



Sintesis dan Uji Toksisitas Kompleks Tembaga(II) dengan Ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1*H*-Imidazol

Oleh:

Nora Herliana - 1412100080

Dosen Pembimbing:

Dr. Fahimah Martak, M.Si.



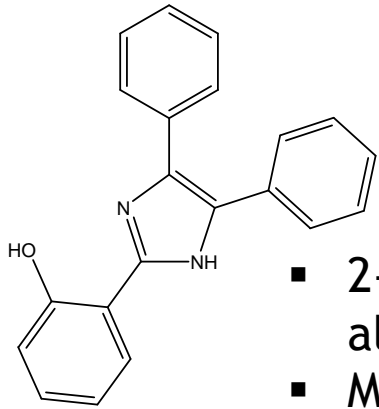
Pendahuluan

Metodologi

Pembahasan

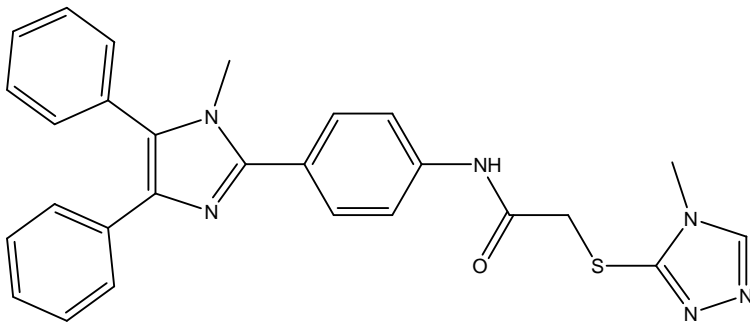
Kesimpulan

Pendahuluan



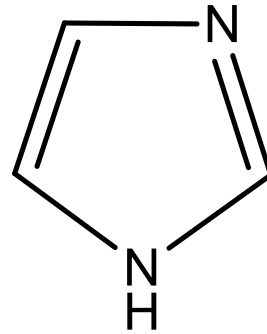
- 2-(4,5-difenil-1*H*-imidazol-2-alkil)fenol
- Memiliki sifat aktif sebagai inhibitor α -glukosidase untuk mengobati diabetes

(Yar dkk., 2015)



- 4-metil-1,2,4-tiadiazol-3-il-sulfanil
- Memiliki aktivitas antikanker yang signifikan terhadap sel usus karsinoma dan memiliki sifat toksisitas terhadap sel MCF-7 dengan nilai IC₅₀ sebesar 3,2 $\mu\text{g/mL}$

(Ozkay dkk., 2015)



Senyawa heterosiklik cincin lima dengan rumus molekul $\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2$

- Analgesik
- Antiinflamasi
- Antimikotik
- Antibakterial
- Antitumor

Turunan Imidazol

Pendahuluan



Cu(II)



M= ion logam; MOX = moksifloksasin dan HIm= imidazol

- Memiliki sifat antibakteri dan antijamur yang lebih baik dibandingkan dengan moksifloksasin yang tidak dikomplekskan.

(Soayed dkk., 2013)

Ion logam Cu(II), Co(II) dan Ni(II) yang dikomplekskan dengan ligan 3-(1*H*-benzo[d]imidazol-2-il)-β-karbolin

- Menunjukkan aktivitas antitumor dengan kekuatan DNA mengikat dan membelah lebih baik daripada kompleks dengan ion logam Co(II) dan Ni(II).

(Jin dkk., 2014)



- Menunjukkan aktivitas antiproliferatif dan efek sel kanker usus HT-29 yang baik.

(Bolos dkk., 2002)

Pendahuluan



Permasalahan

1. Bagaimana cara mensintesis ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol dan senyawa kompleks ion logam Cu(II) dengan ligan tersebut?
2. Bagaimana formula dari kompleks yang terbentuk?
3. Bagaimana nilai LC₅₀ pada uji toksisitas dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test*?

