

BAB I

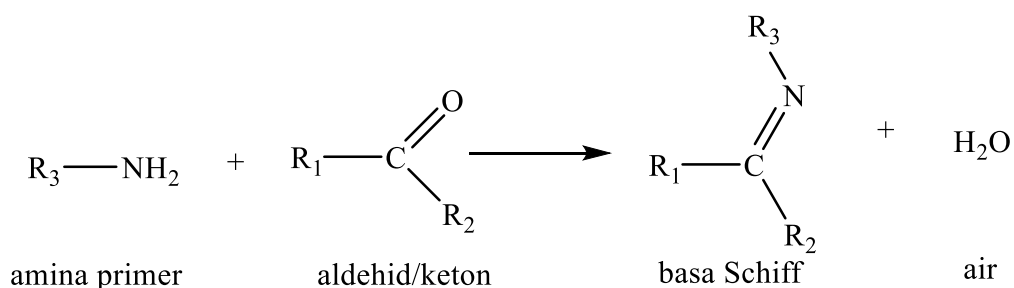
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Senyawa kompleks merupakan senyawa yang terbentuk antara ligan dengan atom pusat berupa ion logam (Grinberg, 2013). Ikatan yang terjadi antara ligan dengan ion logam adalah ikatan kovalen koordinasi di mana terjadi pemakaian bersama pasangan elektron bebas yang didonorkan oleh ligan (Andrezálová *dkk.*, 2021). Ligan berperan sebagai basa Lewis, sedangkan ion logam berperan sebagai asam Lewis. Salah satu jenis ligan yang banyak digunakan adalah ligan basa Schiff (Laurence *dkk.*, 2011). Ligan basa Schiff dapat berperan sebagai ligan monodentat, bidentat atau tridentat dalam pembentukan senyawa kompleks yang stabil melalui atom donor O (Oksigen), N (Nitrogen), S (Sulfur) (Kostova *dkk.*, 2013). Ligan basa Schiff menarik untuk diteliti dan dimodifikasi karena memiliki berbagai bioaktivitas seperti antioksidan, antibakteri, antikanker dan lain-lain. Bioaktivitas dapat ditingkatkan dengan mengkomplekskan berbagai macam logam transisi (Mohamed *dkk.*, 2005).

Basa Schiff dapat disintesis melalui reaksi kondensasi antara amina primer dan senyawa karbonil menghasilkan senyawa yang memiliki gugus azometine (-CR=N-) (Raju *dkk.*, 2022). Reaksi kondensasi yang terjadi diawali dari reaksi adisi nukleofilik antara amina primer dengan aldehid/keton membentuk hemiaminal, diikuti dengan reaksi eliminasi yaitu dehidrasi untuk menghasilkan imina. Reaksi ini ditunjukkan pada Gambar I.1 (Sani *dkk.*, 2017). Sintesis ini dapat dipercepat menggunakan katalis asam. Mekanisme reaksinya melibatkan protonasi senyawa

karbonil dari aldehid yang meningkatkan elektrofilitas karbon. Hal ini membuat atom karbon lebih reaktif terhadap serangan nukleofilik atom nitrogen dari gugus amina. Selain katalis asam, reaktivitas gugus amina yang digunakan sebagai prekursor juga memiliki peran penting dalam sintesis basa Schiff. Reaktivitas gugus amina dapat dipengaruhi oleh atom lain yang berdekatan dengannya. Semakin banyak atom yang mempunyai kemampuan donor elektron maka semakin reaktif gugus amina. Senyawa 4-aminoantipirin merupakan senyawa heterosiklik di mana gugus amina berdekatan dengan gugus pendonor elektron (Junaedi *dkk.*, 2013). Hal ini membuat 4-aminoantipirin lebih reaktif jika dijadikan prekursor basa Schiff. Pemilihan prekursor dalam sintesis basa Schiff berperan penting dalam menentukan kemampuan basa Schiff yang dihasilkan untuk membentuk khelat dengan ion logam (Lawrance, 2013).



Gambar I. 1 Reaksi pembentukan basa Schiff (Sani *dkk.*, 2017)

Khelat merupakan ikatan yang terjadi pada ion logam dengan ligan melalui beberapa atom donor dan ditandai dengan struktur cincin yang stabil (Ghanghas *dkk.*, 2021). Adanya cincin khelat yang stabil membuat senyawa kompleks dapat menstabilkan ion logam dalam berbagai tingkat oksidasi. Selain itu adanya atom donor dalam ligan khelasi mempengaruhi reaksi redoks pada ion logam melalui

transfer elektron yang penting dalam sistem biologi (Abdel-Rahman *dkk.*, 2019). Proses khelasi dipengaruhi oleh bilangan koordinasi dari logam, sehingga pembentukan kompleks dengan logam yang berbeda dapat menghasilkan struktur kompleks yang berbeda (Shah *dkk.*, 2020). Ligan basa Schiff jika direaksikan dengan berbagai macam logam transisi menghasilkan senyawa kompleks yang memiliki aktivitas antibakteri.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa kompleks mampu meningkatkan bioaktivitas ligan basa Schiff dan telah digunakan untuk berbagai aplikasi dalam kimia bioanorganik seperti antimikroba, antijamur, antikanker dan antibiotik (Malik *dkk.*, 2018). Saleem *dkk.* (2023) telah mensintesis kompleks basa Schiff dari 2-dihidroksibenzaldehid dan o-toluidin yang bereaksi dengan logam Mn(II), Co(II), Ni(II) dan Cu(II), dan diuji bioaktivitas antibakterinya terhadap bakteri *B.subtilis* dan *E.coli*. Diketahui bahwa di antara semua kompleks, kompleks Ni(II) memiliki aktivitas antibakteri yang paling besar. Penelitian yang dilakukan Ali *dkk.* (2022) menunjukkan jika kompleks basa Schiff dari 2-dihidroksibenzaldehid dan anilin dengan logam Cu (II) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus*. Selain itu kompleks basa Schiff menggunakan prekursor 4-aminoantipirin dan salisilaldehid dengan ion logam Co(II) yang telah disintesis oleh Darmawan *dkk.* (2023) juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus*.

Mengacu pada penelitian sebelumnya, penelitian ini dikaji kemampuan dari logam Co(II), Ni(II) dan Cu(II) untuk diketahui kemampuannya sebagai agen antibakteri. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini difokuskan untuk mengetahui

pengaruh situs donor ligan dan jumlah bilangan koordinasi dalam pembentukan senyawa kompleks untuk aktivitas antiakteri. Penelitian ini mempelajari sintesis, karakterisasi dan aktivitas antibakteri basa Schiff dari prekursor 2,4-dihidroksibenzaldehid dan 4-aminoantipirin sebagai situs pengkelat yang potensial serta senyawa kompleks dengan atom logam pusat Co(II), Ni(II) dan Cu(II).

I.2 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh ligan basa Schiff 2,4-dihidroksibenzaldehid dengan 4-aminoantipirin.
2. Memperoleh senyawa kompleks ligan basa Schiff 2,4-dihidroksibenzaldehid dengan 4-aminoantipirin yang direaksikan dengan logam Co(II), Ni(II) dan Cu(II).
3. Mengetahui pengaruh logam pusat pada senyawa kompleks basa Schiff terhadap bioaktivitasnya sebagai antibakteri.