

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS Co(II)
DENGAN 5-ETHYL-5-PHENYL-1,3-DIAZINANE-2,4,6-TRIONE
(FENOBARBITAL) SEBAGAI ANTIBAKTERI**



Disusun Oleh :

INTAN RETNANING GALIH

M0312029

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana
Sains dalam bidang ilmu kimia**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

Agustus, 2016

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi
SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS Co(II)
DENGAN 5-ETHYL-5-PHENYL-1,3-DIAZINANE-2,4,6-TRIONE
(FENOBARBITAL) SEBAGAI ANTIBAKTERI

INTAN RETNANING GALIH
M0312029

Skripsi ini dibimbing oleh:
Pembimbing

Prof. Drs. Sentot Budi Rahardjo, Ph.D
NIP. 19560507 198601 1001

Dipertahankan di depan TIM Penguji Skripsi pada:
Hari : Kamis
Tanggal : 11 Agustus 2016

Anggota TIM Penguji :

1. Dr. Dian Maruto W., M.Si
NIP. 19700330 200003 2001
2. Dra. Tri Martini, M.Si
NIP. 19581029 198503 2002

Disahkan oleh

Kepala Program Studi Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret Surakarta



Dr. Triana Kusumawati, M.Si.
NIP. 19750124 199903 2001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS Co(II) DENGAN 5-ETHYL-5-PHENYL-1,3-DIAZINANE-2,4,6-TRIONE (FENOBARBITAL) SEBAGAI ANTIBAKTERI” belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Agustus 2016

INTAN RETNANING GALIH

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS Co(II)
DENGAN 5-ETHYL-5-PHENYL-1,3-DIAZINANE-2,4,6-TRIONE
(FENOBARBITAL) SEBAGAI ANTIBAKTERI

INTAN RETNANING GALIH

Progam Studi Kimia. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara sintesis, karakteristik, perkiraan struktur kompleks Co(II) dengan fenobarbital dan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Kompleks Co(II) dengan fenobarbital disintesis dengan cara mencampurkan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan fenobarbital pada perbandingan mol logam dan ligan 1:3 dalam pelarut metanol serta direfluks selama 2 jam. Kadar Co dalam kompleks ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Adanya H_2O diperkirakan dari hasil analisis *Thermogravimetric Analysis/Differential Thermal Analyzer* (TG/DTA). Gugus fungsi fenobarbital yang terkoordinasi pada atom pusat Co^{2+} diperkirakan dari adanya pergeseran spektra IR. Geometri diperkirakan dari hasil spektra elektronik UV-Vis. Perbandingan muatan kation dan anion diketahui dari daya hantar listriknya dengan konduktivimeter. Sifat kemagnetan diketahui dengan *Magnetic Susceptibility Balance* (MSB). Uji aktivitas antibakteri kompleks Co(II) dengan fenobarbital dilakukan dengan metode difusi *Kirby-Bauer* dengan menghitung diameter zona bening disekitar kertas cakram.

Terbentuknya kompleks ditandai dengan adanya perubahan warna dari tidak berwarna dan merah muda menjadi ungu tua serta adanya pergeseran panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) ke arah yang lebih kecil (527 nm menjadi 523 nm). Berdasarkan SSA kadar Co dalam kompleks $12,41 \pm 0,12\%$. Hasil analisis TG/DTA menunjukkan adanya pengurangan massa yang setara dengan enam molekul H_2O . Data spektra IR mengindikasikan gugus fungsi -NH pada fenobarbital terkoordinasi pada atom pusat Co(II). Kompleks bersifat paramagnetik dengan μ_{eff} $4,56 \pm 0,01$ BM. Spektra elektronik menunjukkan satu puncak serapan pada 523 nm yang merupakan transisi ${}^4\text{T}_{1g}(\text{F}) \rightarrow {}^4\text{T}_{1g}(\text{P})$ mengindikasikan kompleks bergeometri oktahedral. Daya hantar listrik larutan kompleks menunjukkan perbandingan muatan kation dan anion adalah 2:1. Dengan demikian formula kompleks $[\text{Co}(\text{fenobarbital})_5\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Kompleks $[\text{Co}(\text{fenobarbital})_5\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S.Aureus* (gram positif) dan *E.Coli* (gram negatif) yang lebih besar dibandingkan dengan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan fenobarbital.