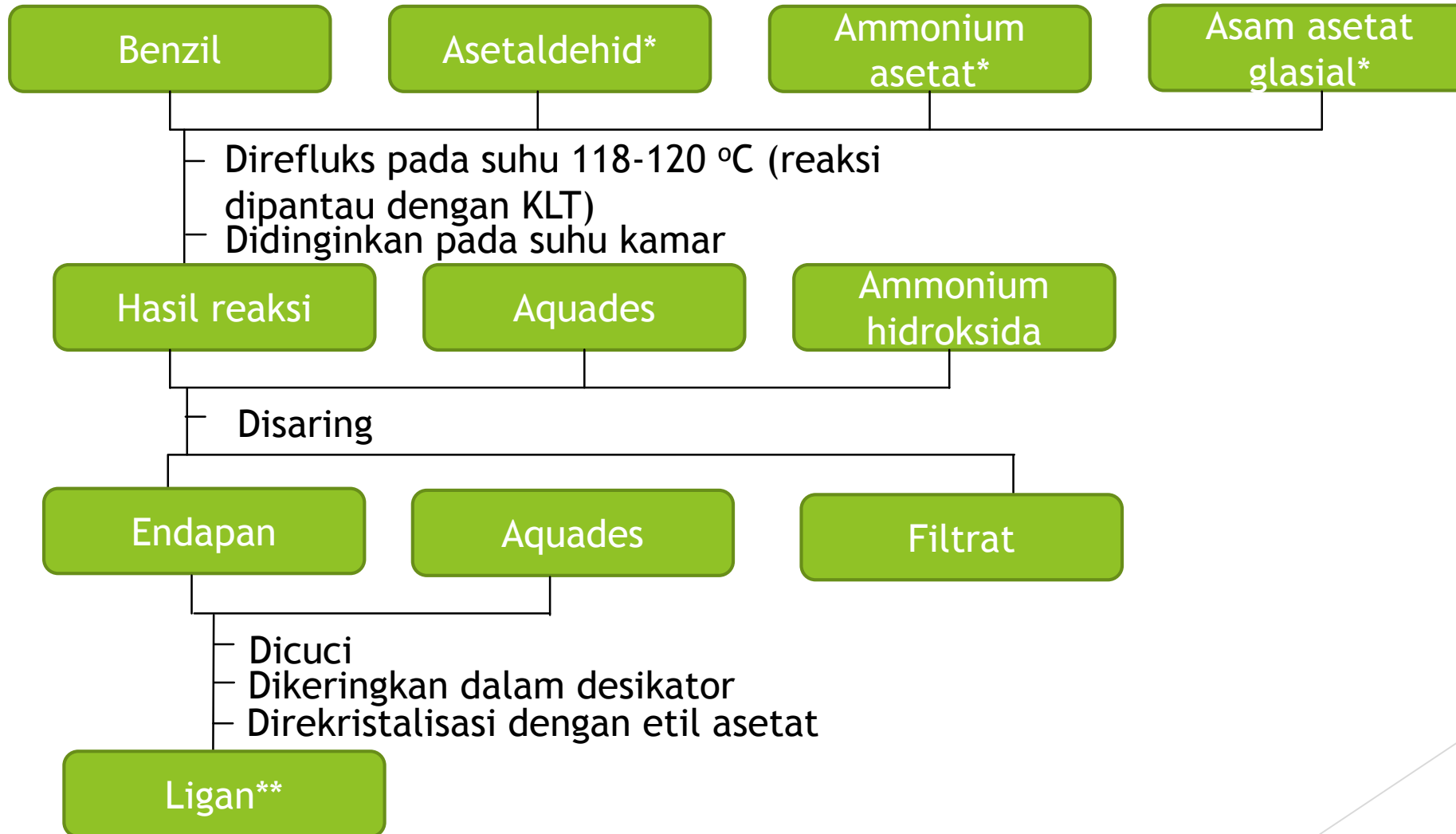
Tujuan

1. Mendapatkan ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol dan senyawa kompleks ion logam Cu(II) dengan ligan tersebut.
2. Mengetahui formula dari kompleks yang terbentuk.
3. Mengetahui nilai LC₅₀ pada uji toksisitas dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test*.

Metodologi



Sintesis Ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1*H*-Imidazol

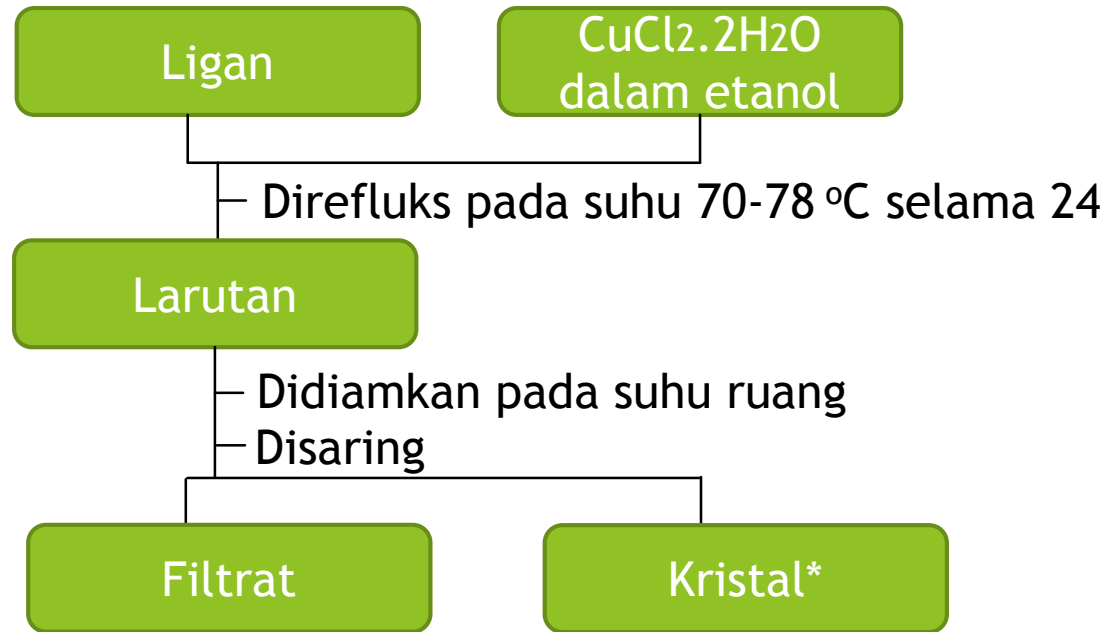


* Dilakukan penambahan setiap 15 menit

** Diuji kemurnian dengan KLT dan titik leleh serta identifikasi struktur dengan spektrofotometer inframerah dan NMR

Metodologi

Sintesis Senyawa Kompleks



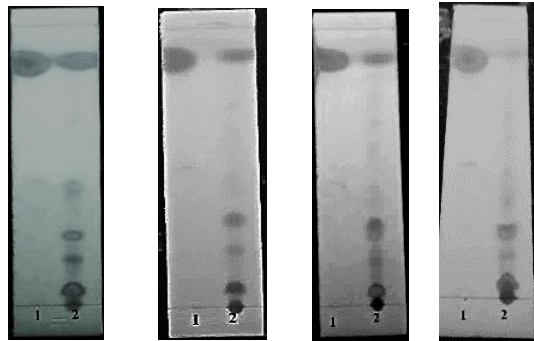
* Diuji kelarutan dan identifikasi senyawa dengan spektrofotometer inframerah, serapan atom (SSA), UV-Vis, CHN analyzer, TGA serta uji toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)



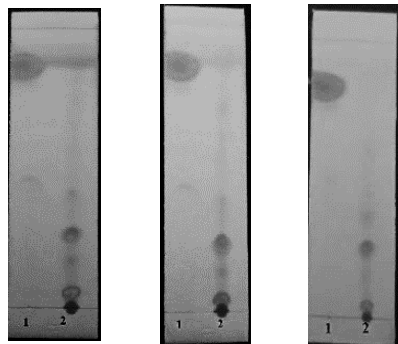
Pembahasan



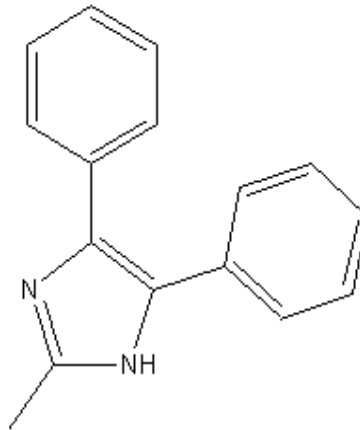
Sintesis Ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1H-Imidazol



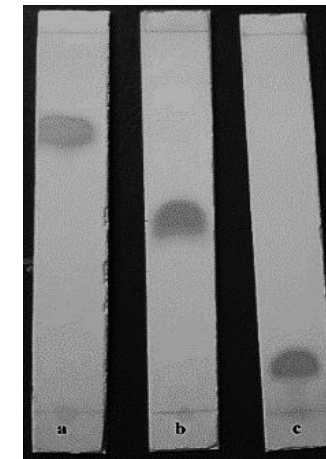
45 menit 90 menit 135 menit 180 menit



225 menit 270 menit 315 menit



Rendemen 54,36%



Keterangan :

Eluen :

a = etil asetat

b = etil asetat : diklorometana (1:1)

