif tersebut Kekule mengusulkan hipotesis bahwa struktur benzena adalah berupa rantai tertutup dengan enam atom karbon yang terdapat pada sudut-sudut segi enam beraturan, dengan satu atom hidrogen terikat oleh masing-masing atom karbon. Agar setiap atom karbon mempunyai valensi empat ia mengusulkan adanya ikatan tunggal dan rangkap dua yang berselang-seling di sekeliling cincin 6 atom karbon tersebut. Kekule berpendapat bahwa ikatan tunggal dan rangkap dua selalu bertukar posisi untuk menjelaskan fenomena bahwa reaksi adisi yang biasa terjadi pada alkena tidak dapat terjadi pada benzene [12-14].

Friedrich August Kekule dilahirkan di Darmstadt, Hesse, Jerman pada 7 September 1829. Pada masa kecilnya ia dikenal sebagai seorang yang ramah, cerdas dan mempunyai bakat menggambar sekaligus menguasai tiga bahasa asing. Pada tahun 1851 Kekule lulus kuliah dan melanjutkan studinya ke Paris untuk mendapatkan gelar Doktor, dan pada tahun 1856 ia kembali ke Jerman menjadi seorang guru besar kimia di Universitas Heidelberg. Suatu waktu Kekule pernah berujar 'Mari kita belajar ke mimpi. barangkali akan kita temukan kebenaran (itu). Tetapi mari kita waspada menerbitkan mimpi hingga mereka telah teruji oleh bangun pemahaman [12-14].

8. Penemuan Secara Kebetulan Sifat antikanker Cisplatin



Ketika mengkaji pengaruh medan listrik terhadap pertumbuhan bakteri di *Michigan State University* pada tahun 1965, Barnett Rosenberg dan beberapa pembantunya sangat terkejut setelah menemukan bahwa dalam medan listrik pertumbuhan bakteri berkurang. Akan tetapi ternyata penyebabnya berasal dari logam platinum yang digunakan sebagai elektroda untuk membangkitkan muatan listrik dalam eksperimen tersebut. Sebagian elektroda Pt itu teroksidasi menjadi $PtCl_2(NH_3)_2$ dan $PtCl_4(NH_3)_2$. Kajian lebih lanjut memperlihatkan bahwa *cis-PtCl_2(NH_3)_2* dapat dimanfaatkan sebagai obat kemoterapi kanker yang kini dikenal dengan nama *cisplatin* [15-16].

Kini senyawa turunan platinum yang menunjukkan antitumor telah ribuan yang disintesis. Tetapi hanya 2 yang terbukti sangat aktif yaitu *cisplatin* dan *carboplatin*. *cisplatin* sebenarnya sudah sangat lama ditemukan, yaitu oleh M. Peyrone pada tahun 1845, selanjutnya strukturnya ditentukan oleh Alfred Werner pada tahun 1893. Senyawa cisplatin ini disintesis dengan memanfaatkan efek trans antara K_2PtCl_4 dengan ligan ammin (NH_3). Struktur kimia yang terbentuk ini sesuai

dengan syarat struktur klasik untuk menjadikan logam platinum memiliki aktivitas anti kanker, yaitu: (1) Bilangan oksidasi Pt +2 atau +4, (2) Ligan ammin harus dalam posisi cis, (3) Muatan total senyawa kompleks platinum harus netral, (4) Ligan ammin harus memiliki sedikitnya satu gugus N-H yang tersisa, dan terakhir (5) Gugus pergi harus anion yang kekuatan ikatannya medium seperti klorida atau turunan karboksilat [15-16]. .

Cisplatin bekerja sebagai anti kanker dengan cara menempelkan diri pada DNA sel kanker dan mencegah pertumbuhannya. Bila senyawa ini terlarut dalam air, ligan kloro pada cisplatin diganti satu persatu oleh ligan air melalui reaksi hidrolisis. Selanjutnya ikatan Pt-OH₂ yang terdapat dalam senyawa kompleks monoakuaplatina dan diakuaplatina yang terbentuk akan jauh lebih reaktif, sehingga kompleks tersebut akan lebih mudah bereaksi dengan ligan donor beratom nitrogen pada basa DNA [15-16].

