

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.

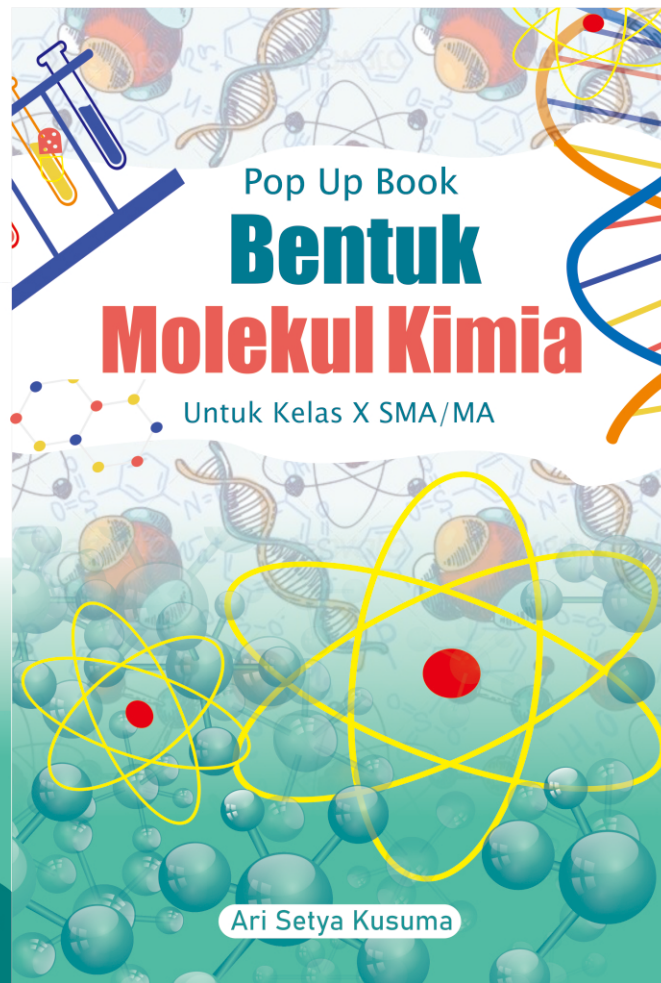


Pendidikan Kimia
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



POP UP BOOK BENTUK MOLEKUL KIMIA

Pop Up
Book



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran 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. Sesaaw	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 berikatan membentuk suatu ruangan tertentu. Ada beberapa teori yang digunakan untuk mencari bagaimana bentuk molekul ikatan kimia. Teori tersebut yaitu teori VSPER dan teori domain elektron.

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 bertolakan. 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 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° pada titik terjauhnya dan mendapatkan tolakan sekecil mungkin. Posisi tersebut membentuk bentuk molekul *Linier*.



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.

Merumuskan Tipe Molekul

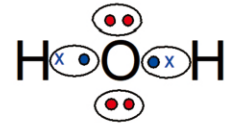
Tipe molekul adalah sebuah notasi yang menyatakan jumlah domain (pasangan elektron) di sekitar atom pusat dari suatu molekul, baik domain bebas maupun domain ikatan. Notasi tersebut digunakan untuk mengelompokkan bentuk molekul. Tipe molekul ditentukan sebagai berikut :

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

Contoh :

- a. Senyawa H_2O (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 AX_2E_2 (A adalah atom pusat yaitu O, X_2 adalah 2 pasang elektron ikatan, dan E_2 adalah 2 pasang elektron bebas).



- b. Senyawa 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 AX_2 (A adalah atom pusat yaitu C, X_2 adalah 2 pasangan elektron ikatan (rangkap 2), tidak memiliki E karena tidak memiliki pasangan elektron bebas).

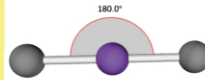


MACAM-MACAM BENTUK MOLEKUL KIMIA

1. LINIER

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul *linier* adalah senyawa BeCl_2 . Senyawa tersebut terbentuk 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 berikatan.

Berikut di bawah ini adalah (a) *Struktur Lewis* dan (b) *Bentuk Molekul* dari BeCl_2 :

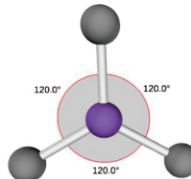


b. Bentuk Molekul BeCl_2

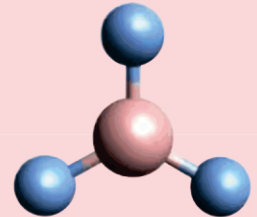
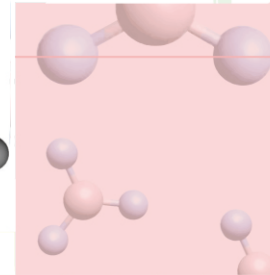
2. SEGITIGA DATAR ATAU TRIGONAL PLANAR

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul *Segitiga Datar* atau *Trigonal Planar* adalah senyawa BF_3 . Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Boron (B) dan tiga atom Fluorin (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 BF_3 :



a. Bentuk Molekul BF_3



Dari struktur lewis BeCl_2 memiliki :

PEI = 2

PEB = 0

Jumlah domain = 2

Tipe molekul = AX₂

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°. Senyawa 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 CO_2 .

