

**PENGARUH PENAMBAHAN VITALIPID® TERHADAP  
STABILITAS ELEKTROLIT DALAM FORMULASI  
CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL UNTUK  
PASIHEN BAYI PREMATUR**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**YASIRLI AMRIYA**

**16613041**

**PROGRAM STUDI FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

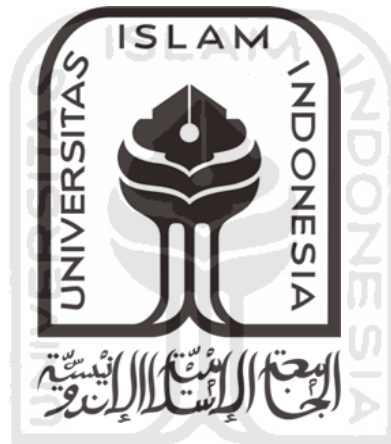
**YOGYAKARTA**

**2020**

**PENGARUH PENAMBAHAN VITALIPID® TERHADAP  
STABILITAS ELEKTROLIT DALAM FORMULASI  
CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL UNTUK  
PASIHEN BAYI PREMATUR**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi  
(S.Farm) Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



Oleh :

**YASIRLI AMRIYA**

**16613041**

**PROGRAM STUDI FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN VITALIPID® TERHADAP  
STABILITAS ELEKTROLIT DALAM FORMULASI  
CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL UNTUK  
PASIEN BAYI PREMATUR**



Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

(apt. Suci Hanifah, M.Si, Ph.D.)

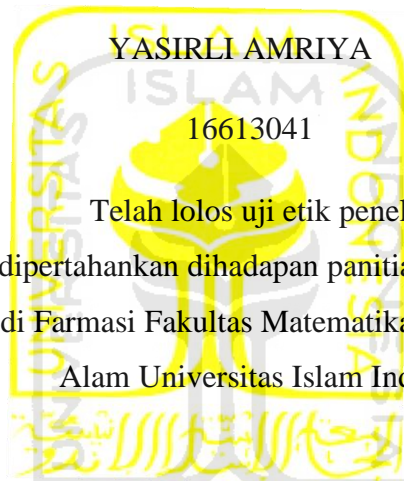
Pembimbing Pendamping,

(apt. Ari Wibowo, M.Sc.)

## HALAMAN PENGESAHAN

# PENGARUH PENAMBAHAN VITALIPID® TERHADAP STABILITAS ELEKTROLIT DALAM FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL UNTUK PASIEN BAYI PREMATUR

Oleh:







YASIRLI AMRIYA

16613041

Telah lolos uji etik penelitian  
dan dipertahankan dihadapan panitia penguji skripsi  
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan  
Alam Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 6 November 2020

Ketua Penguji : apt. Sista Werdyani, M.Biotech. (  )  
Anggota Penguji :1. apt. Siti Zahliyatul M., S. F., Ph.D. (  )  
2. apt. Suci Hanifah, M. Si., Ph.D. (  )  
3. apt. Ari Wibowo, M.Sc. (  )

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu

Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia



  
Prof. Riyanto, S.Pd, M.Si, Ph.D



## PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan di daftar pustaka



Yogyakarta, 6 November 2020

Ysirli Amriya

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN VITALIPID<sup>®</sup> TERHADAP STABILITAS ELEKTROLIT DALAM FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL UNTUK PASIEN BAYI PREMATUR”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, dari awal hingga akhir telah banyak pihak yang memberikan bantuan dan masukan. Untuk itu, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Apt. Suci Hanifah, M.Si, Ph.D. dan Bapak Apt. Ari Wibowo, S.Farm., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Apt. Sista Werdyani, M. Biotech. dan Ibu Apt. Siti Zahliyatul Munawiroh, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran untuk penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Riyanto., S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Apt. Saepudin, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Dosen pengajar Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan begitu banyak bekal ilmu kepada penulis.
6. Bapak Bibit Cahya Karunia, S.Si dan Bapak kuswandi yang telah membantu kelancaran selama penelitian ini.

7. Kedua orang tua, Bapak Mahfud dan Ibu Siti Rohmah yang selalu memberikan dukungan, motivasi, nasihat yang baik, dan doa yang tak pernah putus kepada saya selama kuliah dan penelitian.
8. Keluarga besar saya yang selalu mendorong dan selalu mengingatkan untuk tetap melakukan yang terbaik dalam segala tindakan.
9. Teman-teman Squad (Anita, Nina, Arum, Maulidia, Heny, Putri, Niava, Tendy dan Dwiles) terimakasih sudah kebersamaan dan terimakasih untuk waktu yang telah dikorbankan untuk mendengarkan keluh kesah saya selama masa penelitian hingga penyusunan naskah.
10. Teman teman seperjuangan saya (Anak PPSPA, Anak Kos Berkah, Anak Kos Tweety) dan semua teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih untuk waktu yang berharga, tawa yang tak pernah habis, semangat dikala hari buruk, dan apapun yang telah direlakan untuk saya.
11. Segenap keluarga VANGIORDE Farmasi angkatan 2016 yang telah menemani, memotivasi, dan menyemangati selama masa perkuliahan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu terselesaikannya penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kekhilafan dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya.

