

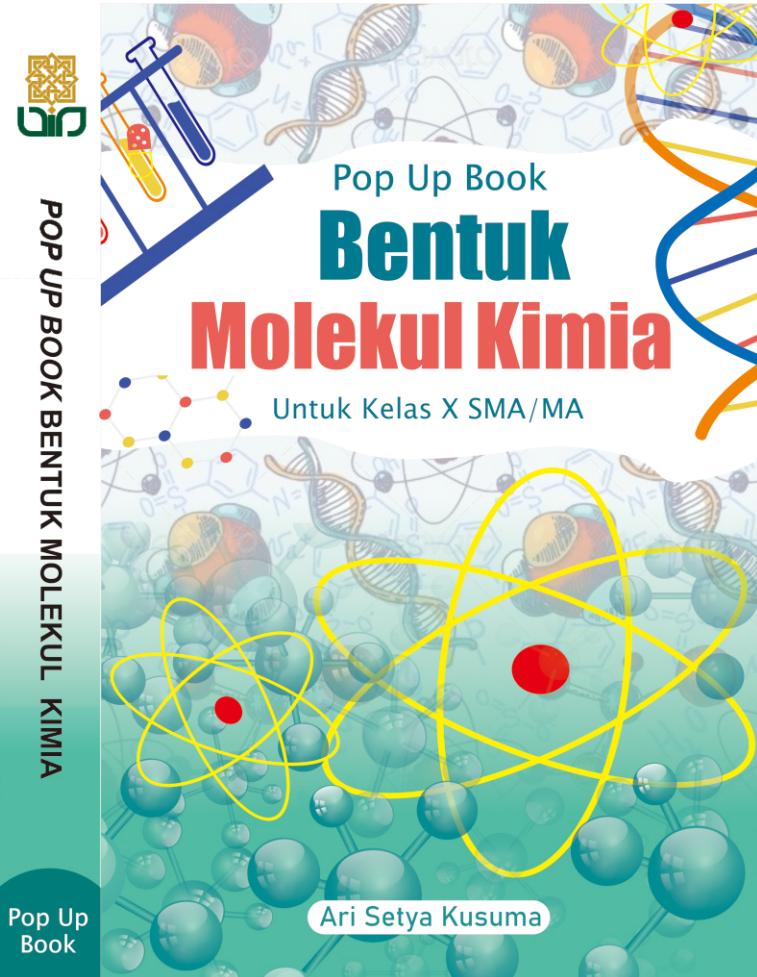


**Media Pembelajaran Kimia  
Pop Up Book  
Bentuk Molekul Kimia**  
**Untuk kelas X SMA/MA**

Media pembelajaran kimia ini berbentuk Pop Up Book yang dapat digunakan siswa sebagai alternatif media pembelajaran mandiri. Pop Up Book ini menyajikan bentuk molekul kimia secara rinci mulai dari materi, struktur lewis, proses penggambaran bentuk molekul akibat pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan hingga penggambaran bentuk molekul secara tiga dimensi. Dengan penggambaran bentuk molekul secara tiga dimensi diharapkan siswa dapat lebih memahami bentuk molekul kimia yang abstrak. Pop Up Book ini juga menggunakan pewarnaan yang menarik sehingga dapat menggugah siswa untuk mempelajarinya.



Pendidikan Kimia  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



**POP UP BOOK BENTUK MOLEKUL KIMIA**

Pop Up Book

**Pop Up Book  
Bentuk  
Molekul Kimia**

Untuk Kelas X SMA/MA

Ari Setya Kusuma

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga Media Pembelajaran Pop Up Book Bentuk Molekul Kimia dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, semoga kita termasuk salah satu hambanya yang akan mendapatkan syafa'atnya di hari akhir nanti.

Media Pembelajaran Pop Up Book ini memuat materi Bentuk Molekul Kimia untuk siswa kelas X SMA/MA yang disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) kurikulum 2013. Pop Up Book ini menggambarkan bentuk molekul kimia secara tiga dimensi. Selain itu Pop Up Book ini juga menjelaskan materi, struktur Lewis, proses penggambaran bentuk molekul kimia akibat pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan. Pop Up Book ini menyajikan bentuk molekul dengan penjelasan secara rinci juga pewarnaan yang di desain hidup dan menarik. Dengan penjelasan pada setiap bentuk molekul dan juga penggambaran bentuk molekul secara tiga dimensi diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami bentuk molekul yang abstrak.

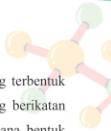
Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Media Pembelajaran Pop Up Book ini. Penulis menyadari bahwa Media Pembelajaran Pop Up Book masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan Media Pembelajaran Pop Up Book. Penulis berharap Media Pembelajaran Pop Up Book ini dapat memberi manfaat bagi penulis, siswa, guru, dan semua pihak yang berada di lingkungan pendidikan.