3

Dari struktur lewis BF_3 memiliki :

PEI = 3

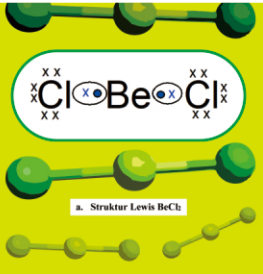
PEB = 0

Jumlah domain = 3

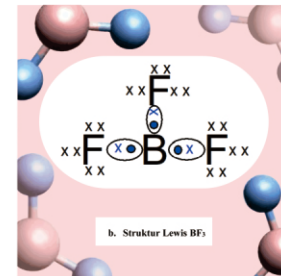
Tipe molekul = AX₃

Pasangan elektron yang berikatan pada atom B dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Keadaan paling stabil atau sedikit tolakan dengan membentuk sudut segitiga sama sisi dengan sudut 120°. Senyawa 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*. Contoh senyawa lain yang akan membentuk *Trigonal Planar* atau *Segitiga Datar* adalah BCl_3 .

4



a. Struktur Lewis BeCl_2

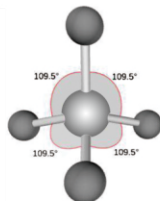
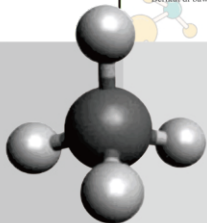


b. Struktur Lewis BF_3

3. TETRAHEDRAL

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul *Tetrahedral* adalah senyawa 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 elektron 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 CH_4 .



b. Bentuk Molekul CH_4

Dari struktur lewis CH_4 memiliki :

PEI = 4

PEB = 0

Jumlah Domain = 4

Tipe molekul = 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. Keadaan 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° . Senyawa CH_4 membentuk molekul *Tetrahedral*. Secara umum senyawa dengan empat pasang elektron ikatan tanpa ada pasangan elektron bebas molekulnya adalah *Tetrahedral*. Contoh senyawa lain yang akan membentuk *Tetrahedral* adalah CCl_4 .

5

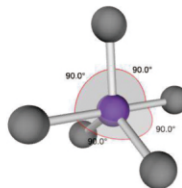
a. Struktur Lewis CH_4

4. SEGITIGA BIPIRAMIDA ATAU TRIGONAL BIPIRAMIDA

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul *Segitiga Bipiramida* atau *Trigonal Bipiramida* adalah senyawa 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 PCl_5 .

Berikut di bawah ini adalah (a) *Bentuk Molekul* dan (b) *Struktur Lewis* dari senyawa PCl_5 .



a. Bentuk Molekul PCl_5

Dari struktur lewis PCl_5 memiliki :

PEI = 5

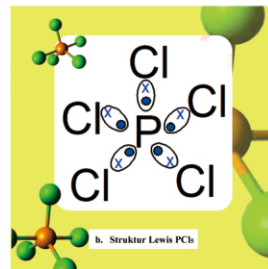
PEB = 0

Jumlah domain = 5

Tipe molekul = AX_5

Pasangan elektron yang mengikat atom P dan Cl mengalami tolak menolak yang sangat kuat oleh karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Keadaan paling stabil atau sedikit tolakan yaitu ketika ikatan pada atom P dan Cl membentuk dua limas segitiga. Atom H akan berada pada sudut limas segitiga yang dibentuk sedangkan atom P berada pada pertemuan limas segitiga tersebut. Ikatan tersebut membentuk sudut 120° dan 90° . Senyawa PCl_5 membentuk molekul *Trigonal Bipiramida* atau *Segitiga Bipiramida*. Secara umum senyawa dengan lima pasang elektron ikatan tanpa memiliki pasangan elektron bebas akan membentuk molekul *Trigonal Bipiramida* atau *Segitiga Bipiramida*.