***Wassalamualaikum Wr. Wb.***

Yogyakarta, 6 November 2020

Penulis

Yasirli Amriya

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II STUDI PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan pustaka.....	6
2.1.1 Nutrisi Parenteral Total (NPT) .....	6
2.1.2 Bayi Prematur.....	7
2.1.3 Elektrolit.....	8
2.1.4 Stabilitas Elektrolit Dalam Nutrisi Parenteral Total.....	9
2.1.5 Pemerian Bahan.....	11
2.1.6 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) .....	15
2.1.7 Verifikasi Metode Penelitian.....	17
2.2 Landasan Teori.....	17
2.3 Hipotesis .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Alat.....	20
3.2 Bahan .....	20

3.3 Cara Penelitian .....	20
3.3.1 Skema Penelitian .....	20
3.3.2 Rancangan Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) .....	22
3.3.3 Cara pembuatan campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	22
3.3.4 Verifikasi Metode Analisis Elektrolit dengan Spektrofotometri Serapan Atom .....	23
3.3.5 Uji Stabilitas.....	24
3.4 Pengamatan visual.....	25
3.5 Analisis Hasil .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Verifikasi Metode Spektrofotometri Serapan Atom.....	27
4.1.1 Linieritas .....	27
4.1.2 Akurasi.....	30
4.1.3 Presisi.....	31
4.2 Hasil Uji Stabilitas Kimia Elektrolit.....	34
4.3 Hasil Uji Visual.....	41
4.4 Rekomendasi Untuk Rumah Sakit .....	43
4.5 Keterbatasan Penelitian.....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1.</b> Skema penelitian stabilitas elektrolit dalam campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk bayi prematur dengan berat badan lahir 2000 gram.....	21
<b>Gambar 4.1.</b> Regresi linier logam natrium pada formulasi nutrisi parenteral total (NPT).....	28
<b>Gambar 4.2.</b> Regresi linier logam kalium pada formulasi nutrisi parenteral total (NPT) .....	28
<b>Gambar 4.3.</b> Regresi linier logam magnesium pada formulasi nutrisi parenteral total (NPT) .....	28
<b>Gambar 4.4.</b> Regresi linier logam kalsium pada formulasi nutrisi parenteral total (NPT) .....	29
<b>Gambar 4.5.</b> Hasil uji stabilitas elektrolit pada formulasi 1 sediaan nutrisi parenteral dari hari ke-1 hingga hari ke-29 .....	35
<b>Gambar 4.6.</b> Hasil uji stabilitas elektrolit pada formulasi 2 sediaan nutrisi parenteral dari hari ke-1 hingga hari ke-29 .....	35
<b>Gambar 4.7.</b> Range kadar natrium pada kedua formula sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29 .....	39
<b>Gambar 4.8.</b> Range kadar kalium pada kedua formula sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29 .....	39
<b>Gambar 4.9.</b> Range kadar magnesium pada kedua formula sediaan nutrisi parenteral total pada hari pertama.....	42
<b>Gambar 4.10.</b> Range kadar kalsium pada kedua formula sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-29.....	43
<b>Gambar 4.11.</b> Nilai $\Delta$ kadar elektrolit pada formula 1 sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29.....	35
<b>Gambar 4.12.</b> Nilai $\Delta$ kadar elektrolit pada formula 2 sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29.....	35

**Gambar 4.13.**Pengamatan secara visual sediaan nutrisi parenteral total pada hari pertama.....37

**Gambar 4.14.**Pengamatan secara visual sediaan nutrisi parenteral total pada hari pertama.....38



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> Rancangan Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) .....	22
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil uji akurasi natrium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN).....	30
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil uji akurasi kalium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	30
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil uji akurasi magnesium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	31
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil uji akurasi kalsium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	31
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil uji presisi natrium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	32
<b>Tabel 4.6.</b> Hasil uji presisi kalium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	32
<b>Tabel 4.7.</b> Hasil uji presisi magnesium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	32
<b>Tabel 4.8.</b> Hasil uji presisi kalsium pada formulasi campuran nutrisi parenteral total (TPN) .....	33
<b>Tabel 4.9.</b> Uji Normailitas Data .....	40
<b>Tabel 4.10.</b> Uji beda parameter logam elektrolit formula 1 dan formula 2.....	40



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b>	Perhitungan uji akurasi logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	40
<b>Lampiran 2.</b>	Perhitungan uji presisi logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	45
<b>Lampiran 3.</b>	Hasil Perhitungan Kadar logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	50
<b>Lampiran 4.</b>	Hasil perhitungan %diff logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	55
<b>Lampiran 5.</b>	Hasil pembacaan akurasi logam natrium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	59
<b>Lampiran 6.</b>	Hasil pembacaan logam kalium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	60
<b>Lampiran 7.</b>	Hasil pembacaan akurasi logam magnesium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	61
<b>Lampiran 8.</b>	Hasil pembacaan akurasi kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	62
<b>Lampiran 9.</b>	Hasil pembacaan presisi logam natrium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	63
<b>Lampiran 10.</b>	Hasil pembacaan presisi logam kalium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	64
<b>Lampiran 11.</b>	Hasil pembacaan presisi logam magnesium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	65
<b>Lampiran 12.</b>	Hasil pembacaan logam kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	66

<b>Lampiran 13.</b> Hasil pembacaan kadar logam natrium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	67
<b>Lampiran 14.</b> Hasil pembacaan kadar logam kalium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) .....	79
<b>Lampiran 15.</b> Hasil pembacaan kadar logam magnesium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	91
<b>Lampiran 16.</b> Hasil pembacaan kadar logam kalsium dalam Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	103
<b>Lampiran 17.</b> Analisis Statistik.....	116



# **PENGARUH PENAMBAHAN VITALIPID<sup>®</sup> TERHADAP STABILITAS ELEKTROLIT DALAM FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL UNTUK PASIEN BAYI PREMATUR**