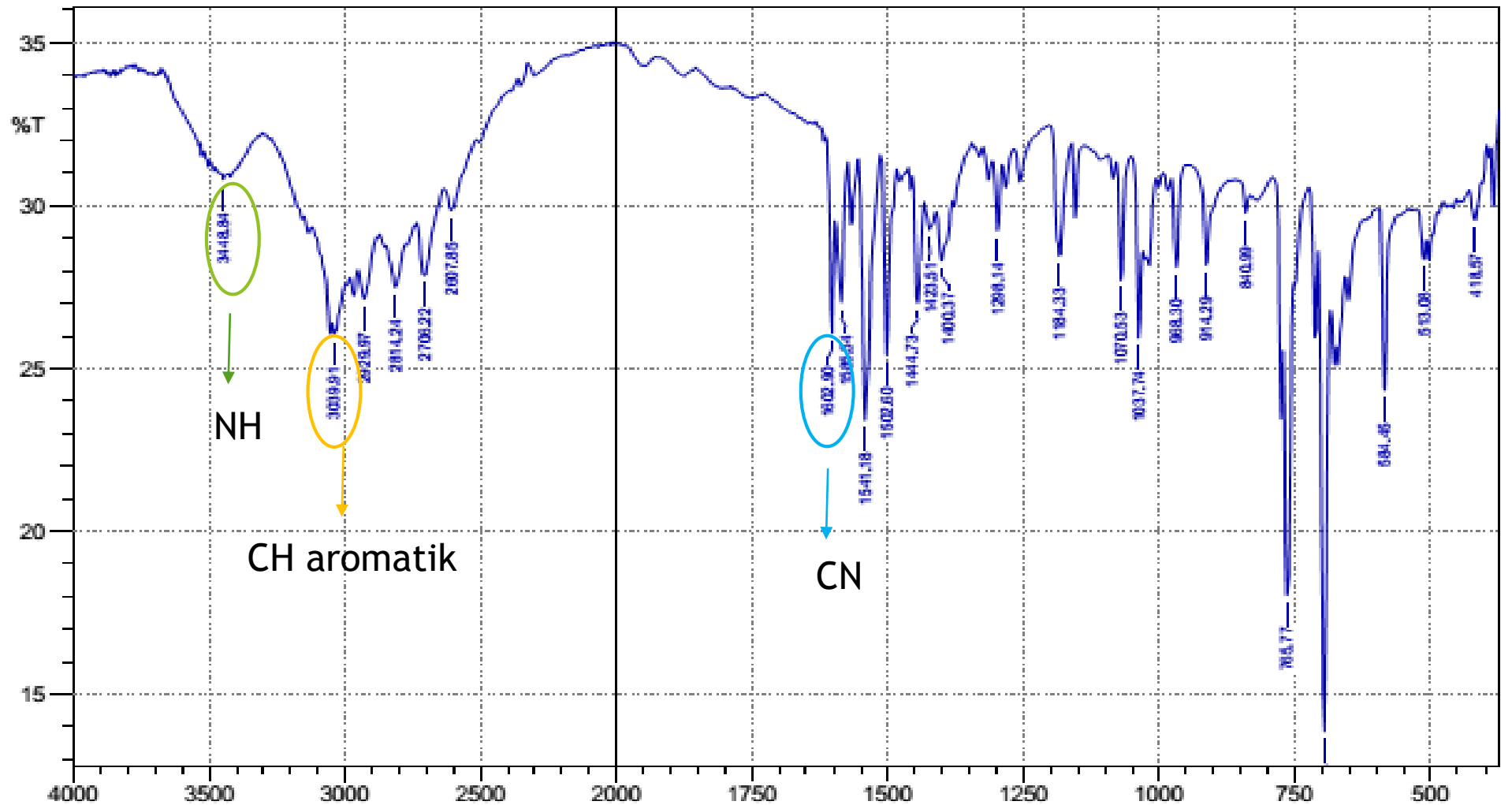
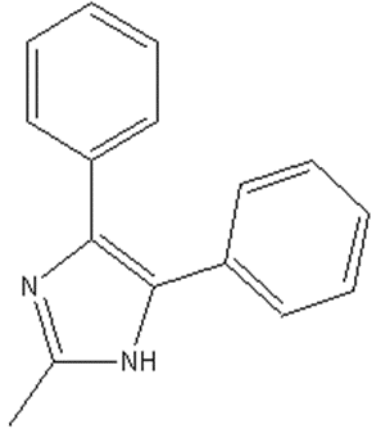
c = etil asetat : n-heksana (3:7)

Hasil pemantauan reaksi dengan KLT menunjukkan produk terbentuk setelah direfluks selama 315 menit