6

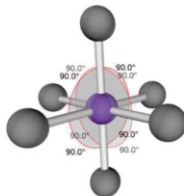
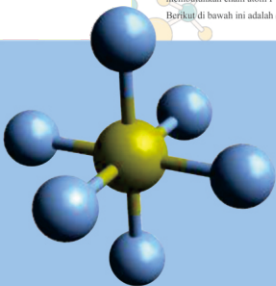


b. Struktur Lewis PCl_5

5. OKTAHEDRAL

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Oktahedral** adalah senyawa SF_6 . Senyawa tersebut terbentuk oleh satu atom Sulfur (S) dan enam atom Fluorin (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.

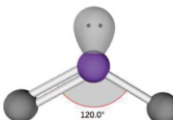
Berikut di bawah ini adalah (a) *Struktur Lewis* dan (b) *Bentuk Molekul* dari senyawa SF_6 .



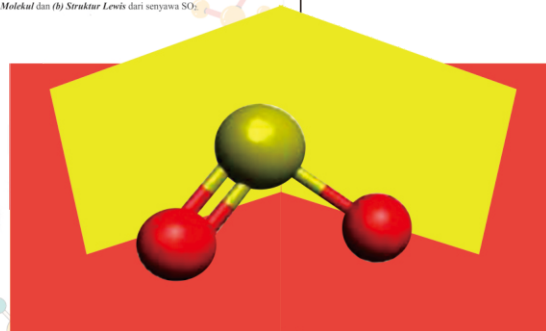
b. Bentuk Molekul molekul SF_6

6. BENGKOK V

Salah satu contoh senyawa yang membentuk molekul **Bengkok V** adalah senyawa SO_2 . Senyawa tersebut terbentuk oleh satu atom Sulfur (S) dan dua atom Oksigen (O). Atom S memiliki enam elektron valensi yang masing-masing membentuk tiga pasangan elektron. Atom O memiliki enam elektron valensi yang masing-masing membentuk tiga pasangan elektron. Satu pasang elektron dari S berikatan dengan satu pasang elektron dari O, satu pasang yang lain berikatan dengan atom O membentuk ikatan koordinasi atau pemakaian elektron bersama, sedangkan satu pasang elektron dari atom S menjadi pasangan elektron bebas. Berikut di bawah ini adalah (a) *Bentuk Molekul* dan (b) *Struktur Lewis* dari senyawa SO_2 .



a. Bentuk Molekul dari SO_2



Dari struktur lewis SF_6 memiliki :

PEI = 6

PEB = 0

Jumlah domain = 6

Tipe molekul = 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 segitupat dengan bidang alas saling berhimpit, sehingga membentuk delapan bidang segitiga. Atom S sebagai atom pusat berada pada pusat bidang segitupat dari kedua limas yang berhimpit, sedangkan atom F akan mengelilingi sudut limas. Ikatan tersebut membentuk sudut 90° . Senyawa SF_6 membentuk molekul **Oktahedral**.

7

Dari struktur lewis SO_2 memiliki :

PEI = 2

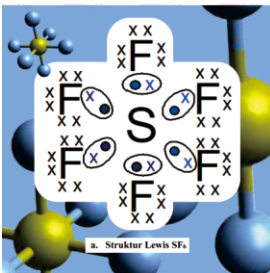
PEB = 1

Jumlah domain = 3

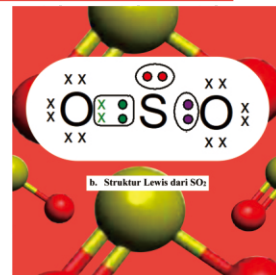
Tipe molekul = AX_2E_1

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 segitiga datar atau segitiga planar karena memiliki tiga pasangan 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° . Senyawa SO_2 membentuk molekul **Bengkok V**.

8



a. Struktur Lewis SF_6

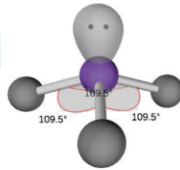
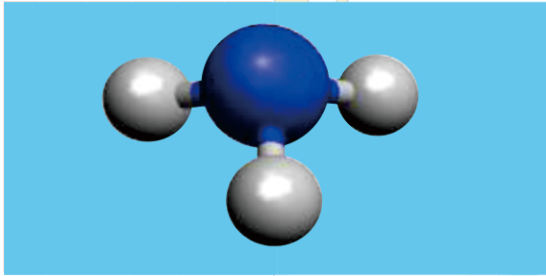


b. Struktur Lewis dari SO_2

7. SEGITIGA PIRAMIDA ATAU TRIGONAL PIRAMIDA

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Segitiga Piramida** atau **Trigonal Piramida** adalah NH_3 . Senyawa tersebut terbentuk 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_3 .



b. Bentuk Molekul NH_3

Dari struktur lewis NH_3 memiliki :

PEI = 3

PEB = 1

Jumlah domain = 4

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 tolakan yang kecil. Menurut elektron geometri senyawa tersebut berbentuk tetrahedral karena memiliki empat pasang elektron (elektron ikatan dan elektron bebas).