**YASIRLI AMRIYA**

**PRODI FARMASI**

## **INTISARI**

Elektrolit merupakan salah satu komponen mikronutrien yang penting ada didalam kandungan Nutrisi Parenteral Total (NPT) yang dapat mengalami ketidakstabilan apabila berinteraksi dengan komponen lain. Sediaan nutrisi parenteral total campuran tidak tersedia secara komersil, umumnya berbentuk sediaan tunggal, sehingga perlu dilakukan teknik pencampuran yang memungkinkan terjadinya ketidakstabilan antar komponen. Salah satu pasien yang membutuhkan nutrisi parenteral total adalah bayi premature, dimana bayi premature belum bisa menerima asupan nutrisi secara enteral karena kemampuan dalam mengecap belum berkembang secara sempurna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter verifikasi metode analisis Natrium (Na), Kalium (K), Magnesium (Mg), dan Kalsium (Ca), mengetahui stabilitas fisik formulasi campuran nutrisi parenteral yang disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya selama waktu penyimpanan satu bulan pada suhu dingin (2-8°C), dan mengetahui stabilitas elektrolit dalam formulasi campuran nutrisi parenteral total dengan dan tanpa vitalipid<sup>®</sup> selama penyimpanan satu bulan. Nutrisi parenteral total dibuat dalam dua formulasi dengan komposisi berbeda, yakni *All In One-Parenteral Nutrition* dengan vitalipid<sup>®</sup> (Formulasi I) dan *All In One-Parenteral Nutrition* tanpa vitalipid<sup>®</sup> (Formulasi II). Dilakukan pengujian verifikasi metode analisis yang meliputi parameter linieritas, akurasi, dan presisi. Pengujian secara fisik pada nutrisi parenteral total dilakukan dengan cara diamati secara visual dan pengujian secara kimia dilakukan dengan pengukuran kadar elektrolit pada sediaan nutrisi parenteral total (NPT) dengan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang logam Natrium (Na) 589,0 nm, logam Kalium (K) 7665 nm, logam Magnesium (Mg) 285,2 nm, dan logam Kalsium (Ca) 228,8 nm. Dari hasil verifikasi metode analisis menunjukkan bahwa parameter verifikasi logam kalium dan logam kalsium belum sesuai dengan pedoman AOAC maupun ICH. Pengujian visual pada nutrisi parenteral total yang disimpan dalam suhu 2-8°C tidak terbentuknya *creaming*, koalesensi dan sedimentasi sampai pada hari ke-9. Sedangkan hasil pengujian stabilitas elektrolit yang dilakukan selama 1 bulan tidak adanya perbedaan stabilitas elektrolit pada nutrisi parenteral total dengan dan tanpa vitalipid<sup>®</sup> selama 1 bulan.

**Katakunci:** Stabilitas, Elektrolit, Nutrisi Parenteral Total, Spektrofotometri Serapan Atom.

**THE INFLUENCE OF VITALIPID® ADDITION ON ELECTROLITE  
STABILITY IN FORMULATION OF TOTAL PARENTERAL  
NUTRITION FOR BABY PREMATURE PATIENTS**

**Yasirli Amriya**

**Department of Pharmacy**

***ABSTRACT***

Electrolytes are one of the important micronutrient components in the Total Parenteral Nutrition (NPT) content which can experience instability when interacting with other components. Mixed total parenteral nutrition preparations are not commercially available, generally in the form of a single dosage, so it is necessary to apply a mixing technique that allows instability between components. One of the patients who need total parenteral nutrition is a premature baby, where the premature baby has not been able to receive enteral nutrition because the ability to taste is not fully developed. This study aims to determine the verification parameters of the analysis method of Sodium (Na), Potassium (K), Magnesium (Mg), and Calcium (Ca), to determine the physical stability of the parenteral nutrient mixture formulations stored in opaque containers for one month of storage. cold temperature (2-8°C), and knowing electrolyte stability in a total parenteral nutrient mixed formulation with and without vitalipid® during one month of storage. Total parenteral nutrition is made in two formulations with different compositions, namely All In One-Parenteral Nutrition with vitalipid® (Formulation I) and All In One-Parenteral Nutrition without vitalipid® (Formulation II). The analysis method verification test was carried out including the linearity, accuracy, and precision parameters. Physical testing of total parenteral nutrition was carried out by visually observing and chemical testing was carried out by measuring electrolyte levels in total parenteral nutrition preparations (NPT) with atomic absorption spectrophotometry at a wavelength of metal sodium (Na) 589.0 nm, potassium metal ( K) 7665 nm, Magnesium (Mg) 285.2 nm, and Calcium (Ca) metal 228.8 nm. From the results of the verification results of the analysis method showed that the verification parameters of potassium metal and calcium metal were not in accordance with the AOAC and ICH guidelines. Visual test on total parenteral nutrition stored at 2-8°C did not form creaming, coalescence and sedimentation until the 9th day. While the results of electrolyte stability testing carried out for 1 month, there was no difference in electrolyte stability in total parenteral nutrition with and without vitalipid® for 1 month.

**Keywords:** Stability, Electrolytes, Total Parenteral Nutrition, Atomic Absorption Spectrophotometry

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara peringkat kelima di dunia dengan jumlah kelahiran bayi prematur sebanyak 675.700 per tahun (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016). Oleh karena itu, manajemen nutrisi untuk bayi prematur dan bayi berat lahir rendah (BBLR) atau bayi berat lahir sangat rendah (BBSLR) sangat penting untuk membantu tumbuh kembang bayi prematur karena bayi prematur memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami *neurodevelopment* (perkembangan otak) yang buruk, pusat pernapasan yang kurang berkembang karena fungsi paru yang tidak matang menyebabkan kecenderungan apnea prematuritas dan saluran pencernaan kurang matang dalam kaitannya dengan panjang usus, daya serap dan motilitas. Oleh karena itu, pemberian nutrisi parenteral dapat mempengaruhi tumbuh-kembang bayi pada kehidupan bulan-bulan pertama setelah lahir (Rusnawati, *et al*, 2018).

Di Indonesia sendiri, nutrisi parenteral sudah banyak diberikan kepada pasien bayi prematur. Namun, sediaan nutrisi parenteral yang tersedia umumnya berbentuk sediaan tunggal sehingga perlu disesuaikan dengan kebutuhan bayi prematur. Kandungan nutrisi parenteral meliputi karbohidrat, lipid, asam amino, elektrolit, dan zat gizi mikro dicampur dalam satu wadah dan secara bersamaan diberikan melalui satu jalur intravena ("*all-in one*"). Kompatibilitas dan stabilitas antar komponen menjadi fokus besar dalam teknik pencampuran nutrisi parenteral total (Muhlebach, *et al*, 2009). Komponen-komponen yang ada pada sediaan nutrisi parenteral sangat rentan terhadap ketidakstabilan diantaranya emulsi lipid, vitamin, reaksi pada komponen *trace elements* dan elektrolit (Watrobska-Swietlikowska, 2015).

