

PENENTUAN SENYAWA KOMPLEK CO (II), CU (II), FE (II), NI (II), DAN ZN (II) DENGAN ANION KARBOKSILAT MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRA MERAH

Maniur Arianto Siahaan, Hestina

Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia
email: maniurariant@gmail.com

Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia
email: hestina@gmail.com

ABSTRAK

Komplek $(RCOO)_2M$ ($R=CH_3, C_9H_{19}, C_{15}H_{31}$; $M=Fe, Co, Ni, Cu$ dan Zn telah dibuat dari $RCOONa$ dengan MCl_2 atau MSO_4 . Kelima belas kompleks tersebut dikarakterisasi dengan spektroskopi FT-IR. Pada kompleks etanoat diperoleh ν_{CO} mulai dari 1789-1709 cm^{-1} , $\nu_a COO^-$ dari 1585-1558 cm^{-1} dan $\nu_s COO^-$ 1468-1407 cm^{-1} , kompleks dekanat juga telah diperoleh pita serapan ν_{CO} mulai dari 1732-171 cm^{-1} , $\nu_a COO^-$ dari 1594-1538 cm^{-1} dan $\nu_s COO^-$ 1467-1413. Ion dekanat dan ion heksadekanat keduanya terkoordinasi secara monodentat hanya pada tiga logam yaitu Fe(II), Ni(II) dan Cu(II), sedangkan terhadap logam Co(II) dan Zn(II), ion – ion dekanat dan heksadekanat terkoordinasi secara bidentat

Kata Kunci : Senyawa Kompleks, Anion Karboksilat, FTIR

ABSTRACT

Complex $(RCOO)_2M$ ($R = CH_3, C_9H_{19}, C_{15}H_{31}$; $M = Fe, Co, Ni, Cu$ and Zn have been created from $RCOONa$ with MCl_2 or MSO_4 . The fifteenth jars were characterised by FT-IR spectroscopy. In the complex of Ethanoat acquired ν_{CO} ranging from 1789-1709 cm^{-1} , $\nu_a COO^-$ of 1585-1558 cm^{-1} and $\nu_s COO^-$ 1468-1407 cm^{-1} , dekanat complex has also obtained the absorption tape ν_{CO} starting from 1732-171 cm^{-1} , ν_a -from 1594-1538, cm^{-1} and $\nu_s COO^-$ 1467-1413. Dekanoic ions and Hexanecylic ions both are monodentate only in three metals, i.e. Fe (II), Ni (II) and Cu (II), while the metal Co (II) and Zn (II), Ion – Ion Dekanoat and

Keywords: complex compounds, carboxylic anions, FTIR

PENDAHULUAN

Asam karboksilat adalah salah satu grup senyawa organik oleh grup karboksil yang berasal dari dua kata yaitu karbonil dan hidroksil. Pada umumnya formula dari asam karboksilat adalah $RCOOH$ yang bersifat asam karena dapat terionisasi dalam larutan menjadi anion karboksilat, (COO^-) dan sebuah proton (Wilbraham, A.C dan Matta, M.S 1992). Anion karboksilat $(RCOO^-)$ dapat juga diturunkan dari asam karboksilat dengan natrium hidroksida. Anion

karboksilat menunjukkan sifat ligan yang unik jika mengompleks dengan logam karena dapat membentuk beberapa mode yang berbeda.

Keunikan lain dari anion karboksilat ini adalah karakter terhadap sinar inframerah, sehingga spektroskopi inframerah merupakan salah satu cara karakteristik yang cukup memadai terhadap kompleks-kompleks karboksilat, $RCOO^-$ selalu terlihat ada 2 jenis frekuensi absorpsi gugus karbonilnya yaitu $\nu_a COO^-$ (asimetri)

yang tampak pada frekuensi yang lebih tinggi sekitar $1650-1550\text{cm}^{-1}$ dan $\nu_s \text{COO}^-$ (simetri) yang timbul pada frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi adsorpsi asimetri yaitu sekitar 1400cm^{-1} (Silverstein, R.M, 1981)

Spektroskopi inframerah merupakan alat yang cukup baik untuk menentukan struktur suatu kompleks dan cara koordinasi ligan karboksilat terhadap logam. Dan logam juga berpengaruh untuk membentuk ikatan dan struktur kompleks. Dalam penelitian ini akan dibuat kompleks karboksilat dengan beberapa logam satu periode dimana semakin kekanan dari periode maka jumlah electron pada orbital d semakin bertambah. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mensintesa dan mengkarakterisasi kompleks karboksilat dari beberapa logam pada periode empat yaitu Fe(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) dan Zn(II) dimana semakin kekanan logam tersebut semakin bertambah banyak elektronnya pada orbital d yaitu d^6 , d^7 , d^8 , d^9 , dan d^{10} dan anion karboksilat yang digunakan adalah asam etanoat, asam dekanat, asam heksadekanat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Natrium karboksilat 0,011 mol dengan garam klorida dari Co(II), Ni(II), Cu(II) dan Zn(II) dan garam FeSO_4 (0,005 mol) menghasilkan garam karboksilat masing-masing. Setelah itu garam-garam tersebut di karakterisasi dengan spektrofotometri FT-IR dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Pita Serapan Gugus Karbonil dan Hidroksil dari Asam Etanoat, Dekanoat, Heksadekanat