Pembahasan

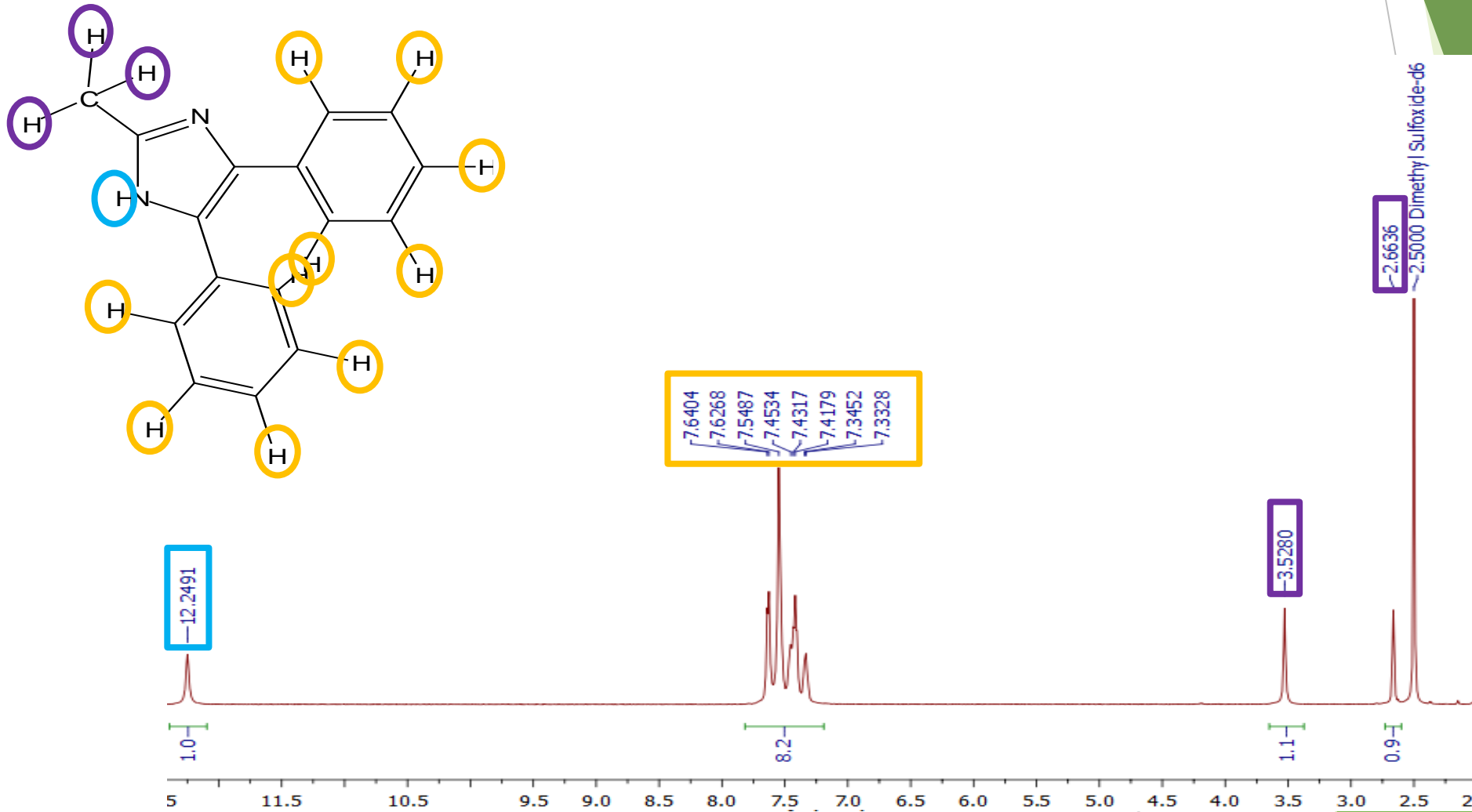


Spektrum IR Ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1H-Imidazol



Pembahasan

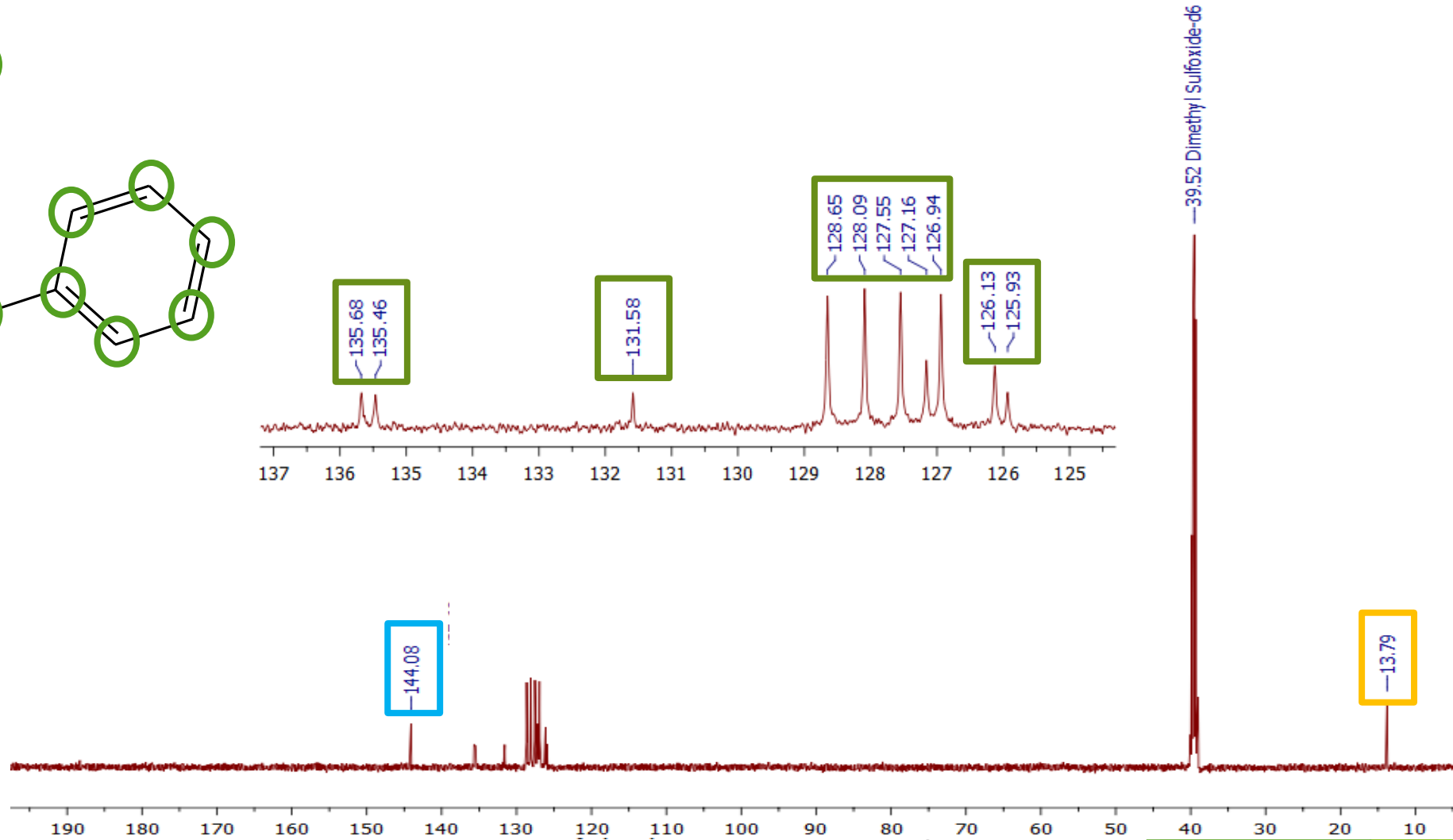
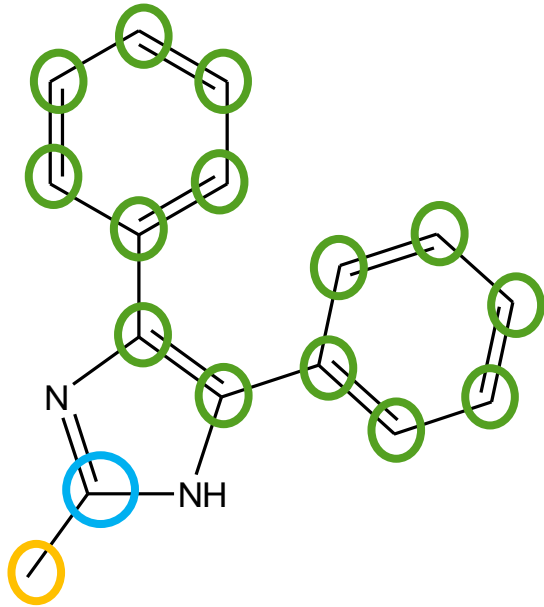
Spektrum ^1H NMR Ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1*H*-Imidazol



Pembahasan



Spektrum ^{13}C NMR Ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1*H*-Imidazol