Elektrolit merupakan salah satu komponen zat gizi mikro yang terdapat dalam nutrisi parenteral total. Elektrolit didalam nutrisi parenteral total biasanya terdiri dari *pottasium* (K), magnesium (Mg), sodium (Na), kalsium (Ca), dan fosfor



(Yailian, 2019). Unsur-unsur elektrolit tersebut dapat mengakibatkan reaksi antar kation dan anion yang dapat menyebabkan reaksi pengendapan sehingga menyebabkan oklusi kateter, pneumonitis interstitial, gangguan pernapasan sindrom dan akhirnya kematian (Pertkiewicz, *et al*, 2009). Elektrolit sering mengalami ketidakstabilan karena interaksi antar komponen dalam satu wadah yang dapat mengalami degradasi dari waktu ke waktu (Yailian, 2019). Selain itu, penambahan ion monovalen natrium, kalium, dan bivalen dari magnesium dan kalsium secara signifikan mengurangi potensi zeta melalui adsorpsi spesifik dan non-spesifik pada permukaan partikel emulsi sehingga membuatnya tidak aman dan tidak cocok untuk infus pada pasien (De Cloet, *et al*, 2018).

Pengukuran kadar elektrolit dalam campuran nutrisi parenteral total sangat penting diperhatikan. Bayi prematur membutuhkan komponen elektrolit dalam formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk menunjang tumbuh-kembang bayi prematur. Elektrolit dapat membantu dalam mempertahankan elektronetralitas kompartemen cairan, memediasi reaksi enzim, mengubah permeabilitas membrane sel, mengatur kontraksi dan relaksasi otot, serta mengatur transmisi impuls saraf apabila kadar yang dibutuhkan masih dalam range yang dikehendaki. Kekurangan komponen elektrolit (*under range*) dapat berbahaya bagi bayi prematur yakni terjadinya kekurangan cairan tubuh yang dapat berakibat terganggunya proses metabolisme tersebut (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).

Didalam formulasi campuran nutrisi parenteral total terdapat penambahan Vitalipid<sup>®</sup> yang merupakan vitamin yang larut lemak, terdiri dari vitamin A, D, E dan K. Vitamin yang larut dalam lemak didalam campuran nutrisi parenteral total dibutuhkan dalam jumlah sedikit namun mampu menjadikannya sebagai emulgator sehingga dimungkinkan dapat membuat stabilitas nutrisi parenteral total dapat dipertahankan dalam jangka waktu tertentu total (J. Bronsky, C. Campoy, & C. Braegger, 2018). Vitamin larut lemak dapat bertindak sebagai antioksidan yang mampu menjaga lipid dari proses degradasi dengan komponen lain yang ada dalam nutrisi parenteral (Jochum, 2018).

Di Indonesia belum banyak penelitian yang meneliti terkait pengaruh penambahan vitalipid terhadap stabilitas elektrolit dalam suatu campuran nutrisi parenteral total yang disimpan dalam wadah gelap. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk meneliti terkait stabilitas elektrolit dalam campuran nutrisi parenteral dalam formulasi dengan vitalipid<sup>®</sup> dan tanpa vitalipid<sup>®</sup> untuk bayi prematur secara fisik (visual) maupun kimiawi dengan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom selama waktu penyimpanan 30 hari yang disimpan dalam suhu dingin (2-8°C).

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil verifikasi metode analisis Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Natrium (Na) dalam campuran nutrisi parenteral total menggunakan spektrofotometer serapan atom?
2. Bagaimana stabilitas fisik formulasi campuran nutrisi parenteral total secara visual pada penyimpanan selama 30 hari?
3. Bagaimana stabilitas elektrolit dalam formula campuran nutrisi parenteral dengan dan tanpa Vitalipid<sup>®</sup> pada penyimpanan selama 30 hari?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui parameter verifikasi metode analisis Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Natrium (Na) dalam formulasi campuran nutrisi parenteral menggunakan spektrofotometer serapan atom.
2. Mengetahui stabilitas fisik formulasi campuran nutrisi parenteral total secara visual pada penyimpanan selama 30 hari
3. Menguji stabilitas elektrolit dalam formulasi campuran nutrisi parenteral dengan dan tanpa Vitalipid<sup>®</sup> selama dalam waktu penyimpanan tertentu.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Bagi instalasi farmasi rumah sakit dapat dijadikan sebagai acuan/dasar/rujukan yang dapat digunakan untuk mengetahui stabilitas yang baik dari suatu formulasi sediaan nutrisi parenteral.



2. Bagi institusi pendidikan, penelitian ini diharapkan dapat menjadikan sebagai dasar untuk memperoleh informasi tentang metode validasi dan stabilitas dari suatu sediaan nutrisi parenteral.
3. Bagi peneliti, dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya dan penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan, memperluas wawasan dan memberikan pengalaman langsung bagi penulis dalam mengaplikasikan berbagai teori dan konsep yang telah didapatkan dalam bangku kuliah ke dalam bentuk penelitian.



## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Nutrisi Parenteral Total (NPT)

Nutrisi Parenteral Total (NPT) merupakan suatu nutrisi penunjang yang dapat diberikan kepada pasien terutama bayi prematur dengan bayi berat lahir rendah (BBLR) ataupun bayi berat lahir sangat rendah (BBSLR) yang tidak mampu mengonsumsi makanan atau memenuhi kebutuhan nutrisi secara adekuat melalui enteral/oral. Tujuan pemberian nutrisi secara parenteral adalah untuk mendukung tumbuh kembang bayi prematur karena bayi prematur memiliki risiko keterlambatan pertumbuhan pasca dilahirkan (Hendarto & Nasar, 2016). Pemberian Nutrisi Parenteral Total (NPT) bertujuan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan bayi prematur tanpa menimbulkan efek atau risiko merusak sistem organnya. Bayi prematur yang lahir sebagian besar berumur <32 minggu yang mana mereka membutuhkan nutrisi untuk menyokong laju pertumbuhan dengan fungsi organ yang belum matang (Widiasa, *et al*, 2016).