Kata kunci : antibakteri, fenobarbital, karakterisasi, kompleks Co(II), sintesis

commit to user

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COMPLEX Co (II)
WITH 5-ETHYL-5-PHENYL-1,3-DIAZINANE-2,4,6-TRIONE
(PHENOBARBITAL) AS ANTIBACTERIAL

INTAN RETNANING GALIH

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Sebelas Maret University

ABSTRACT

The objective of this research is to synthesize, characterize and investigate antibacterial activity of complex Co(II) with phenobarbital. The complex of Co(II) with phenobarbital was synthesized in 1:3 mole ratio of metal and ligand in methanol and refluxed for two hours. The percentage of Co(II) in the complex is determined by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The existence of H₂O is estimated by using Thermogravimetric Analysis/Differential Thermal Analyzer (TG/DTA). The functional groups of phenobarbital which coordinated to center atom Co²⁺ was predicted by shifting of the IR spectra. Geometry is estimated by electronic spectra UV-Vis. Magnetic characteristic of the complex is determined by Magnetic Susceptibility Balance (MSB). The charge ratio of cation to anion is known from its electrical conductivity by conductivity meter.

The forming of complex was indicated by changing color of complex from clear and pink into dark purple and shifting of λ_{\max} to the shorter wavelength from 527 nm {metal ion Co(II)} into 523 nm (complex). Based on the AAS analysis of Co in the complex is $12,41 \pm 0,12$ %. The analysis of TG/DTA shows that Co(II)-phenobarbital complex contain 6 molecules of H₂O. IR spectral data indicate the functional groups of -NH phenobarbital coordinated to center ion Co(II). The UV-Vis spectra shows a band peak at 523 nm due to ${}^4T_{1g}(F) \rightarrow {}^4T_{1g}(P)$ transition indicating octahedral complex geometries. The [Co(fenobarbital)·5H₂O]Cl₂·H₂O was paramagnetic with μ_{eff} of $4,56 \pm 0,01$ BM. The conductivity measurement indicated that the complex was in 2 : 1 of ratio cation charge to anion charge, it means that the formula of complex is estimated [Co(fenobarbital)·5H₂O]Cl₂·H₂O. Co(II) of CoCl₂·6H₂O, phenobarbital ligand, complex [Co(fenobarbital)·5H₂O]Cl₂·H₂O have been known to have antibacterial activity against *S. aureus* (gram-positive) and *E. coli* (gram-negative). Coordinated of phenobarbital in to Co(II) was also observed to have antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli* bacteria was greater than the ion Co(II) and phenobarbital ligand.

Keyword : antibacterial, characterization, Co(II) complex, phenobarbital,
synthesis

commit to user

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras
(untuk urusan yang lain)
(Q.S. Al-Insyirah : 6-7)



commit to user

PERSEMBAHAN



Dengan segenap rasa syukur penulis persembahkan karya ini untuk:

Keluargaku

Sahabat-sahabatku

Complexes Research Group

Sebagai wujud terima kasih atas segala semangat, dukungan, motivasi dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini.

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Rosulullah Muhammad SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Ari Handono Ramelan, M.Sc., Ph.D selaku Dekan FMIPA UNS.
2. Dr. Triana Kusumaningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia FMIPA UNS.
3. Prof. Drs. Sentot Budi Rahardjo, Ph.D selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, bantuan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
4. Dr. Desi Suci Handayani, M.Si selaku pembimbing akademik
5. Seluruh Dosen Kimia FMIPA UNS yang telah memberikan banyak ilmu.
6. Mama, Bapak, kakak dan seluruh keluarga atas doa dan motivasinya.
7. *Complexes Research Group* atas bantuan dan semangatnya.
8. Teman-teman seperjuangan Kimia 2012, kakak-kakak tingkat dan adik-adik tingkat Kimia FMIPA UNS atas semangat dan dukungannya.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis tuliskan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas jerih payah dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakannya. Namun demikian, penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, Juli 2016

commit to user

Intan Retnaning Galih

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
1. Identifikasi Masalah	2
2. Batasan Masalah	3
3. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Sintesis Senyawa Kompleks	5
2. Teori Pembentukan Kompleks	5
a. Teori Ikatan Valensi	5
b. Teori Medan Kristal	8
1) Kompleks Oktahedral.....	8