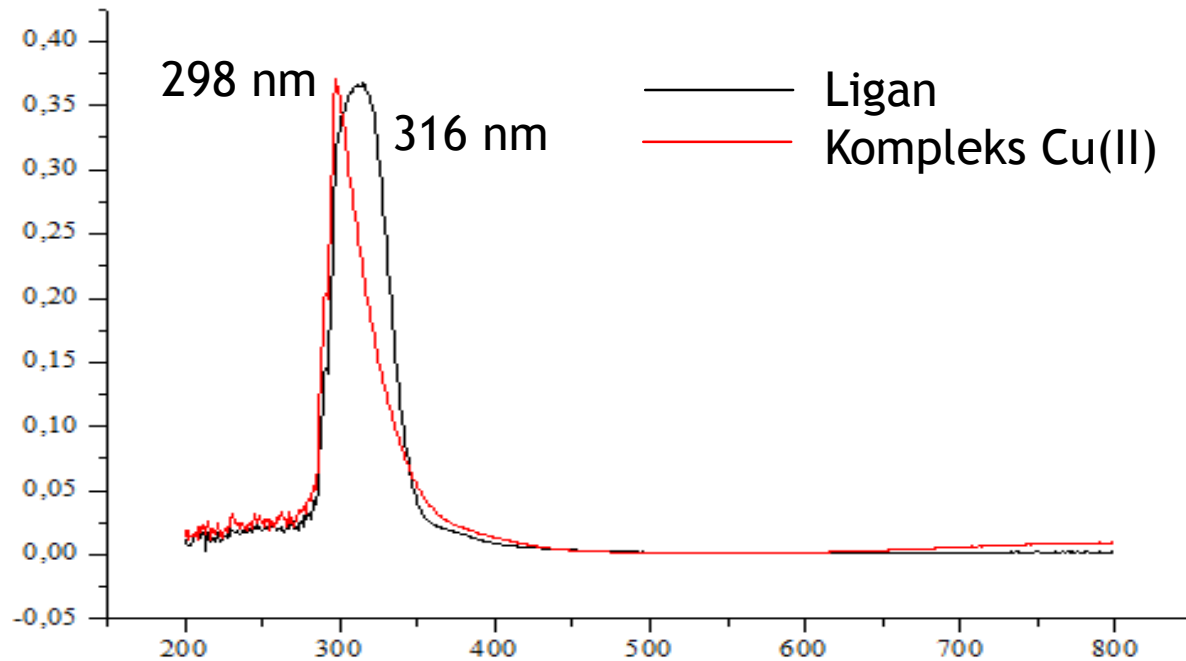


Pembahasan

Sintesis Senyawa Kompleks



Padatan kristal berwarna merah dengan rendemen 93,72%



Pembahasan

Hasil Analisis CHN *Analyzer* dan SSA
Kompleks Cu(II)- 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol

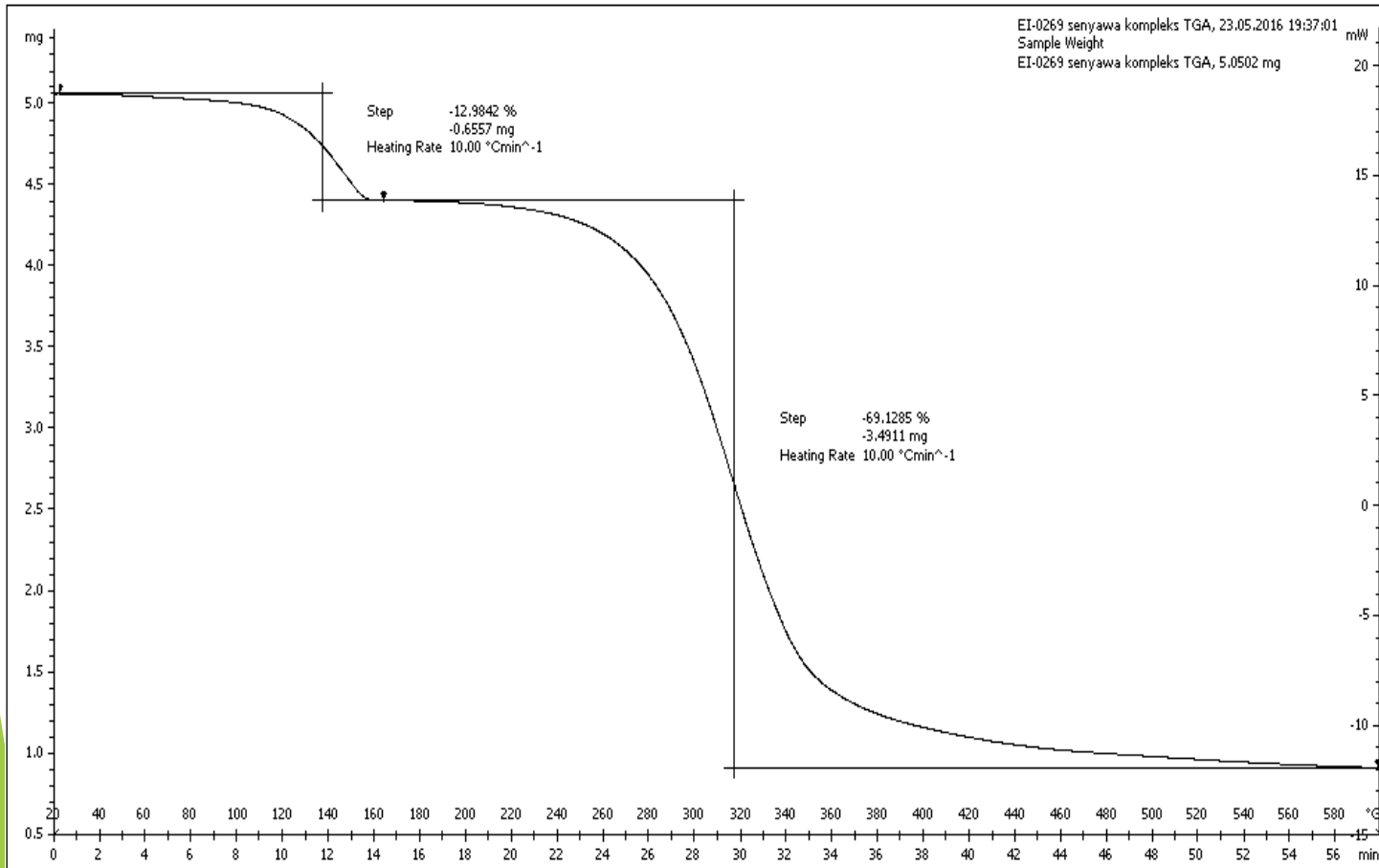


Rumus Molekul	Mr	C(%)	H(%)	N(%)	Cu(%)
Sampel		55,54	5,56	8,15	8,92
[CuL ₂ Cl ₂].6H ₂ O	710,74	54,08	5,67	7,88	8,93
[CuL ₂ Cl ₂].5H ₂ O	692,74	55,48	5,52	8,08	9,17
[CuL ₂ Cl ₄].2H ₂ O	709,74	54,15	4,54	7,89	8,95