Asam Karboksilat	$\nu_{\text{C=O}}$ (cm^{-1})	ν_{sCOO^-} (cm^{-1})	$\nu_{\text{O-H}}$ (cm^{-1})
Asam etanoat ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)	1732 (nujol)	1404	3030
	1716 (neat)	1408	3054
Asam dekanat ($\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2$)	1711	1459	2923
Asam heksadekanat ($\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$)	1704	1472	2919

Tabel 2. Pita Serapan Gugus Karbonil dari Kompleks Garam-Garam Fe, Co, Ni, Cu dan Zn Karboksilat

No	Kompleks	Warna	$\nu_{\text{C=O}}$ (cm^{-1})	ν_{aCOO^-} (cm^{-1})	ν_{sCOO^-} (cm^{-1})
1	$[\text{Fe}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2]$	Coklat muda	1789	1581	1468
2	$[\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2]$	Ungu	1782	1585	1422

3	[Ni(C ₂ H ₃ O ₂) ₂]	Hijau	1727	1563	1415
4	[Cu(C ₂ H ₃ O ₂) ₂]	Biru	1711	1560	1417
5	[Zn(C ₂ H ₃ O ₂) ₂]	Putih	1709	1558	1407
6	[Fe(C ₁₀ H ₁₉ O ₂) ₂]	Coklat muda	1711	1586	1449
7	[Co(C ₁₀ H ₁₉ O ₂) ₂]	Ungu	-	1559	1413
8	[Ni(C ₁₀ H ₁₉ O ₂) ₂]	Hijau	1732	1594	1416
9	[Cu(C ₁₀ H ₁₉ O ₂) ₂]	Biru	1712	1584	1424
10	[Zn(C ₁₀ H ₁₉ O ₂) ₂]	Putih	-	1538	1467
11	[Fe(C ₁₆ H ₃₁ O ₂) ₂]	Coklat muda	1704	1593	1471
12	[Co(C ₁₆ H ₃₁ O ₂) ₂]	Ungu	-	1566	1466
13	[Ni(C ₁₆ H ₃₁ O ₂) ₂]	Hijau	1755	1568	1468
14	[Cu(C ₁₆ H ₃₁ O ₂) ₂]	Biru	1784	1587	1469
15	[Zn(C ₁₆ H ₃₁ O ₂) ₂]	Putih	-	1543	1465

Dari Tabel 1 terlihat bahwa ke tiga asam karboksilat yaitu asam etanoat, asam dekanat dan asam heksadekanat masing-masing memiliki 2 pita serapan untuk gugus karbonil yaitu VC=O pada 1732 cm⁻¹, 1711 cm⁻¹, dan 1704cm⁻¹ masing-masing untuk asam etanoat, dekanat, heksadekanat sedangkan untuk vcoo tampak pada pita serapan 1407 cm⁻¹, 1454 cm⁻¹, 1472 cm⁻¹ masing-masing untuk asam etanoat, asam dekanat dan asam heksadekanat.

Spektrum FT-IR dari asam etanoat yang dirun (neat) tanpa nujol menunjukkan vc=o adalah 1715 cm⁻¹ lebih rendah sekitar 17 cm⁻¹ dibandingkan jika dirun dalam nujol menunjukkan pita serapan vc=o sebesar 1732 cm⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa dalam nujol, ikatan hydrogen antara molekul asam etanoat lebih lemah, sehingga vc=o bertambah besar.

Dari spectrum FT-IR terlihat pita serapan pada bilangan gelombang 3030, 14 cm⁻¹ yang sangat lebar (broad) dan sangat kuat yang diberikan oleh uluran (stretching) gugus O-H.

SIMPULAN

Pada kompleks Fe(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) dan Zn(II) etanoat semua ligan karboksilatnya terkoordinasi secara

monodentat.

Pada kompleks Fe(II), Ni(II), Cu(II) dekanat dan heksadekanat, ligan karboksilatnya terkoordinasi secara monodentat sedangkan pada kompleks Co,Zn dekanat dan heksadekanat ligan karboksilatnya terkoordinasi secara bidentat

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Ilmu Kesehatan Sari Mutiara Indonesia dan LPPM

DAFTAR PUSTAKA

Hart,H, 1983, **Kimia Organik**.Edisi keenam. Jakarta:Erlangga

Gates,B.C.1992.**Catalytic Chemistry**.New York:John Wiley&Sons

Riawan,S.1990.**Kimia Organik**.Jakarta:Binarupa Aksara.

Shriver,D.F.dkk.1940.**Inorganic Chemistry**.New York.W.H.Freeman And Company

Sukardjo.1999.**Kimia Koordinasi**.Jakarta:P.T Rineka Cipta

McMurry ,J.1994. **Fundamentals of Organic Chemistry**. Third Edition.California:Brooks/ Cole Publishing Company