9. Tabel Periodik Mendeleev: Berkas Tidur Siangnya?



Sudah cukup lama Mendeleev mengamati korelasi antara massa molekul dengan kemiripan sifat senyawa-senyawa tertentu, ia pun berfikir apakah ada pula

korelasi antara massa atom dengan sifat-sifatnya. Pada tahun 1869 ia membuat tabel periodik unsur-unsur yang disusun berdasarkan kenaikan massa atom, di kemudian hari tabel tersebut merupakan kunci untuk membuka misteri struktur atom dan ikatan kimia [17-18]. .

Uniknya, Mendeleev menceritakan kali pertama ide itu muncul dalam tidurnya. Pada suatu waktu ia merenungkan sifat alam semesta sambil bermain *solitaire*, dan iapun tertidur. Ketika bangun tidur, dia berkesimpulan bahwa semua atom di alam semesta ini tertata rapi, dan ia langsung membuat tabel periodik yang terkenal itu. Mendeleev menempatkan unsur-unsur yang mempunyai kemiripan sifat dalam satu lajur vertikal yang disebut golongan, dan lajur-lajur horizontal, yang diurutkan berdasarkan kenaikan massa atom, yang disebut priode [18].

Tabel itu begitu visioner, karena menyediakan banyak ruang kosong bagi unsur-unsur yang belum diketemukan pada waktu itu, bahkan ia juga mempredikasikan sifat-sifatnya. Ketika unsur yang diramalkan itu ditemukan, ternyata sifatnya sangat sesuai dengan ramalan Mendeleev. Salah satu contoh adalah germanium (Ge) yang ditemukan pada tahun 1886, yang oleh Mendeleev dinamai ekasilikon. Selama hidupnya, ia merupakan ilmuwan yang paling terkenal di Rusia. Ketika ia meninggal pada tahun 1907, para mahasiswanya mengusung tabel periodik berukuran sangat besar pada upacara pemakamannya [17]. .

Dewasa ini, tabel periodik karya Mendeleev merupakan sumbangan yang

paling penting terhadap perkembangan ilmu kimia pada abad ke-19. Selain menerima hadiah Nobel, ia juga menerima penghargaan dalam bentuk lain, yaitu penamaan mendelevium untuk unsur bernomor atom 101 [18].

Ketika berumur 14 tahun Mendeleev merantau ke Moscow untuk melanjutkan pendidikannya. Setelah menempuh perjalanan sejauh 14.000 mil dengan bergonta-ganti kendaraan di seantero Rusia, ia sampai juga di Moscow, namun ditolak ketika mendaftarkan diri di *University of Moscow* karena ia orang Siberia. Ia kemudian mendaftar dan diterima di *University of Petersburg*, dan pada akhirnya diangkat menjadi Profesor dalam bidang Kimia Anorganik di universitas tersebut [17].

10. Kehancuran Sebuah Pesawat Ruang Angkasa Karena Kelalaian Mengkonversi Satuan Gaya



The Mars Climate Orbiter, yang diharapkan sebagai satelit cuaca pertama planet merah, Mars, hancur ketika memasuki atmosfer Mars pada tahun 1999. Kehancuran pesawat ruang angkasa itu disebabkan oleh kelalaian dalam mengkonversi satuan pengukuran Inggris ke dalam satuan SI dalam perangkat lunak navigasinya. Insinyur yang membuat

pesawat ruang angkasa itu menyatakan gaya dorong pesawat dalam satuan pon, yang merupakan satuan Inggris. Ilmuwan di NASA menganggap bahwa data yang mereka terima itu dinyatakan dalam satuan Newton (N). Sebagai satuan gaya, 1 pon adalah gaya yang disebabkan oleh gaya tarik gravitasi terhadap benda yang massanya 1 pon, sedang $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$. Sebagai akibatnya, pesawat itu memasuki orbit di atas Mars jauh lebih rendah dari yang direncanakan dan terjadilah kehancuran itu [19-20].