## DAFTAR ISI

1. Kata Pengantar .....	i
2. Daftar Isi .....	ii
3. Pengertian Bentuk Molekul Kimia .....	1
4. Teori Bentuk Molekul Kimia .....	1
a. Teori VSPER .....	1
b. Teori Domain Elektron .....	2
5. Macam-Macam Bentuk Molekul Kimia .....	3
a. Linier .....	3
b. Segitiga Datar atau Trigonal Planar .....	4
c. Tetrahedral .....	5
d. Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida .....	6
e. Oktahedral .....	7
f. Bengkok V .....	8
g. Segitiga Piramida atau Trigonal Piramida .....	9
h. Bengkok V .....	10
i. Sesawa .....	11
j. Bentuk T .....	12
k. Square Piramida atau Piramida Segi Empat .....	13
l. Square Planar atau Segi Empat Datar .....	14
6. Tabel Bentuk Molekul Kimia .....	15
7. Daftar Pustaka .....	17
8. Profil Penulis .....	18

## PENGERTIAN BENTUK MOLEKUL KIMIA

Bentuk molekul kimia adalah gambaran dari atom-atom penyusun suatu senyawa kimia yang terbentuk akibat dari pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas pada atom pusat yang saling berikan bentuk suatu ruangan tertentu. Ada beberapa teori yang digunakan untuk mencari bagaimana bentuk molekul ikatan kimia. Teori tersebut yaitu teori VSPER dan teori domain elektron.



### 1. Teori Domain Elektron

Teori domain elektron menyempurnakan teori VSPER. Domain elektron menjelaskan kedudukan elektron dalam suatu atom yang tidak dijelaskan dalam teori VSPER. Jumlah domain elektron ditentukan sebagai berikut :

- Setiap pasangan elektron ikatan pada atom pusat baik ikatan tunggal, rangkap dua, atau rangkap tiga merupakan satu Domain.
- Setiap pasangan elektron bebas pada atom pusat merupakan satu Domain.

## TEORI BENTUK MOLEKUL KIMIA

### 1. Teori VSPER

Teori VSPER (*valence shell electron pair repulsion*) merupakan pendekatan teori bentuk molekul berdasarkan pasangan elektron dikulit valensi suatu atom yang saling bertolak. Kulit valensi adalah kulit terluar atom yang ditempati oleh elektron. Pasangan elektron ikatan akan mengikat dua atom. Terikatnya dua atom akan menyebabkan tolak-menolak antar elektron yang berikatan, sehingga menyebabkan dua atom yang berikatan tersebut berada sejauh mungkin satu sama lain. Keberadaan pasangan elektron yang mengikat dua atom tersebut akan menentukan bentuk molekulnya. Bentuk molekul yang akan dipilih yang memiliki sedikit tolakan antar pasangan elektron.

Contohnya yaitu senyawa  $\text{BeCl}_2$ . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Berilium (Be) dan dua atom Klorin (Cl). Be memiliki dua elektron valensi, sedangkan Cl memiliki tujuh elektron valensi. Dari tujuh elektron valensi tersebut membentuk tiga pasang elektron bebas dan satu elektron yang tersisa berpasangan dengan elektron Be menjadi pasangan elektron ikatan. Elektron yang berikatan antara Be dan Cl menyebabkan kedua atom tersebut saling tolak menolak dan berada pada titik terjauhnya agar mendapatkan tolakan yang kecil. Posisi Be dan Cl yaitu sejajar membentuk sudut  $180^\circ$  pada titik terjauhnya dan mendapatkan tolakan sekecil mungkin. Posisi tersebut membentuk bentuk molekul **Liner**.



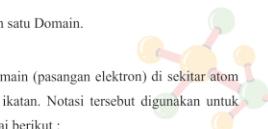
### Merumuskan Tipe Molekul

Tipe molekul adalah sebuah notasi yang menyatakan jumlah domain (pasangan elektron) di sekitar atom pusat dari suatu molekul, baik domain bebas maupun domain ikatan. Notasi tersebut digunakan untuk mengelompokkan bentuk molekul. Tipe molekul ditentukan sebagai berikut :

- Atom pusat dinyatakan dengan lambing A
- Setiap domain elektron ikatan dinyatakan dengan X
- Setiap domain elektron bebas dinyatakan dengan E

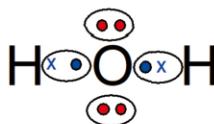
Contoh :

a. Senyawa  $\text{H}_2\text{O}$  (terbentuk dari dua atom Hidrogen (H) dan satu atom Oksigen (O)).