Komponen-komponen yang terdapat dalam Nutrisi Parenteral Total (NPT) antara lain komponen makronutrien dan mikronutrien. Komponen makronutrien terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak dan komponen mikronutrien yakni vitamin, mineral, dan cairan elektrolit untuk membantu proses metabolisme pertumbuhan bayi prematur (Effendi & Nugraha 2011). Komponen yang terdapat dalam Nutrisi Parenteral Total (NPT) harus seimbang antara komponen makro maupun mikro untuk membantu pertumbuhan yang optimal dan untuk meminimalkan gangguan metabolisme (Patel & Bhatia, 2017).

Kandungan nutrisi parenteral total terdapat penambahan Vitalipid<sup>®</sup>, yakni vitamin yang larut lemak (vitamin A, D, E, dan K). Komponen vitamin larut lemak tersebut sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi dengan berat badan lahir rendah. Bayi yang baru lahir memiliki cadangan vitamin tubuh yang rendah saat lahir karena transfer substrat yang larut dalam lipid melintasi plasenta ibu terbatas/terhenti (ESPGHAN, 2005).

Menurut (Pertkiewicz, *et al*, 2009) Vitalipid<sup>®</sup> (terutama vitamin D) yang ditambahkan dalam formulasi campuran nutrisi parenteral total membantu metabolisme ion Ca dan P dalam proses pembentukan tulang. Namun, ketika Vitalipid<sup>®</sup> tidak ditambahkan dalam suatu campuran nutrisi parenteral total tidak berpengaruh pada fungsi daripada ion Ca. Maka dari itu, stabilitas ion Ca dalam suatu campuran nutrisi parenteral total tidak dipengaruhi oleh adanya penambahan Vitalipid<sup>®</sup> ataupun tidak adanya penambahan Vitalipid<sup>®</sup>. Penambahan Vitalipid<sup>®</sup> dapat mempertahankan stabilitas nutrisi parenteral total karena vitalipid dapat bersifat emulgator (De Cloet, *et al*. 2019). Sedangkan untuk stabilitas kimia elektrolit dalam campuran biasanya mempengaruhi ukuran partikel dari emulsi lipid, sehingga tidak aman apabila diberikan kepada pasien terutama pasien bayi prematur. Penambahan elektrolit dalam bentuk ion monovalent maupun ion bivalent secara signifikan mengurangi potensi zeta melalui adsorpsi spesifik dan non-spesifik pada permukaan partikel emulsi, sehingga mempengaruhi ketidakstabilan emulsi lipid (Stawny, *et al*, 2013).

### 2.1.2 Bayi Prematur

Definisi bayi prematur menurut WHO (*World Health Organization*) merupakan bayi yang lahir sebelum usia kandungan 37 minggu. Berdasarkan usia kandungan, bayi dibedakan menjadi 3 yakni Amat sangat prematur (*extremely preterm*): Jika lahir pada usia gestasi <28 minggu; Sangat prematur (*very preterm*): Jika lahir pada usia gestasi 28 minggu sampai <32 minggu ; dan *Moderate to late preterm*: Jika lahir pada usia gestasi 32 minggu sampai <37 minggu. Faktor-faktor yang mampu mempengaruhi kemampuan bayi pematurnya untuk menerima nutrisi secara oral maupun enteral yaitu morbiditas dan umur kehamilan. Pertumbuhan pada bayi prematur berbeda dengan bayi yang lahir cukup bulan dan parameter yang digunakan yaitu berat badan, panjang badan, dan lingkar kepala (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).

Nutrisi yang dibutuhkan untuk bayi prematur lebih besar apabila dibandingkan dengan bayi lahir cukup bulan yaitu usia kehamilan mulai 24 – 40 minggu karena bayi prematur memiliki periode pertumbuhan yang lambat. Saat

usia kehamilan memasuki 24 minggu, cairan yang dibutuhkan janin yaitu sekitar 90 %. Kebutuhan cairan tersebut dipengaruhi oleh usia kehamilan, kondisi klinis, dan penyakit yang mendasari. Tujuan dari pemberian cairan yaitu untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan mencegah terjadinya dehidrasi pada fase diuresis dan postdeuresis. Pada fase diuresis terdapat gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit sedangkan pada fase pasca diuresis terjadi penurunan berat badan 0,05 – 0,1 yang disebabkan oleh penurunan cairan ekstraseluler dan peningkatan cairan intraseluler (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).

### 2.1.3 Elektrolit

Komponen mikronutrien yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit yang sangat penting ada didalam komposisi Nutrisi Parenteral Total (NPT) yakni elektrolit. Komponen elektrolit yang terkandung dalam Nutrisi Parenteral Total (NPT) antara lain: pottasium (K), sodium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan ion klorida (Cl) (Yailian, *et al*, 2019). Salah satu komponen elektrolit yang berperan penting dalam pertumbuhan tulang pada bayi prematur adalah kalsium dan fosfor. Keduanya berperan dalam mineralisasi tulang. Kebutuhan kalsium dan fosfor yang tidak memadai dikaitkan dengan kejadian mineralisasi tulang yang buruk serta berisiko menderita osteopenia prematuritas yang memiliki konsekuensi jangka panjang berupa tubuh pendek saat dewasa nanti (Patel & Bhatia, 2017).

Keseimbangan elektrolit harus diperhatikan dalam pemberian nutrisi parenteral untuk bayi prematur. Kadar elektrolit yang terlalu tinggi dapat mengganggu proses metabolisme pada manusia. Fungsi dari komponen-komponen elektrolit antara lain (Jochum, *et al*, 2018):

- a. Sodium (Na) merupakan kation utama ECF (*Extracelullar Fluid*) dan konsentrasi Na mempengaruhi volume intravaskular dan interstitial. Ekskresi Na terjadi terutama melalui urin, tetapi juga melalui keringat dan feses. Natrium berperan untuk mengatur tekanan osmotik dari cairan ekstraseluler seperti pengaturan cairan dalam tubuh termasuk tekanan darah, kepekaann konduksi dari syaraf dan jaringan otot serta pengaturan