2) Kompleks Tetrahedral	10
c. Teori Orbital Molekul	11
3. Spektra Elektronik Kompleks Kobalt (II)	13
4. Spektroskopi Serapan Atom (SSA)	15
5. Analisis Termal (TG/DTA)	16
6. Daya Hantar Listrik	17
7. Spektroskopi Infra Merah	19
8. Sifat Magnetik	21
9. Fenobarbital	24
10. Bakteri	25
a. <i>Escherichia coli</i>	25
b. <i>Staphylococcus aureus</i>	26
11. Antibakteri	26
a. Perusakan Dinding Sel	27
b. Perusakan Membran Sel	27
c. Interkalasi dalam Asam Deoksiribuso Nukleat (ADN).....	27
d. Penghambatan Sintesis Protein	28
e. Pembentukan Khelat	28
12. Pengujian Antibakteri	28
a. Metode Dilusi	29
1). Metode dilusi cair	29
2). Metode dilusi padat	30
b. Metode Difusi	30
1). <i>Kirby-Bauer</i>	30
2). Cara Sumuran	30
3). Cara <i>Pour Plate</i>	30
B. Kerangka Pemikiran	31
C. Hipotesis	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
A. Metode Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu	33

C. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	34
1. Alat	34
2. Bahan.....	34
D. Prosedur Penelitian	35
1. Sintesis Kompleks Co(II)-fenobarbital.....	35
2. Penentuan Formula dan Karakteristik Kompleks.....	35
a. Pengukuran Kadar Co dalam Kompleks.....	35
b. Analisis TG/DTA	36
c. Pengukuran Spektra Elektronik	36
d. Pengukuran Momen Magnet.....	36
e. Pengukuran Daya Hantar Listrik	37
f. Pengukuran Spektra Infra Merah.....	37
3. Uji Aktivitas Antibakteri.....	37
a. Sterilisasi Alat	37
b. Pembuatan Media Agar.....	37
c. Pembuatan Biakan Bakteri.....	37
d. Uji Daya Hambat Antibakteri	38
E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Sintesis Senyawa Kompleks Co(II) dengan Fenobarbital	40
B. Penentuan Formula dan Karakteristik Kompleks.....	41
1. Penentuan Kadar Co dalam Kompleks	41
2. Analisis Termal dengan TG/DTA	42
3. Spektra Elektronik.....	43
4. Sifat Kemagnetan	44
5. Pengukuran Daya Hantar Listrik	45
6. Spektra Infra merah	46
C. Perkiraan Struktur Senyawa Kompleks.....	48
D. Uji Aktivitas Antibakteri	49
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	54

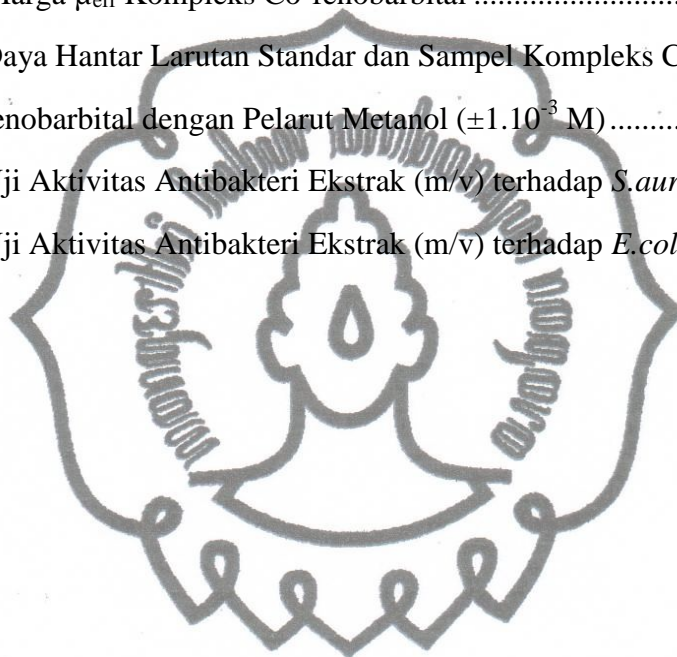
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	64