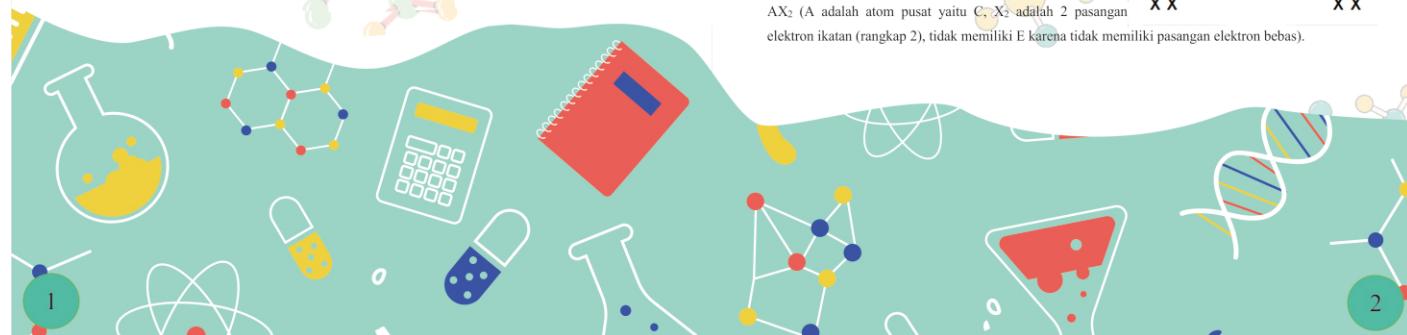


Senyawa tersebut memiliki 4 domain, 2 domain pasangan elektron bebas dan 2 domain pasangan elektron ikatan. Tipe molekulnya adalah  $\text{AX}_2\text{E}_2$  (A adalah atom pusat yaitu O, X<sub>2</sub> adalah 2 pasang elektron ikatan, dan E<sub>2</sub> adalah 2 pasang elektron bebas).

b. Senyawa  $\text{CO}_2$  (terbentuk dari satu atom Karbon (C) dan dua atom Oksigen (O)).



Senyawa tersebut memiliki 2 domain dengan keduanya pasangan elektron ikatan (rangkap 2). Tipe molekulnya adalah  $\text{AX}_2$  (A adalah atom pusat yaitu C, X<sub>2</sub> adalah 2 pasangan elektron ikatan (rangkap 2), tidak memiliki E karena tidak memiliki pasangan elektron bebas).

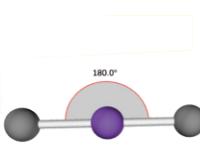


## MACAM-MACAM BENTUK MOLEKUL KIMIA

### 1. LINIER

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **linier** adalah senyawa  $\text{BeCl}_2$ . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Berilium (Be) dan dua atom Klorin (Cl). Be memiliki dua elektron valensi, sedangkan Cl memiliki tujuh elektron valensi yang masing-masing elektron akan berpasangan membentuk tiga pasang elektron bebas. Sisa satu elektron yang akan berpasangan dengan elektron dari Be. Terdapat dua elektron dari Be maka membutuhkan dua atom Cl untuk berkaitan.

Berikut di bawah ini adalah (a) *Struktur Lewis* dan (b) *Bentuk Molekul* dari  $\text{BeCl}_2$ :



b. Bentuk Molekul  $\text{BeCl}_2$

Dari struktur lewis  $\text{BeCl}_2$  memiliki :

PEI = 2

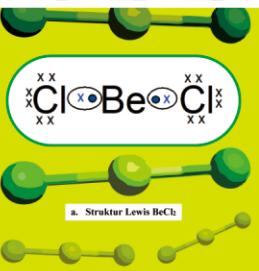
PEB = 0

Jumlah domain = 2

Tipe molekul =  $\text{AX}_2$

Pasangan elektron yang berikatan pada Be dan Cl mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh satu sama lain agar mendapatkan gaya tolakan kecil. Titik terjauh satu sama lain dengan membentuk garis lurus dengan sudut  $180^\circ$ . Senyawa  $\text{BeCl}_2$  membentuk molekul **linier**. Secara umum senyawa dengan dua pasang elektron ikatan tanpa ada pasangan elektron bebas bentuk molekulnya adalah **linier**.

Contoh senyawa lain yang memiliki bentuk **linier** adalah  $\text{CO}_2$ :



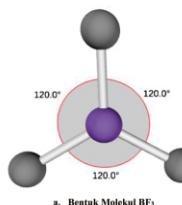
a. Struktur Lewis  $\text{BeCl}_2$

3

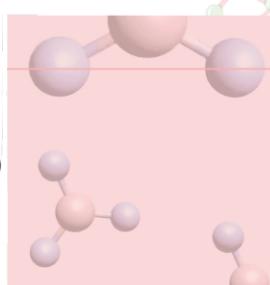


### 2. SEGITIGA DATAR ATAU TRIGONAL PLANAR

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Segitiga Datar** atau **Trigonal Planar** adalah senyawa  $\text{BF}_3$ . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Boron (B) dan tiga atom Florin (F). Atom B memiliki tiga elektron valensi sedangkan atom F memiliki tujuh elektron valensi yang masing-masing elektron akan berpasangan membentuk tiga pasang elektron bebas. Sisa satu elektron yang akan berpasangan dengan atom B. Terdapat tiga elektron valensi atom B, maka membutuhkan tiga atom F untuk berikatan. Berikut di bawah ini adalah (a) *Bentuk Molekul* dan (b) *Struktur Lewis* dari senyawa  $\text{BF}_3$ :



a. Bentuk Molekul  $\text{BF}_3$



b. Struktur Lewis  $\text{BF}_3$

Dari struktur lewis  $\text{BF}_3$  memiliki :