L = 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol

Pembahasan

Hasil Analisis TGA Kompleks Cu(II)- 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol

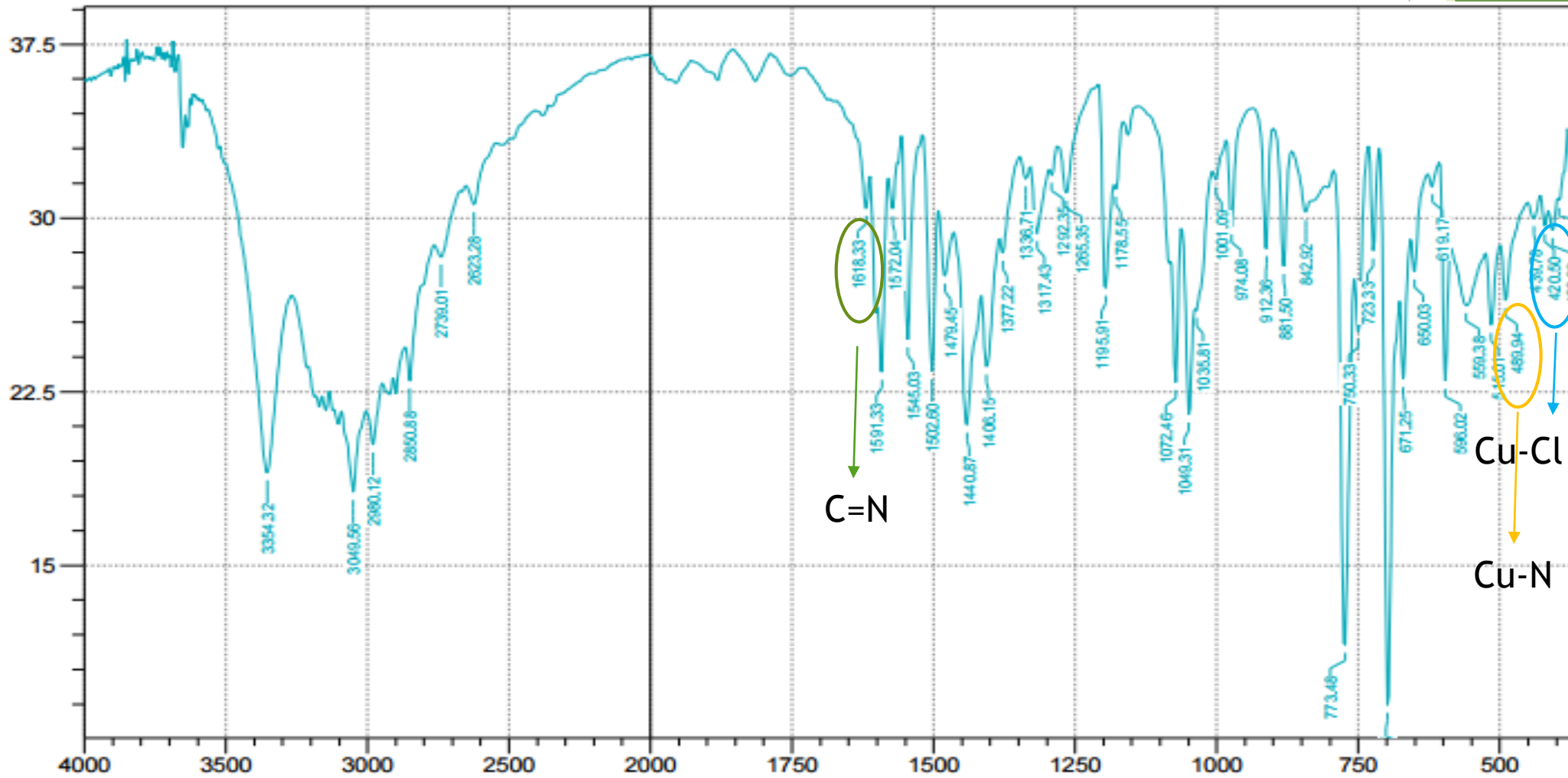


Sampel	Massa padatan yang hilang (%) pada rentang temperatur tertentu (°C)	
	Tahap I	Tahap II
Kompleks Cu(II)	122-160 °C (12,98%)	263-510 °C (69,13)%