KESIMPULAN

Banyak sekali kisah yang sangat menarik dan inspiratif, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan *ice breaking* dalam pembelajaran ilmu kimia

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Asprey and Robert B., 2001, *The Reign of Napoleon Bonaparte*. Basic Books, New York.
- [2] Dumas, A., 2011, *The Count of Monte Cristo*, diterjemahkan oleh Nin Bakdi Soemanto, Bentang Pustaka, Jakarta.
- [3] Charles, D., 2005, *MASTER MIND The rise and fall of Fritz Haber, the Nobel laureate who launched the age of chemical warfare*, Perseus Publishing,
- [4] Smil, V., 2004, *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production*, Amazon.com., <http://www.amazon.com/Enriching-Earth-Fritz-Transformation-Production/dp/0262693135>.

- [5] Nicholas, D., 2011, The Hindenburg Disaster and the End of the Airship Era, *History Today*, <http://www.historytoday.com/dean-nicholas/hindenburg-disaster-and-end-airship-era>
- [6] Ho, E., 2013, The Mystery of the Hindenburg Disaster Finally Solved?, *Time*, <http://newsfeed.time.com/2013/03/06/the-mystery-of-the-hindenburg-disaster-finally-solved/#ixzz1mNzTGEbt>
- [7] Sato, Y. and Packard, R., 2012, Superfluid helium interferometers, *Physics Today* http://www.physicstoday.org/resource/1/phtoad/v65/i10/p31_s1?isAuthorized=no
- [8] Minkel, JR, 2009, Strange but True: Superfluid Helium Can Climb Walls, *Scientific American*, <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=superfluid-can-climb-walls>
- [9] Adloff, J.P. and Kauffman, G.B., 2005, Francium (Atomic Number 87), the Last Discovered Natural Element, *The Chemical Educator*, Vol. 10, No. 5
- [10] Rayner-Canham, G., 2000, Descriptive Inorganic Chemistry, 2nd Edition, W.H. Freeman and Company, New York
- [11] Panda, P, A, 2011, Foetal Malformation Causing Drug Thalidomida Analog Pomalidomide may Benefits Patients of Sickle Cell Disease, *clinicianonnet.blogspot.com* <http://clinicianonnet.blogspot.com/2011/07/faetal-malformation-causing-drug.html>
- [12] Browne, M., W., 1988, The Benzene Ring: Dream Analysis, *The New York Times*, <http://www.nytimes.com/1988/08/16/science/the-benzene-ring-dream-analysis.html>,
- [13] Rocke , A.J., 2010, Image and Reality: Kekulé, Kopp, and the Scientific Imagination, *University of Chicago Press*, pp. 60-66.
- [14] Rocke , A.J., 1985, Hypothesis and Experiment in Kekulé's Benzene Theory, *Annals of Science* 42 (4): 355–81. doi:10.1080/00033798500200411.
- [15] Rebecca A. Alderden, Matthew D. Hall, and Trevor W. Hambley. 2006. The Discovery and Development of Cisplatin, *J. Chem. Ed.* 83: 728–724.
- [16] Stordal B, Pavlakis N, Davey R. 2007. A systematic review of platinum and taxane resistance from bench to clinic: an inverse relationship. *Cancer Treat. Rev.* 33 (8): 688–703.
- [17] Scerri, E., 2012, The Periodic Table, Posted on Wednesday, August 8th, 2012 at 6:30 am , *Oxford University Press* *blog*, <http://blog.oup.com/2012/08/how-exactly-did-mendeleev-discover-his-periodic-table-of-1869/>
- [18] Medina, J., 2008, Brain Rules, diterjemahkan oleh Satrio Wahono, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, p. 143-162.
- [19] Grossman, L., 1999, Metric Math Mistake Muffed Mars Meteorology Mission, *This Day In Tech*, <http://www.wired.com/thisdayintech/2>

010/11/1110mars-climate-observer-report/

[20] Lloyd, R, 1999, Metric mishap caused loss of NASA orbiter, *CNN.com*, http://edition.cnn.com/TECH/space/9909/30/mars.metric.02/index.html?_s=PM:TECH

TANYA JAWAB

Nama penanya : Mitarlis

Nama pemakalah : Suyanta

Pertanyaan :

Dari sepuluh kisah inspiratif sebagai bahan ice breaking dalam pembelajaran kimia untuk level apa dan berhubungan dengan materi pokok apa?

Jawaban :

Bisa untuk semua level (Perguruan tinggi,SMA,dan SMP), sedapat mungkin yang materinya terkait atau dapat dikaitkan