PEI = 3

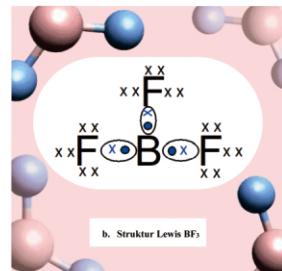
PEB = 0

Jumlah domain = 3

Tipe molekul =  $\text{AX}_3$

Pasangan elektron yang berikatan pada atom B dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh satu sama lain agar mendapatkan tolakan yang kecil. Keadaan paling stabil atau sedikit tolakan dengan membentuk sudut segitiga sama sisi dengan sudut  $120^\circ$ . Senyawa  $\text{BF}_3$  membentuk molekul **Trigonal Planar** atau **Segitiga Datar**. Secara umum senyawa dengan dua pasang elektron ikatan tanpa ada pasangan elektron bebas bentuk molekulnya adalah **Trigonal Planar** atau **Segitiga Datar** atau **BCl3**. Contoh senyawa lain yang akan membentuk **Trigonal Planar** atau **Segitiga Datar** adalah  $\text{BCl}_3$ .

4



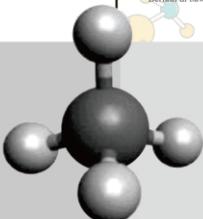
b. Struktur Lewis  $\text{BF}_3$

5

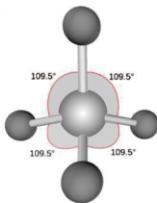
### 3. TETRAHEDRAL

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Tetrahedral** adalah senyawa  $\text{CH}_4$ . Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Karbon (C) dan empat atom Hidrogen (H). Atom C memiliki empat elektron valensi, sedangkan atom H hanya memiliki satu elektron valensi. Terdapat empat ikatan valensi dari atom C, maka membutuhkan empat atom H untuk berikatan.

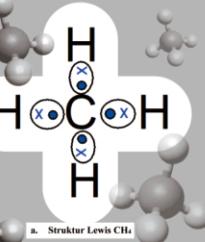
Berikut di bawah ini adalah (a) **Struktur Lewis** dan (b) **Bentuk Molekul** dari senyawa  $\text{CH}_4$ .



a. Struktur Molekul  $\text{CH}_4$



b. Bentuk Molekul  $\text{CH}_4$



Dari struktur lewis  $\text{CH}_4$  memiliki :

PEI = 4

PEB = 0

Jumlah Domain = 4

Tipe molekul =  $\text{AX}_4$

Pasangan elektron yang berikatan pada atom C dan H mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Kedua paling stabil atau sedikit tolakan dengan membentuk empat sisi tetrahedron dengan semuanya berupa segitiga sama sisi. Atom C terletak di tengah tetrahedron sebagai atom pusat dengan membentuk sudut  $109.5^\circ$ . Senyawa  $\text{CH}_4$  membentuk molekul

**Tetrahedral**. Secara umum senyawa dengan empat pasang elektron ikatan tanpa ada pasangan elektron bebas molkulunya adalah **Tetrahedral**. Contoh senyawa lain yang akan membentuk **Tetrahedral** adalah  $\text{CCl}_4$ .

5

### 4. SEGITIGA BIPIRAMIDA ATAU TRIGONAL BIPIRAMIDA

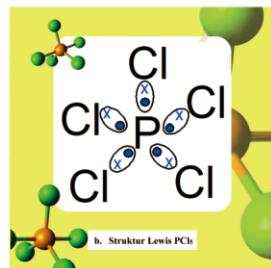
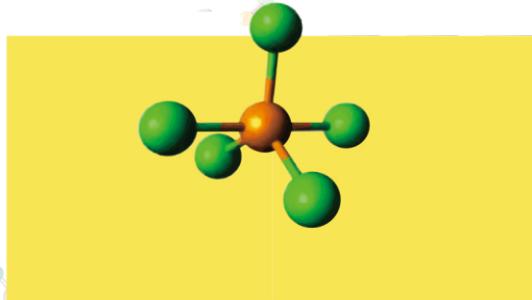
Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Segitiga Bipiramida** atau **Trigonol Bipiramida** adalah senyawa  $\text{PCl}_5$ . Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Fosfor (P) dan lima atom Klorin (Cl). Atom P memiliki lima elektron valensi, sedangkan atom Cl memiliki tujuh elektron valensi yang masing-masing akan membentuk tiga pasang elektron bebas. Sisa satu elektron yang akan berpasangan dengan elektron dari P. Terdapat lima elektron valensi dari atom P, maka membutuhkan lima atom Cl untuk berikatan.

Berikut di bawah ini adalah (a) **Bentuk Molekul** dan (b) **Struktur Lewis** dari senyawa  $\text{PCl}_5$ .