Pembahasan

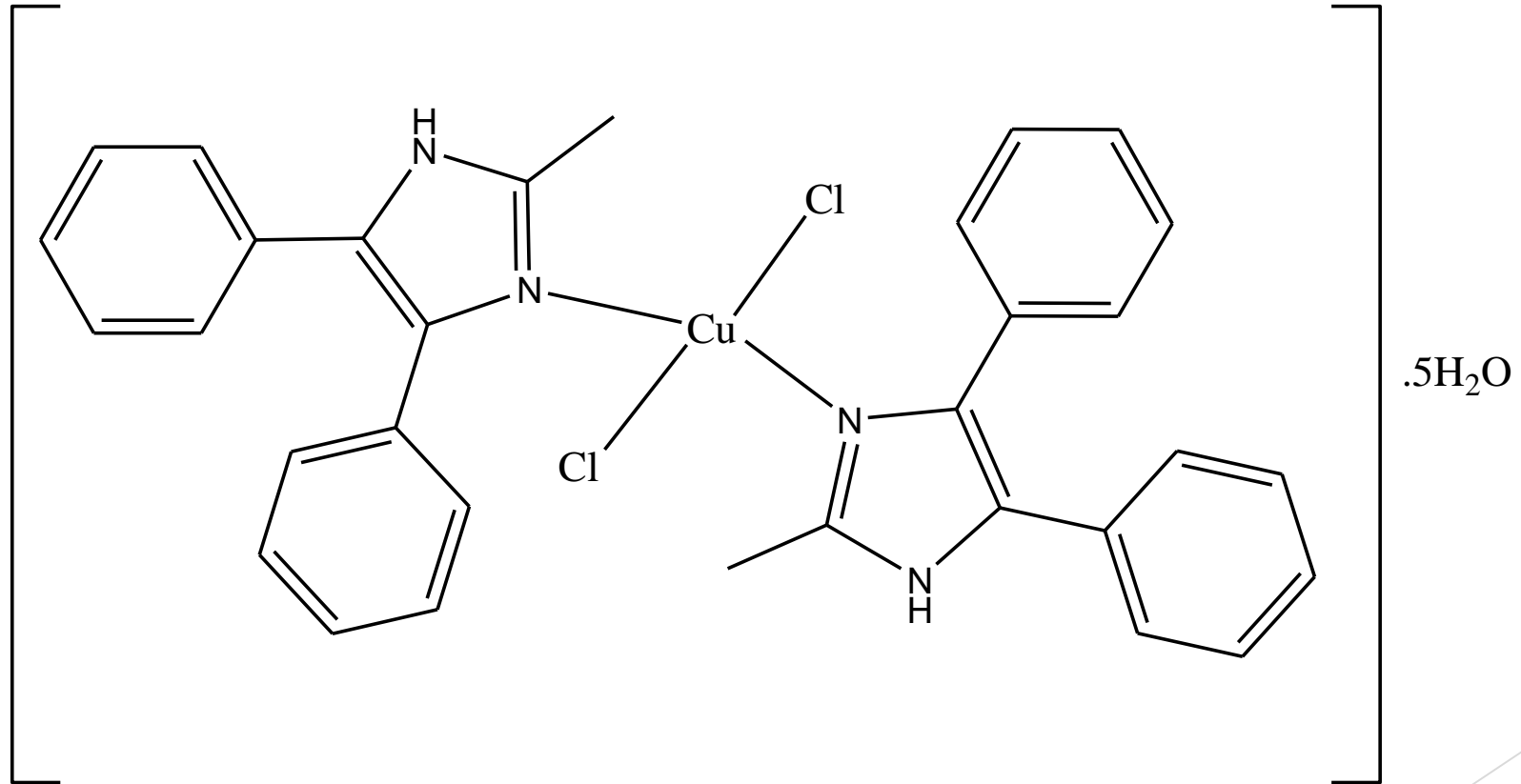


Spektrum IR Kompleks Cu(II)- 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol



Pembahasan

Prediksi Struktur Senyawa Kompleks



Pembahasan

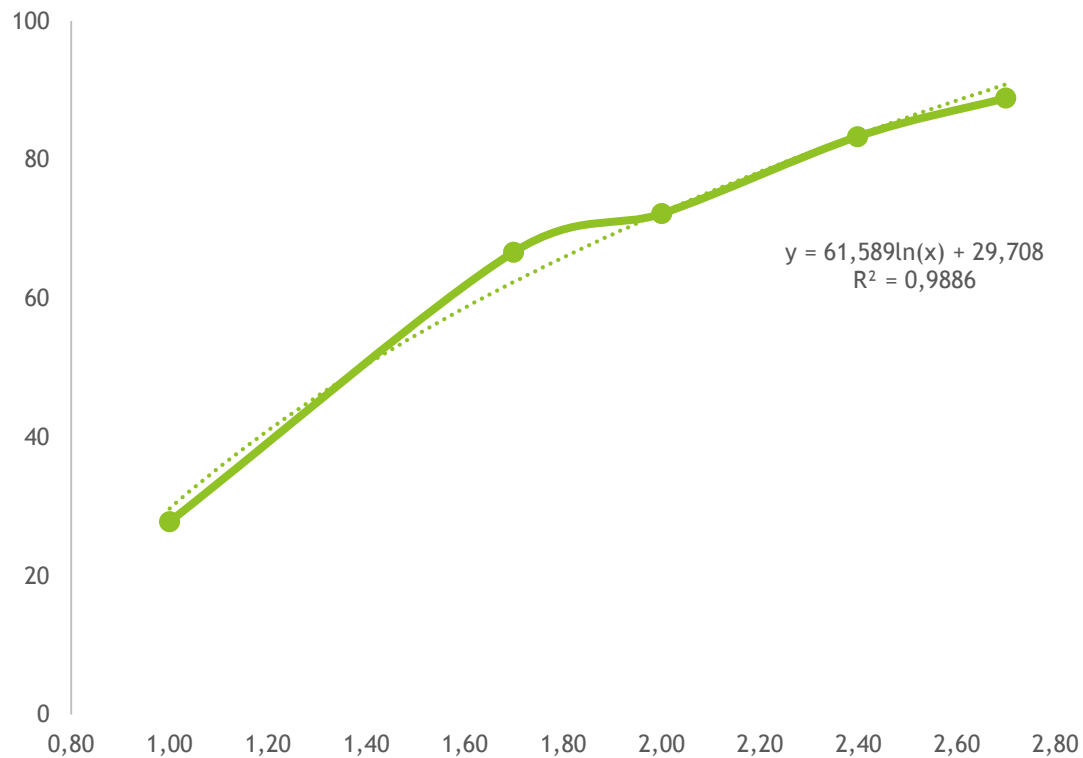
Hasil Uji Toksisitas
Kompleks Cu(II)- 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol



Konsentrasi (K) ppm	Log K	Larva Mati	Larva Hidup	% Kematian
0	0,0	0	18	0,00
10	1,0	5	13	27,78
50	1,7	12	6	66,67
100	2,0	13	5	72,22
250	2,4	15	3	83,33
500	2,7	16	2	88,89

Pembahasan

Hasil Uji Toksisitas Kompleks Cu(II)- 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol



Nilai LC_{50} untuk kompleks
Cu(II) -2-metil-4,5-difenil-1*H*-
imidazol diperoleh sebesar
24,55 $\mu\text{g/ml}$

Pembahasan

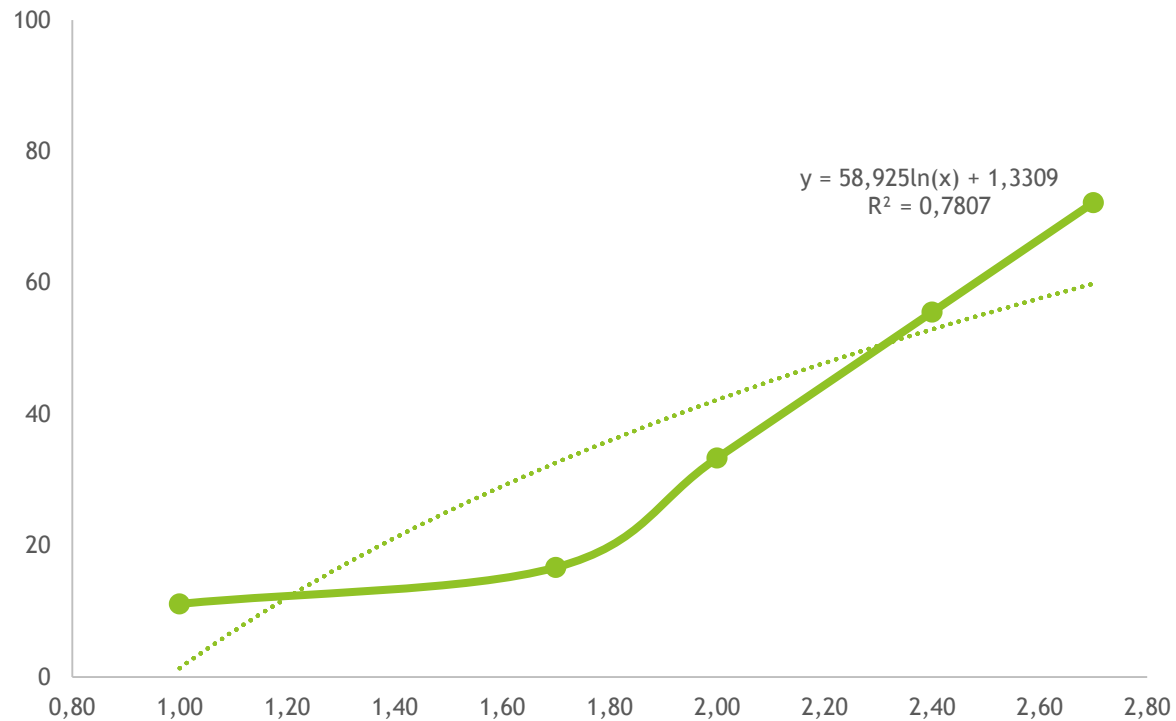
Hasil Uji Toksisitas
Ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol