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Bentuk Geometri dan Ikatan Hibrida Senyawa Kompleks.....	8
Tabel 2. Transisi dan Panjang Gelombang maksimum Serapan [Co(H ₂ O) ₆] ²⁺	14
Tabel 3. Transisi dan Panjang Gelombang Maksimum Kompleks [CoCl ₄] ²⁻	15
Tabel 4. Konduktivitas Molar Beberapa Kompleks	19
Tabel 5. Faktor Koreksi Diamagnetik Beberapa Kation, Anion, Atom Netral dan Molekul (cgs 10 ⁻⁶).....	22
Tabel 6. Harga Momen Magnet pada Kompleks Spin Tinggi.....	23
Tabel 7. Harga Momen Magnet Efektif dan Bentuk Geometri Beberapa Kompleks.....	23
Tabel 8. Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks}), Absorbansi (A), Bilangan Gelombang (ν) dan Absorbivitas Molar (ϵ) untuk Logam CoCl ₂ ·6H ₂ O dan Kompleks Co(II)-fenobarbital	43
Tabel 9. Panjang Gelombang (λ_{maks}), Bilangan Gelombang (ν), Transisi dan Bentuk Geometri Beberapa Kompleks Co(II)	44
Tabel 10. Hasil Pengukuran Daya Hantar Listrik Larutan Standar dan Kompleks Co(II)-fenobarbital dalam Metanol ($\pm 1 \cdot 10^{-3}$ M)	45
Tabel 11. Serapan IR Fenobarbital dan [Co(fenobarbital)·5H ₂ O]Cl ₂ ·H ₂ O	47
Tabel 12. Aktivitas Antibakteri Beberapa Kompleks terhadap Bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i>	52
Tabel 13. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Co dengan SSA dalam Kompleks Co(II)-fenobarbital	71
Tabel 14. Perhitungan Kadar Co untuk Berbagai Formula Kompleks.....	72
Tabel 15. Kondisi Pengukuran Kompleks dengan TG/DTA.....	75
Tabel 16. Perhitungan Pelepasan Molekul dalam Kompleks Co(fenobarbital) Cl ₂ ·6H ₂ O.....	75

Tabel 17. Perhitungan Pelepasan Molekul dalam [Co(fenobarbital)Cl ₂ ·nCH ₃ OH (n =3 atau 4)	75
Tabel 18. Data Pengukuran Moment Magnet Efektif (μ_{eff}) Kompleks Co(II)-fenobarbital.....	77
Tabel 19. Nilai Koreksi Diamagnetik untuk Beberapa Unsur Molekul	78
Tabel 20. Harga μ_{eff} Kompleks Co-fenobarbital	79
Tabel 21. Daya Hantar Larutan Standar dan Sampel Kompleks Co(II)- fenobarbital dengan Pelarut Metanol ($\pm 1.10^{-3}$ M).....	81
Tabel 22. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak (m/v) terhadap <i>S.aureus</i>	82
Tabel 23. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak (m/v) terhadap <i>E.coli</i>	83



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kompleks [CoHL·EtOH]	6
Gambar 2. Ilustrasi Pembentukan Kompleks [CoHL·EtOH] pada Keadaan Spin Tinggi	6
Gambar 3. Ilustrasi Pembentukan Kompleks [Co(L ⁴)Cl ₂] pada Keadaan Spin Tinggi.....	7
Gambar 4. Struktur Kompleks Oktahedral	9
Gambar 5. Diagram Pemisahan Orbital d pada Kompleks Oktahedral	10
Gambar 6. Struktur Kompleks Tetrahedral	10
Gambar 7. Diagram Pemisahan Orbital d pada Kompleks Tetrahedral	11
Gambar 8. Diagram Tingkat Energi Orbital Molekul pada Kompleks Oktahedral.....	12
Gambar 9. Diagram Tingkat Energi Orbital Molekul pada Kompleks Tetrahedral	13
Gambar 10. Diagram Orgel Co ²⁺ dalam Medan Tetrahedral (kiri) dan Medan Oktahedral (kanan)	14
Gambar 11. Termogram DTA dan TG Kompleks [Co(dpamH) ₂ (3-OCH ₃ -salo)]Cl	17
Gambar 12. Struktur Fenobarbital	24
Gambar 13. Kompleks Cu dengan Fenobarbital.....	24
Gambar 14. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	25
Gambar 15. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	26
Gambar 16. Spektra Elektronik (a) CoCl ₂ ·6H ₂ O dan (b) Kompleks Co-fenobarbital dalam Metanol	40
Gambar 17. Hasil Analisis TG/DTA Kompleks Co(II)-fenobarbital	43
Gambar 18. Spektra IR Fenobarbital (a) dan Kompleks [Co(fenobarbital)·5H ₂ O]Cl ₂ ·H ₂ O (b)	47
Gambar 19. Perkiraan Stuktur 2D Kompleks [Co(fenobarbital)·5H ₂ O]Cl ₂ ·H ₂ O	48