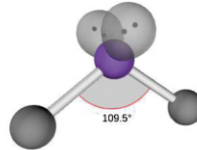
Tetapi karena salah satu pasangan elektronnya adalah pasangan elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan, maka pasangan elektron bebas mendorong pasangan elektron ikatan menjauh sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut $109,5^\circ$. Senyawa NH_3 membentuk molekul **Trigonal Piramida** atau **Segitiga Piramida**.

9

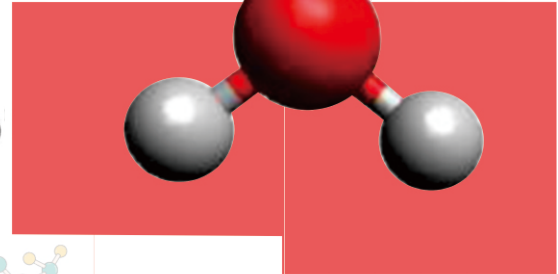
8. BENGKOK V

Selain senyawa SO_2 , contoh senyawa lain yang memiliki bentuk molekul **Bengkok V** adalah H_2O . Senyawa tersebut terbentuk 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_2O .



a. Bentuk Molekul H_2O



Dari struktur lewis H_2O memiliki :

PEI = 2

PEB = 2

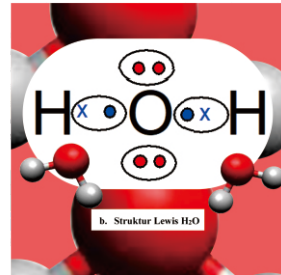
Jumlah domain = 4

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 tolakan yang kecil. Menurut elektron geometri senyawa tersebut berbentuk tetrahedral karena memiliki empat pasang elektron (elektron ikatan dan elektron ikatan).

Tetapi karena terdapat dua pasang elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan, maka pasangan elektron bebas saling mendekat satu sama lain dan mendorong pasangan elektron ikatan sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut $109,5^\circ$. Senyawa H_2O membentuk molekul **Bengkok V**; salah satu senyawa lain yang memiliki bentuk molekul **Bengkok V** adalah H_2O .

10



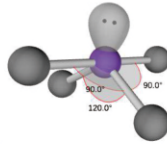
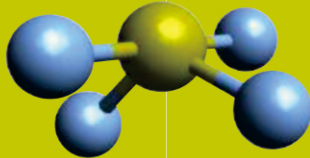
b. Struktur Lewis H_2O

a. Struktur Lewis NH_3

9. SESAAX

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Sesaw** adalah SF_6 . Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Sulfur (S) dan empat atom Fluorin (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_6 .



b. Bentuk Molekul SF_6

Dari struktur lewis SF_6 memiliki :

PEB = 4

PEB = 1

Jumlah Domain = 5

Tipe molekul = AX_6E_2

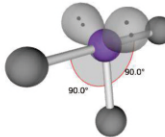
Pasangan elektron yang mengikat atom S dan F mengalami tolak menolak yang sangat kuat karena itu harus berada pada titik terjauh agar mendapatkan tolakan yang kecil. Menurut elektron geometri SF_6 memiliki bentuk molekul segitiga bipiramida karena memiliki lima pasang elektron (elektron bebas dan elektron ikatan). Tetapi karena salah satu pasang elektronnya adalah pasangan elektron bebas yang memiliki tolakan lebih besar daripada pasangan elektron ikatan, maka pasangan elektron bebas akan mendorong pasangan elektron ikatan sejauh mungkin agar mendapatkan keadaan stabil dengan membentuk sudut 90° dan 120° . Senyawa SF_6 membentuk molekul **Sesaw**.

11

10. BENTUK T

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Bentuk T** adalah BrF_3 . Senyawa tersebut terbentuk dari satu atom Bromin (Br) dan tiga atom Fluorin (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_3 .



b. BENTUK (BENTUK) BrF_3

Dari struktur lewis BrF_3 memiliki :

PEB = 3

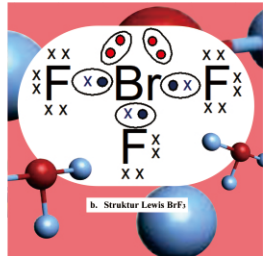
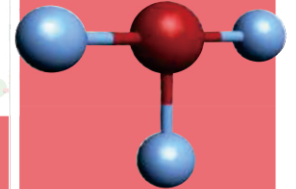
PEB = 2

Jumlah domain = 5

Tipe molekul = AX_3E_2

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_3 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 elektron 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_3 membentuk molekul **Bentuk T**.