Berikut di bawah ini adalah (a) **Bentuk Molekul** dan (b) **Struktur Lewis** dari senyawa  $\text{PCl}_5$ .

a. Bentuk Molekul  $\text{PCl}_5$

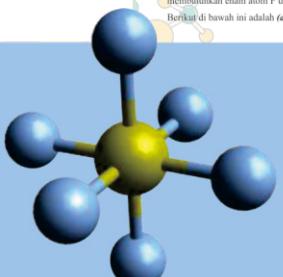


6

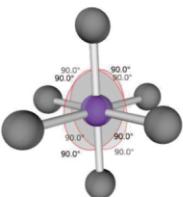
## 5. OKTAHEDRAL

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Oktaedral** adalah senyawa  $\text{SF}_6$ . Senyawa tersebut terbentuk oleh satu atom Sulfur (S) dan enam atom Florin (F). Atom S memiliki enam elektron valensi, sedangkan atom F memiliki tujuh elektron valensi yang masing-masing akan membentuk tiga pasang elektron bebas. Sisa satu elektron yang akan berikatan dengan atom S. Atom S memiliki enam elektron valensi, maka membutuhkan enam atom F untuk berikatan.

Berikut di bawah ini adalah (a) Struktur Lewis dan (b) Bentuk Molekul dari senyawa  $\text{SF}_6$ .



a. Struktur Lewis  $\text{SF}_6$



b. Bentuk Molekul molekul  $\text{SF}_6$

Dari struktur lewis  $\text{SF}_6$  memiliki :

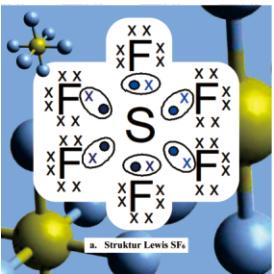
PEI = 6

PEB = 0

Jumlah domain = 6

Tipe molekul =  $\text{AX}_6$

Pasangan elektron yang mengikat atom S dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Keadaan paling stabil yaitu dengan membentuk limas alas sejajar dengan bidang alas saling berimpit, sehingga membentuk delapan bidang sejajar. Atom S sebagai atom pusat berada pada pusat bidang sejajar dari kedua limas yang berimpit, sedangkan atom F akan mengelilingi sudut limas. Ikatan tersebut membentuk sudut  $90^\circ$ . Senyawa  $\text{SF}_6$  membentuk molekul **Oktaedral**.



a. Struktur Lewis  $\text{SF}_6$



Dari struktur lewis  $\text{SO}_2$  memiliki :

PEI = 2

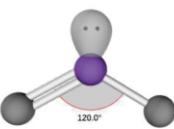
PEB = 1

Jumlah domain = 3

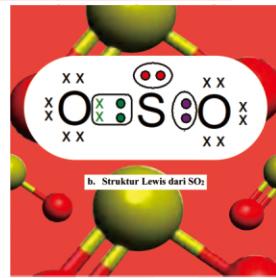
Tipe molekul =  $\text{AX}_2\text{E}_1$

Pasangan elektron yang mengikat atom S dan O mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Menurut elektron geometri senyawa tersebut berbentuk sejajar datar atau segitiga planar karena memiliki tiga pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena salah satu pasangan elektronnya adalah pasangan elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan, maka pasangan elektron bebas mendorong pasangan elektron ikatan menjauh sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut  $120^\circ$ . Senyawa  $\text{SO}_2$  membentuk molekul **Bengkok V**.

Berikut di bawah ini adalah (a) Bentuk Molekul dan (b) Struktur Lewis dari senyawa  $\text{SO}_2$ .



a. Bentuk Molekul dari  $\text{SO}_2$

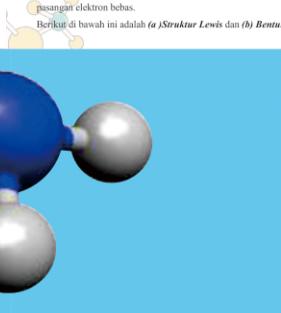


b. Struktur Lewis dari  $\text{SO}_2$

## 7. SEGITIGA PIRAMIDA ATAU TRIGONAL PIRAMIDA

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul Segitiga Piramida atau Tigonat Piramida adalah NH<sub>3</sub>. Senyawa tersebut berbentuk oleh satu atom Nitrogen (N) dan tiga atom Hidrogen (H). Atom N memiliki lima elektron valensi, sedangkan atom H hanya memiliki satu elektron valensi. Ketiga elektron pada atom N akan berikatan dengan elektron dari atom H, menyisakan dua elektron dari atom N yang akan menjadi pasangan elektron bebas.