Konsentrasi (K) ppm	Log K	Larva Mati	Larva Hidup	% Kematian
0	0,0	0	18	0,00
10	1,0	2	16	11,11
50	1,7	5	13	27,78
100	2,0	16	12	33,33
250	2,4	10	8	55,55
500	2,7	13	5	72,22

Pembahasan

Hasil Uji Toksisitas Ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol



Nilai LC_{50} untuk ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol diperoleh sebesar $192,3 \mu\text{g/ml}$



Kesimpulan



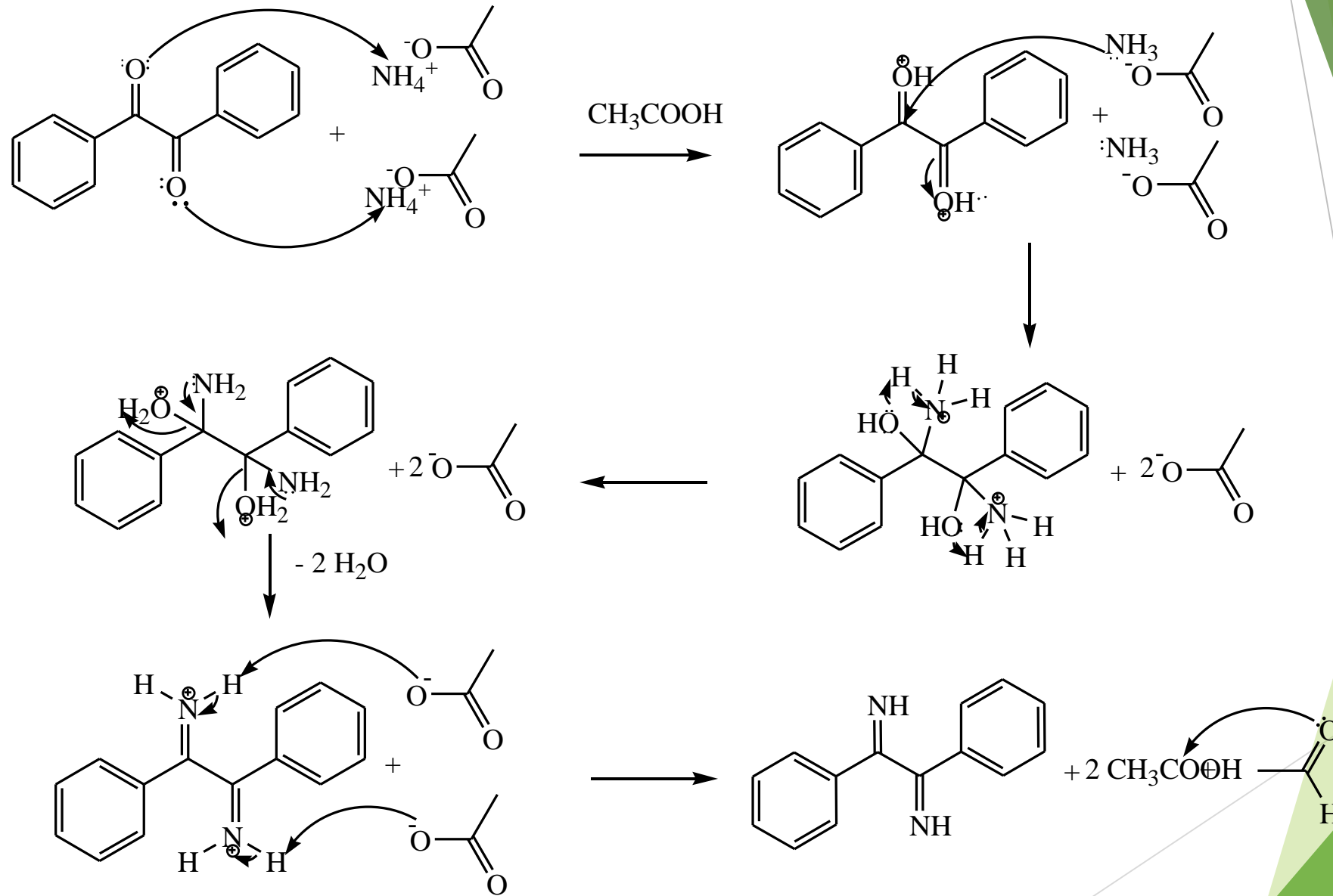
1. Ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar 54,36%
2. Kompleks Cu(II) yang dihasilkan berbentuk padatan kristal berwarna merah dengan rendemen sebesar 93,72% dan memiliki rumus molekul $[\text{CuL}_2\text{Cl}_2] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
3. Uji toksisitas senyawa kompleks Cu(II) dan Ligan 2-metil-4,5-difenil-1*H*-imidazol menghasilkan nilai LC_{50} masing-masing sebesar 24,55 dan 192,3 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa kompleks memiliki aktivitas biologis yang lebih baik dibandingkan dengan ligan bebas.



Terima Kasih

Hamzah Fansuri, Msi., Ph.D.	Ketua Penguji
Dr. Fahimah Martak, Msi.	Dosen Pembimbing dan Penguji
Dr. Yuli Kusumawati, Msi.	
Dra. Yulfi Zetra, MS.	Dosen Penguji
Yatim Lailun Nikmah, Msi., Ph.D	
Dr. Deana Wahyuningrum (Jurusan Kimia ITB)	
Prof. Dr. Bohari M. Yamin (Universiti Kebangsaan Malaysia)	

Mekanisme reaksi ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1*H*-Imidazol (1)



Mekanisme reaksi ligan 2-Metil-4,5-Difenil-1*H*-Imidazol (2)