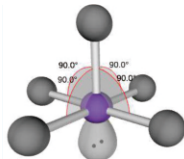
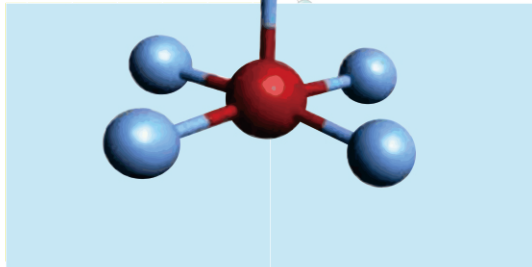
12



b. Struktur Lewis BrF_3

II. SQUARE PIRAMIDA ATAU PIRAMIDA SEGI EMPAT

Salah satu contoh senyawa yang memiliki bentuk molekul **Square Piramida** atau **Piramida Segi Empat** adalah BrF_5 . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Bromin (Br) dan lima atom Fluorin (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 membutuhkan lima atom F untuk berikatan. Enam elektron valensi atom F yang tersisa akan berpasangan membentuk tiga pasang elektron bebas, sedangkan 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 BrF_5 .



b. Bentuk Molekul BrF_5

Dari struktur lewis BrF_5 memiliki :

PEI = 5

PEB = 1

Jumlah domain = 6

Tipe molekul = AX_5E_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. Menurut elektron geometri BrF_5 memiliki bentuk oktahedral 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° . Senyawa BrF_5 membentuk molekul **Piramida Segi Empat** atau **Square Piramida**.

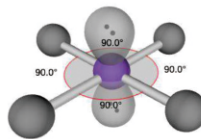
13

a. Struktur Lewis BrF_5

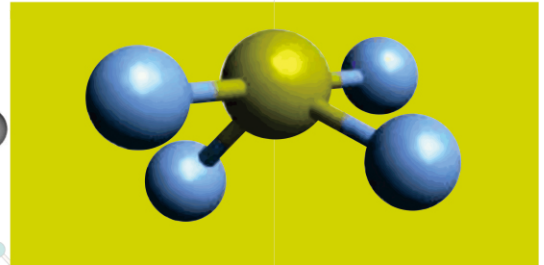
12. SQUARE PLANAR ATAU SEGI EMPAT DATAR

Salah satu senyawa yang memiliki bentuk molekul **Square Planar** atau **Segi Empat Datar** adalah XeF_4 . Senyawa tersebut terdiri dari satu atom Xenon (Xe) dan empat atom Fluorin (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 XeF_4 .



a. Bentuk Molekul XeF_4



Dari struktur lewis BrF_5 memiliki :

PEI = 4

PEB = 2

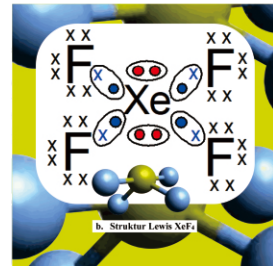
Jumlah domain = 6

Tipe molekul = AX_4E_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. Menurut elektron geometri XeF_4 memiliki bentuk oktahedral 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° pada bidang datar. Senyawa XeF_4 membentuk molekul **Segitiga Datar** atau **Square Planar**.

14

b. Struktur Lewis 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	
		2	AX ₃ E ₁	Bengkok V	Segitiga Datar atau Trigonal Planar	SO ₂	
4	4	0	AX ₄	Tetrahedral	Tetrahedral	CH ₄ , CCl ₄	
		3	AX ₃ E ₁	Segitiga Piramida atau Trigonal Piramida	Tetrahedral	NH ₃	
		2	AX ₂ E ₂	Bengkok V	Tetrahedral	H ₂ O	

5	5	0	AX ₅	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	PCl ₅	
	4	1	AX ₄ E ₁	Sesaaw	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	SF ₄	
	3	2	AX ₃ E ₂	Bentuk T	Segitiga Bipiramida atau Trigonal Bipiramida	BrF ₃	
6	6	0	AX ₆	Oktahedral	Oktahedral	SF ₆	
	5	1	AX ₅ E ₁	Square Piramida atau Piramida Segi Empat	Oktahedral	BrF ₅	
	4	2	AX ₄ E ₂	Square Planar atau Segi Empat Datar	Oktahedral	XeF ₄	

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.