Berikut di bawah ini adalah (a) Struktur Lewis dan (b) Bentuk Molekul dari senyawa NH<sub>3</sub>:



Dari struktur lewis NH<sub>3</sub> memiliki :

$$PEI = 3$$

$$PEB = 1$$

$$\text{Jumlah domain} = 4$$

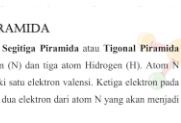
$$\text{Tipe molekul} = AX_3E_1$$



Pasangan elektron yang mengikat atom N dan H mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan solakan yang kecil. Menurut elektron geometri senyawa tersebut berbentuk tetrahedral karena memiliki empat pasang elektron (elektron ikatan dan elektron bebas). Tetapi karena salah satu pasangan elektronnya adalah pasangan elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan, maka pasangan elektron bebas mendekati satu sama lain dan mendongeng pasangan elektron ikatan menjauh sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut 109,5°. Senyawa NH<sub>3</sub> membentuk molekul Trigon Piramida atau Segitiga Piramida.

a. Struktur Lewis NH<sub>3</sub>

9



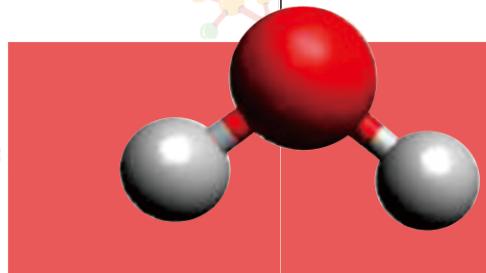
## 8. BENGKOK V

Selain senyawa SO<sub>2</sub>, contoh senyawa lain yang memiliki bentuk molekul Bengkok V adalah H<sub>2</sub>O. Senyawa tersebut berbentuk dari satu atom Oksigen (O) dan dua atom Hidrogen (H). Atom O memiliki enam elektron valensi, sedangkan atom H hanya memiliki satu elektron valensi. Atom O membutuhkan dua elektron untuk berikatan, sehingga membutuhkan dua atom H agar dapat berikatan dengan atom O. Elektron pada O yang tidak berikatan menjadi elektron bebas sebanyak dua pasang.

Berikut di bawah ini adalah (a) Bentuk Molekul dan (b) Struktur Lewis dari senyawa H<sub>2</sub>O:



a. Bentuk Molekul H<sub>2</sub>O



Dari struktur lewis H<sub>2</sub>O memiliki :

$$PEI = 2$$

$$PEB = 2$$

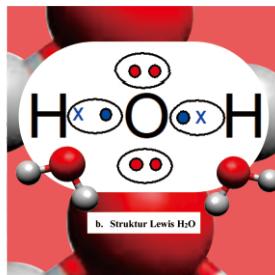
$$\text{Jumlah domain} = 4$$

$$\text{Tipe molekul} = AX_2E_2$$



Pasangan elektron yang mengikat atom H dan O mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan solakan yang kecil. Menurut elektron geometri senyawa tersebut berbentuk tetrahedral karena memiliki empat pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena terdapat dua pasang elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan, maka pasangan elektron bebas saling mendekati satu sama lain dan mendongeng pasangan elektron ikatan sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut 109,5°. Senyawa H<sub>2</sub>O membentuk molekul Bengkok V, salah satu senyawa lain yang memiliki bentuk molekul Bengkok V adalah H<sub>2</sub>O.

10

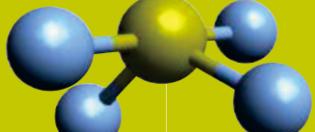


b. Struktur Lewis H<sub>2</sub>O

### 9. SESAWA

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Sesawa** adalah SF<sub>4</sub>. Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Sulfur (S) dan empat atom Florin (F). Atom S memiliki enam elektron valensi, sedangkan atom F memiliki tujuh elektron valensi. Empat elektron dari atom S masing-masing akan berikatan dengan atom F, maka akan membutuhkan empat atom F untuk berikatan. Sisa dua elektron dari atom S akan membentuk satu pasang elektron bebas.

Berikut di bawah ini adalah (a) **Struktur Lewis** dan (b) **Bentuk Molekul** dari senyawa SF<sub>4</sub>.

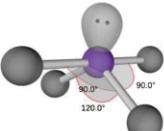


b. Bentuk Molekul SF<sub>4</sub>

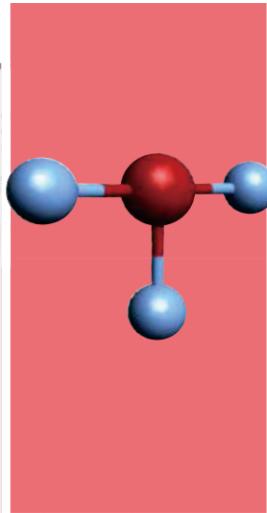
### 10. BENTUK T

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Bentuk T** adalah BrF<sub>3</sub>. Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Bromin (Br) dan tiga atom Florin (F). atom Br memiliki tujuh elektron valensi, sedangkan atom F memiliki tujuh elektron valensi juga. Ketiga elektron valensi dari Br masing-masing akan mengikat satu elektron valensi dari atom F, sehingga membutuhkan tiga atom F untuk berikatan. Enam elektron valensi dari atom F akan saling berpasangan membentuk tiga pasang elektron bebas, sedangkan dua elektron valensi dari atom Br akan saling berpasangan membentuk satu pasang elektron bebas.