- keseimbangan asam basa. *Range* kadar yang diharapkan yakni sebesar 0-3 mEq/Kg BB/hari (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).
- b. Kalium (K) adalah kation intraseluler utama yang berkorelasi baik dengan massa tubuh tanpa lemak. Konsentrasi K intraseluler tergantung pada aktivitas Na / K-ATPase yang dapat terganggu jika pasokan oksigen dan energi tidak mencukupi. Kalium berperan dalam transmisi dan konduksi impuls-impuls saraf, kontraksi otot-otot rangka, otot jantung dan otot polos, keseimbangan pH dan osmolalitas. *Range* kadar yang diharapkan yakni sebesar 0-4 mEq/KgBB/Hari (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).
  - c. Magnesium (Mg) merupakan kation intraseluler yang kedua terbanyak Berperan sebagai kofaktor di lebih dari 3.000 enzim reaksi yang melibatkan adenosin trifosfat (ATP). Ini juga mengatur pergerakan kalsium di sel otot, untuk menjaga kontraktilitas jantung dan pembuluh darah perifer. *Range* kadar yang diharapkan yakni sebesar 0,25-0,5 mEq/KgBB/Hari (Hendarto & Nasar 2016).
  - d. Kalsium (Ca) adalah Kalsium adalah elektrolit yang paling umum di dalam tubuh. Sekitar 99% ada di tulang, dengan sisanya terutama di ECFV. Kalsium berperan penting dalam pembekuan darah, transmisi neuromuskuler, dan kontraksi otot polos. Lima puluh persen kalsium plasma terikat dengan protein, 5% hingga 10% dikelat ke ion plasma, dan sisanya bebas (terionisasi), yang merupakan bentuk aktif (Kingley, 2005). *Range* kadar kalsium glukonat yang diharapkan yakni sebesar 0,3-0,5 mEq/KgBB/Hari (Hendarto & Nasar 2016).

#### **2.1.4 Stabilitas Elektrolit Dalam Nutrisi Parenteral Total**

Stabilitas adalah satu-satunya cara itu memastikan apakah obat atau suatu sediaan tersebut dalam kriteria penerimaan atau tidak. Stabilitas menjadi fokus saat kualitas dan efisiensi obat yang bersangkutan. Arti harfiah dari stabilitas adalah kapasitas produk obat agar tetap dalam spesifikasi yang ditetapkan untuk memastikan identitas, kekuatannya kualitas dan kemurnian (Yailian, *et al*, 2019).

Stabilitas produk farmasi dapat dinyatakan sebagai waktu selama produk farmasi mempertahankan fisik, kimia, mikrobiologis, sifat farmakokinetik dan

karakteristik lainnya selama masa penyimpanan sejak saat pembuatan. Periode simpan merupakan istilah teknis yang digunakan untuk menunjukkan stabilitas produk dan itu dinyatakan sebagai tanggal kedaluwarsa. Kadaluwarsa bervariasi untuk setiap sediaan farmasi. Kadaluwarsa bentuk sediaan farmasi tergantung pada berbagai faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya, radiasi, adanya perubahan aktif fisik dan kimia zat dalam formulasi, sifat penutup wadah yang digunakan dan kondisi penyimpanan (Unger & Holzgrabe, 2018).

Pengujian stabilitas adalah prosedur yang dilakukan untuk semua produk farmasi pada berbagai tahap pengembangan produk. Tujuan utama untuk pengujian stabilitas adalah untuk memberikan tingkat penerimaan kualitas suatu produk farmasi sepanjang periode tertentu. Hal ini membantu pasien untuk disembuhkan dengan mudah (Potnuri, 2019)

Prosedur pengujian stabilitas telah dikategorikan menjadi empat jenis yaitu (Potnuri, 2019):

1. Pengujian stabilitas waktu nyata (*Real-time stability testing*)

Pengujian stabilitas waktu nyata atau *Real-time stability testing* biasanya dilakukan untuk jangka waktu yang lama untuk memungkinkan degradasi yang signifikan dari produk di bawah kondisi penyimpanan yang direkomendasikan. Periode waktu untuk pengujian produk tergantung pada stabilitas produk yang dengan jelas memberi tahu bahwa produk tidak terdegradasi atau terurai untuk waktu yang lama dari variasi antar-pengujian. Sementara itu, pengujian sampel dikumpulkan secara berkala sehingga data dikumpulkan pada frekuensi yang sesuai sehingga analisis dapat membedakan degradasi dari hari ke hari.

2. Pengujian stabilitas yang dipercepat (*Accelerated stability testing*)

Pengujian stabilitas yang dipercepat atau *Accelerated stability testing* ini dilakukan pada suhu yang lebih tinggi dan untuk menentukan dekomposisi suatu produk. Informasi tersebut digunakan untuk memprediksi umur simpan atau digunakan untuk membandingkan stabilitas relatif dari formulasi alternatif. Studi stabilitas yang dipercepat mudah dilakukan untuk memprediksi umur simpan sehingga mengurangi durasi untuk mengetahui stabilitas zat. Selain suhu, ada

beberapa kondisi yang mempengaruhi stabilitas yakni seperti kelembaban, cahaya, pH dan gravitasi.

### 3. Pengujian stabilitas sampel dipertahankan (*Retained sample stability testing*)

Jenis pengujian ini, stabilitas dilakukan dengan memilih satu *batch* selama satu tahun. Jika jumlah sampel melebihi lebih dari 50 maka mereka dibagi menjadi dua kelompok. Studi stabilitas sampel membantu untuk memprediksi umur simpan suatu produk. Metode pengujian ini juga dikenal sebagai metode interval konstan. Jenis pengujian sampel stabilitas ini secara inheren lebih realistis karena menantang produk tidak hanya dalam kondisi penyimpanan sampel tetap ideal di pasar yang sebenarnya.

### 4. Pengujian stres suhu siklik (*Cyclic temperature stress testing*)

Pengujian ini tidak begitu banyak digunakan untuk pengambilan sampel produk. Dalam metode ini, tes tekanan suhu siklik dirancang pengetahuan produk sehingga dapat meniru kondisi yang mungkin terjadi di tempat penyimpanan pasar. Dalam pengujian ini pengambilan sampel dianggap dilakukan oleh siklus 24 jam yang dikenal sebagai ritme bumi yakni 24 jam. Untuk ini pengujian sampel suhu minimum dan maksimum dicatat pada suatu produk dengan berdasarkan suhu, kondisi penyimpanan, degradasi kimia dan fisik produk. Untuk memperkirakan umur simpan, pengujian ini direkomendasikan.