Gambar 20. Perkiraan Stuktur 3D Kompleks [Co(fenobarbital)5H ₂ O]Cl ₂ ·H ₂ O)	49
Gambar 21. Aktivitas Logam, Ligan, Kompleks sebagai Antibakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> dengan Metode Difusi Kertas Cakram.....	50
Gambar 22. Uji Aktivitas Antibakteri pada Waktu Difusi Selama 24 Jam (a), 48 Jam (b), dan 72 Jam (c) terhadap Ligan, Logam dan Kompleks	51
Gambar 23. Kurva Larutan Standar Co	70
Gambar 24. Hasil SAA Larutan Sampel Kompleks Co(II)-fenobarbital	70



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Percobaan	64
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Kompleks Co(II)-fenobarbital.....	68
Lampiran 3. Pengukuran Kadar Co dalam Senyawa Kompleks.....	69
Lampiran 4. Pengukuran Kompleks dengan TG/DTA.....	75
Lampiran 5. Perhitungan Nilai Absorptivitas Molar	76
Lampiran 6. Penentuan Moment Magnet Efektif (μ_{eff})	77
Lampiran 7. Pengukuran Daya Hantar Listrik Larutan Kompleks	80
Lampiran 8. Hasil Uji Co(II) dari $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, fenobarbital, Kompleks $[\text{Co}(\text{fenobarbital})_5\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ sebagai Antibakteri.....	82
Lampiran 9. Uji Signifikansi dengan Korelasi <i>Pearson</i>	84

DAFTAR SINGKATAN

L	= 4-[(1 <i>H</i> -Benzoimidazol-2-ylimino)-methyl]-benzene-1,3-diol
L ¹	= lidocaine
L ²	= cephalexin 2-pyridinyl hydrazone
L ³	= 2-(4,5-diphenyl-1 <i>H</i> -imidazol-2-yl)aniline
L ⁴	= 2-methoxy- <i>N,N</i> -bis(pyridin-2-ylmethyl)ethan-1-amine
L ⁵	= (2-[[pyridin-2-ylmethylidene] amino] benzenethiol)
L ⁶	= (3,4,12,13-tetraphenyl-1,2,5,6,10,11,14,15-octaazacyclooctadecane-7,9,16,18-tetraone-2,4,11,13-tetraene)
L ⁷	= sulfapyridine
L ⁸	= 2,6-diacetylpyridine bis(4-acylhydrazone)s
L ⁹	= 2,3-dioxo-5,6:13,14-dibenzo-7,12-diphenyl-1,4,8,11-tetraazacyclo tetradeca-7,12-diene
L ¹⁰	= sulfisoksazol
L ¹¹	= aza-crowned
L ¹²	= dihydroxamic acid <i>N,N'</i> -bis(2-hydroxybenzylidene)-1,1-diaminobutan
L ¹³	= 2,5-di(pyridin-4-yl)-1,3,4-ox-adiazole
L ¹⁴	= 4-methylbenzenesulpho-nate
L ¹⁵	= dimethyl phenylsulfonylphosphoramidate//
L ¹⁶	= 1,2-bis(4-pyridyl)ethane)
L ¹⁷	= 6-formyl-7,8-dihydroxy-4-methylcoumarin
L ¹⁸	= 18-membered octaazamacro cyclic
L ¹⁹	= (<i>E</i>)-2-(1-(2-(perfluorophenyl)hydrazono)ethyl)pyridine
L ²⁰	= 2,6 diacetylpyridine bis(4-ethyloxyacetatebenzoylhdrazone
L ²¹	= phenylalanine
L ²²	= 2,3-dihydroxy benzaldehyde
L ²³	= 2-[(2-isopropylaminoethylimino)methyl]-5-methoxyphenol
Dca	= dicyanamide
DpamH	= 2,2'-dipyridylamine
EtOH	= etanol

commit to user

FB	= fenobarbital
Isn	= <i>deprotonated hydrazone</i>
OarH	= <i>6-di-tert-butylphenoxo</i>
OAc	= <i>acetoxy</i>
Phen	= <i>1,10-phenanthroline</i>
Py	= <i>pyridy</i>
Pza	= <i>pirazinamida</i>
Salo	= <i>salicylaldehydes</i>
Tptz	= <i>2,4,6-tris(2-pyridyl)-1,3,5-triazine</i>
Tzol	= <i>2-(2'-hydroxyphenyl)-2-thiazoline</i>