Berikut di bawah ini adalah (a) **Struktur Lewis** dan (b) **Bentuk Molekul** dari senyawa BrF<sub>3</sub>.



a. Bentuk Molekul BrF<sub>3</sub>



Dari struktur lewis SF<sub>4</sub> memiliki :

$$PEI = 4$$

$$PEB = 1$$

$$\text{Jumlah Domain} = 5$$

$$\text{Tipe molekul} = AX<sub>4</sub>E<sub>1</sub>$$



Pasangan elektron yang mengikat atom S dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Menurut elektron geometri SF<sub>4</sub> memiliki bentuk molekul segitiga bipiramida karena memiliki lima pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena salah satu pasang elektronnya adalah pasangan elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan ikatan, maka pasangan elektron bebas akan mendorong pasangan elektron ikatan sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut 90° dan 120°. Senyawa SF<sub>4</sub> membentuk molekul **Sesawa**.

a. Struktur Lewis SF<sub>4</sub>

11

Dari struktur lewis BrF<sub>3</sub> memiliki :

$$PEI = 3$$

$$PEB = 2$$

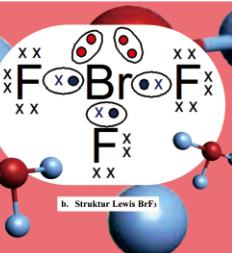
$$\text{Jumlah domain} = 5$$

$$\text{Tipe molekul} = AX<sub>3</sub>E<sub>2</sub>$$



Pasangan elektron yang mengikat atom Br dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Menurut elektron geometri BrF<sub>3</sub> memiliki bentuk segitiga bipiramida karena memiliki lima pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena terdapat dua pasang elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan ikatan, maka dua pasang elektron bebas akan saling berdekatan mendorong pasangan elektron ikatan sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut 90° dan 180°. Senyawa BrF<sub>3</sub> membentuk molekul **Bentuk T**.

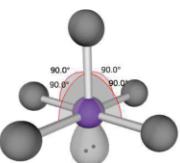
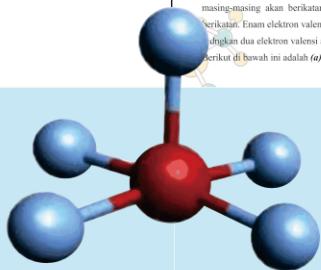
12



b. Struktur Lewis BrF<sub>3</sub>

## II. SQUARE PIRAMIDA ATAU PIRAMIDA SEGI EMPAT

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul Square Piramida atau Piramida Segi Empat adalah  $\text{BrF}_5$ . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Bromin (Br) dan lima atom Florin (F). Atom Br memiliki tujuh elektron valensi, sedangkan atom F memiliki tujuh elektron valensi juga. Kelima elektron valensi atom Br masing-masing akan berikatan dengan satu elektron atom F, sehingga membentuk lima atom F untuk berikatan. Enam elektron valensi atom F yang tersisa akan berpasangan membentuk tiga pasang elektron bebas, ditambah dua elektron valensi atom Br yang tersisa akan berpasangan membentuk satu pasang elektron bebas. Berikut di bawah ini adalah (a) Struktur Lewis dan (b) Bentuk Molekul dari senyawa  $\text{BrF}_5$ .



b. Bentuk Molekul  $\text{BrF}_5$

Dari struktur lewis  $\text{BrF}_5$  memiliki :

PEI = 5

PEB = 1

Jumlah domain = 6

Tipe molekul =  $\text{AX}_5\text{E}_1$



Pasangan elektron yang mengikat atom Br dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Memerlukan elektron geometri  $\text{BrF}_5$  memiliki bentuk oktaedral karena memiliki enam pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena salah satu adalah pasangan elektronnya adalah pasangan elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan maka pasangan elektron bebas akan mendorong pasangan elektron ikatan menjauh sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut  $90^\circ$ . Senyawa  $\text{BrF}_5$  membentuk molekul Piramida Segi Empat atau Square Piramida.

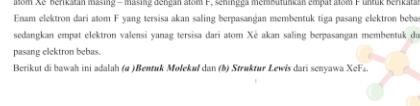
13

a. Struktur Lewis  $\text{BrF}_5$

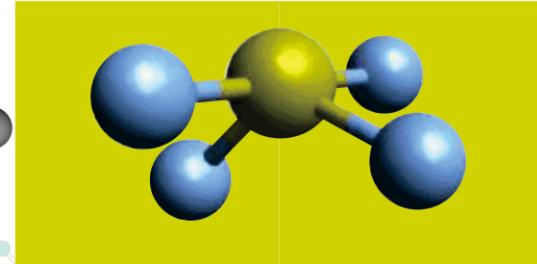
## 12. SQUARE PLANAR ATAU SEGI EMPAT DATAR

Salah satu senyawa yang memiliki bentuk molekul Square Planar atau Segi Empat Datar adalah  $\text{XeF}_4$ . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Xenon (Xe) dan empat atom Florin (F). Atom Xe memiliki delapan elektron valensi, sedangkan atom F memiliki tujuh elektron valensi 2. Empat elektron valensi dari atom Xe berikatan masing-masing dengan atom F, sehingga membutuhkan empat atom F untuk berikatan. Enam elektron dari atom F yang tersisa akan saling berpasangan membentuk tiga pasang elektron bebas, sedangkan empat elektron valensi yang tersisa dari atom Xe akan saling berpasangan membentuk dua pasang elektron bebas.