Pada penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh (Hegi, 2019), pengujian stabilitas elektrolit secara waktu nyata (*Real-time stability testing*) didapatkan hasil bahwa stabilitas elektrolit dalam campuran nutrisi parenteral total dipengaruhi oleh homogenitas pada formulasi yang dibuat. Homogenitas sangat penting diperhatikan karena akan mempengaruhi hasil pada setiap kali pengujian.

## 2.1.5 Pemerian Bahan

### 2.1.5.1. Aminosteril<sup>®</sup> Infant 6%

Kandungan yang terdapat dari Aminosteril<sup>®</sup> Infant 6% yakni komponen asam amino. Aminosteril<sup>®</sup> Infant 6% biasanya diformulasikan dalam nutrisi parenteral yang diindikasikan untuk pencegahan dan pengobatan defisiensi protein

pada anak. Pemberian Aminosteril<sup>®</sup> Infant 6% secara enteral dikontraindikasikan, maka dari itu pemberiannya dilakukan secara parenteral. Dosis yang direkomendasikan untuk penggunaan Aminosteril<sup>®</sup> Infant 6% dibedakan berdasarkan tahun – tahun kehidupan, yaitu 1,5-2,5 g asam amino/KgBB/hari untuk tahun pertama, 1,5 g asam amino/kgBB/hari untuk tahun kedua, ketiga hingga tahun kelima, serta 1 g asam amino/kgBB/hari untuk tahun ke enam hingga empat belas tahun (ISO, 2019).

#### 2.1.5.2. Intralipid<sup>®</sup> 20% (Fresenius Kabi Canada Ltd)

Kandungan Intralipid 20% dalam 1000 ml terdiri atas : *purified soybean oil* 200 g, *purified egg phospholipids* 12 g, *glycerol anhydrous* 22.0 g, *water for injection* q.s.ad 1000 mL, pH sekitar 8 yang disesuaikan dengan natrium hidroksida dan kandungan energi/L 8,4 MJ (2.000 kkal) memiliki osmolalitas kurang-lebih 350 mOsm/kg air dan osmolaritas kurang-lebih 260 mOsm/L. Dosis yang dianjurkan per 24 jam adalah 0,5-4 g lemak/Kg/BB setara dengan 2,5-20 mL intralipid 20%/Kg/BB. Dosis awal yang dianjurkan pada bayi berat lahir sangat rendah dan kecil untuk bayi usia kehamilan adalah 0,5 g lemak/Kg/BB/24 jam.

#### 2.1.5.3. NaCl 3% (Otsuka)

Tiap 500 mL mengandung Natrium Klorida sebesar 15 g dan *Water For Injection* ad sampai 500 mL. Pemerian dari Natrium Klorida yakni larutan jernih, tidak berwarna, steril dan bebas pirogen. Mekanisme kerja dari Natrium Klorida sendiri yaitu dengan memelihara tekanan osmotik darah dan jaringan. Sediaan ini diperuntukkan untuk pasien yang memiliki *hyponatremia simptomatis* akut dan pasien dengan keadaan dimana terjadi pengurangan garam tanpa pengurangan air, sehingga memerlukan sirkulasi diluar kapasitas cadangan miokardial. Digunakan sebagai pengganti Na dan atau Cl yang hilang dari tubuh. Dosis yang diberikan bersifat Dosis individual (ISO, 2014). Namun, untuk bayi prematur sendiri kebutuhan natrium (Na) bervariasi pada minggu pertama sebesar 0-3 mEq/kgBB/hari (Wandita, 2016).

Natrium Klorida memiliki nilai pH antara 6,7-7,3 dalam larutan. Larutan natrium klorida bersifat korosif pada besi dan bereaksi membentuk endapan dengan perak, timah, dan garam merkuri (Rowe, *et al*, 2009).



#### 2.1.5.4. *KCl Injection 7,46%* (Otsuka)

Kalium Klorida (KCl) memiliki berat molekul 74,55. Kandungan dari Kalium Klorida tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% *KCl*. Bahan ini disimpan dan dikemas pada wadah yang tertutup (USP, 2007). Pemerian dari Kalium Klorida yakni memiliki karakteristik yang tidak berbau dan tidak berwarna dengan pH setara dengan 7.

Kalium Klorida akan stabil pada penyimpanan yang tertutup, dingin atau kering. Bahan ini bereaksi dengan *bromine trifluoride*, campuran asam sulfat dan *potassium permanganate* menjadi larutan yang berwarna keunguan. Adanya asam hidroklorida, natrium klorida, dan magnesium klorida akan meningkatkan kelarutan dari kalium klorida didalam air. Pemberian larutan kalium klorida secara intravena dapat mengalami inkompatibilitas dengan protein hidrolisat. (Rowe, *et al*, 2009).

Injeksi Kalium Klorida 7,46% diindikasikan sebagai pengganti kebutuhan elektrolit yang tidak dapat di penuhi oleh tubuh. Obat ini di kontraindikasikan pada pasien dengan riwayat hiperkalemia dan pasien yang memiliki riwayat hipersensitivitas pada obat ini. Pemberian kalium klorida secara lambat dapat menghindari terjadinya toksisitas. Perlu diperhatikan untuk tidak menggunakan obat ini pada pasien yang sedang maupun baru mendapatkan agen atau produk yang dapat menyebabkan hiperkalemia atau yang dapat meningkatkan resiko hiperkalemia, seperti *sparing diuretics*, *ACE inhibitor*, antagonis reseptor angiotensin II, atau siklosporin dan tacrolimus (ISO, 2019).