Berikut di bawah ini adalah (a) Bentuk Molekul dan (b) Struktur Lewis dari senyawa  $\text{XeF}_4$ .



a. Bentuk Molekul  $\text{XeF}_4$



Dari struktur lewis  $\text{BrF}_5$  memiliki :

PEI = 4

PEB = 2

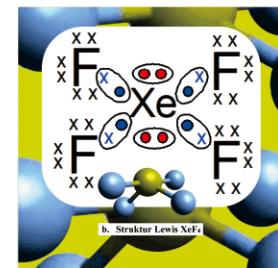
Jumlah domain = 6

Tipe molekul =  $\text{AX}_4\text{E}_2$



Pasangan elektron yang mengikat atom Xe dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Memerlukan elektron geometri  $\text{XeF}_4$  memiliki bentuk oktaedral karena memiliki enam pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena terdapat dua pasang elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar dari pasangan elektron ikatan, maka menyebabkan pasangan elektron bebas mendorong pasangan elektron ikatan menjauh sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut  $90^\circ$  pada bidang datar. Senyawa  $\text{XeF}_4$  membentuk molekul Segitiga Datar atau Square Planar.

14

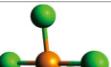
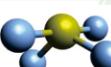
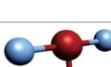


b. Struktur Lewis  $\text{XeF}_4$

TABEL BENTUK MOLEKUL KIMIA

Jumlah Domain	PEI	PEB	Tipe Molekul	Bentuk Geometri	Elektron Geometri	Contoh Senyawa	Gambar
2	2	0	$AX_2$	Linier	Linier	$BeCl_2$ , $CO_2$	
3	3	0	$AX_3$	Segitiga Datar atau Trigonal Planar	Segitiga Datar atau Trigonal Planar	$BF_3$ , $BCl_3$	
				Segitiga Datar atau Trigonal Planar	Segitiga Datar atau Trigonal Planar	$SO_2$	
				Bengkok V	Tetrahedral	$CH_4$ , $CCl_4$	
4	4	0	$AX_4$	Tetrahedral	Tetrahedral	$NH_3$	
2	1	1	$AX_3E_1$	Segitiga Piramida atau Tigonal Piramida	Tetrahedral	$NH_3$	
2	2	2	$AX_2E_2$	Bengkok V	Tetrahedral	$H_2O$	



5	5	0	$AX_5$	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	PCl <sub>5</sub>	
4	1	1	$AX_4E_1$	Sesaaw	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	SF <sub>4</sub>	
3	2	2	$AX_3E_2$	Bentuk T	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	BrF <sub>3</sub>	
6	6	0	$AX_6$	Oktahedral	Oktahedral	SF <sub>6</sub>	
5	1	1	$AX_5E_1$	Square Piramida atau Piramida Segi Empat	Oktahederal	BrF <sub>5</sub>	
4	2	2	$AX_4E_2$	Square Planar atau Segi Empat Datar	Oktahederal	XeF <sub>4</sub>	

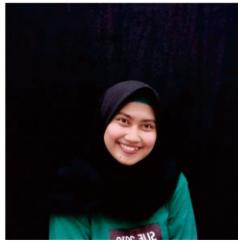
## DAFTAR PUSTAKA

- Chang, Raymond. (2003). *Kimia Dasar Konsep Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Effendy. (2007). *Prespektif Baru Kimia Koordinasi Jilid I*. Malang: Bayu Media Publishing.
- Effendi. (2004). *Teori VSPER Kepolaran, Dan Gaya Antar Molekul*. Malang: Bayu Media Publishing.
- Purba, Michael. (2006). *Kimia Untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kamaludin, Agus. (2017). *Super Soal Kimia 1001++ SMA Kelas X*. Yogyakarta: Andi Offset.

<https://phet.colorado.edu/in/simulations/molecule-shapes>

## PROFIL PENULIS

Ari Setya Kusuma Ningrum yang sering di panggil Ari merupakan anak pertama dari Bapak Surono dan Ibu Martini. Sering kali dianggap sebagai laki-laki karena namanya yang *familiar* seperti nama laki-laki, tetapi dia adalah seorang perempuan. Lahir di Bantul 07 Oktober pada tahun 2000. Menempuh pendidikan di SD Muhammadiyah Jogodayoh, SMP N 2 Bambanglipuro, dan SMA N 2 Bantul. Melanjutkan pendidikan S1 pada tahun 2017 di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga mengambil jurusan Pendidikan Kimia.



Saat ini sedang menyelesaikan pendidikan S1 nya dengan membuat Media Pembelajaran *Pop Up Book* pada materi Bentuk Molekul Kimia. Buku ini ditulis sebagai pendamping pembelajaran bagi siswa ataupun guru. Dengan konsep tiga dimensi dan pewarnaan yang menarik diharapkan mampu membantu kesulitan siswa perihal penggambaran bentuk molekul ikatan kimia dan dapat menambah pemahaman terkait materi tersebut.