#### 2.1.5.5. *Calcium Gluconate Injection*

Komposisi dari *Calcium Gluconate injeksi i.v* mengandung *calcium gluconate* 100 mg tiap mL injeksi. Rentang normal total konsentrasi calcium serum mulai 9 hingga 10,4 mg/dL (4,5-5,2 mEq/L), namun hanya kalsium terionisasi yang aktif secara fisiologis. Konsentrasi kalsium pada cairan serebrospinal (CSF) sekitar 50% dari konsentrasi serum kalsium. Kalsium dapat melewati plasenta dan mencapai konsentrasi tertinggi pada janin dibandingkan pada darah ibunya. Kalsium juga dapat terdistribusi melalui ASI.

#### 2.1.5.6. *MgSO<sub>4</sub> Injeksi 20%* (Otsuka)

Magnesium Sulfat memiliki rumus molekul  $MgSO_4 \cdot xH_2O$ . Pada penggunaan Magnesium Sulfat dalam injeksi Dextrose berupa larutan steril dalam air yang memang digunakan bersamaan dengan dektrose dan mengandung tidak kurang dari 93% dan tidak lebih dari 107%. Sedangkan pada dextrose tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 110%. Perlu menjadi catatan bahwa 1 g magnesium sulfat setara dengan 98,6 mg magnesium elemental atau setara dengan 8,12 mEq magnesium elemental (Aberg, *et al.* 2009).

Magnesium Sulfat ( $MgSO_4$ ) injeksi 20% merupakan sediaan elektrolit atau mineral yang bekerja dengan mengganti magnesium pada pasien yang memiliki kadar magnesium rendah pada tubuh karena penyakit atau pengobatan dengan obat-obatan tertentu, untuk pengobatan kejang pada pre-eklamsia akut atau eklamsia, akut nefritis pada anak – anak (ISO, 2015).

#### 2.1.5.7. Vitalipid®

Sediaan ini tersedia dalam 10 mL larutan yang mengandung komposisi aktif Retinopalmitat 135,3  $\mu g$  (setara dengan retinol 69  $\mu g$ ), *phytomenadione* 20  $\mu g$ , ergokalsiferol 1,0  $\mu g$ , dan  $\alpha$ -tocopherol 0,64 mg. Kandungan tersebut sama dengan Vitamin A 230 IU (69  $\mu g$ ), Vitamin D2 40 IU (1,0  $\mu g$ ), Vitamin E 0,7 IU (0,64 mg), dan Vitamin K1 20  $\mu g$ . Vitalipid® memiliki pH sekitar 8 dengan osmolaritas sekitar 300 mosm/kg air. Vitalipid® merupakan sediaan emulsi minyak dalam air steril yang mengandung vitamin larut lemak dalam fase minyak.

Vitalipid® diperuntukkan bagi bayi dan anak-anak hingga usia 11 tahun sebagai suplemen dalam nutrisi parenteral untuk memenuhi kebutuhan harian vitamin larut lemak (A, D, E, dan K).

#### 2.1.5.8. Dektrosa 5% (Otsuka)

Sediaan ini dalam serial 100 mL larutan mengandung komposisi *Anhydrous Glucose* 5 g dan *Water For Injection* hingga 100 mL. Dengan pemerian larutan jernih, tidak berwarna, steril dan bebas pirogen. Dektrosa 5% memiliki kerja obat sebagai sumber energi yang disuplai sebagai larutan infus dengan bentuk yang sama dengan yang diserap dari usus.

Untuk pasien dengan penderita diabetes insipidus serta penderita dengan kegagalan fungsi ginjal, keadaan pre-post trauma, laktat asidosis dan sepsis parah

harus diberikan secara hati-hati. Efek samping yang diberikan dapat berupa efek hiperglikemia, efek osmotiknya dapat menyebabkan iritasi lokal, anuria, oliguria, dan *circulatory collapse*. *Thrombophlebitis*, dapat terjadi gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit seperti: edema dan hipofosfatemia. Larutan ini sebaiknya tidak ditambahkan pada transfusi darah, karena dapat menyebabkan penggumpalan sel darah merah dan kemungkinan terjadinya hemolisis.

#### 2.1.5.9. Dekstrosa 40% (Otsuka)

Tiap mL Dekstrosa 40% mengandung 400 mg dekstrosa monohidrat. Sama seperti Dekstrosa 5%, Dekstrosa 40% diindikasikan sebagai pengganti cairan selama dehidrasi. Perlu perhatian pada pasien gagal ginjal, pra operasi atau pasca trauma dan sepsis berat. Efek samping yang diberikan jarang, namun dapat terjadi hiperglikemia, iritasi lokal, anuria, oliguria, kolaps sirkulasi, tromboflebitis, edema, hipokalemia, hipomagnesia, dan hipofosfatemia (ISO, 2019).

#### 2.1.6 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometri merupakan salah satu metode analisis yang didasarkan pada pengukuran serapan cahaya monokromatis oleh suatu lajur larutan yang berwarna pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi yang dilengkapi dengan *detector fototube*. Salah satu metode analisis dengan menggunakan spektrofotometri yaitu spektrofotometri serapan atom merupakan metode pengukuran spektrum yang berkaitan dengan serapan dan emisi atom (Ritonga, 2018).

Spektrofotometri serapan atom dapat digunakan untuk analisis unsur-unsur logam dengan jumlah yang sedikit maupun jumlah yang sangat sedikit. Cara analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak tergantung pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Metode ini sangat cocok untuk analisis kandungan logam yang sedikit karena mempunyai kepekaan yang tinggi, pelaksanaannya relatif sederhana, dan interferensinya sedikit. Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet (Sitanggang, 2014).

Prinsip kerja dari spektrofotometri serapan atom yakni apabila terdapat radiasi elektromagnetik ditembakkan pada suatu atom, maka akan terjadi proses eksitasi elektron dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi. Oleh karena itu, setiap panjang gelombang memiliki energi yang spesifik untuk dapat tereksitasi ketempat yang lebih tinggi. Beberapa diantara atom akan tereksitasi secara *thermal* oleh nyala, tetapi kebanyakan atom tetap tinggal sebagai atom netral dalam keadaan dasar (*groundstate*). Atom atom *groundstate* ini kemudian mengabsorpsi radiasi dari sumber radiasi yang terbuat oleh unsur-unsur yang bersangkutan. Panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala. Absorpsi ini mengikuti hukum *Lambert-Beer*, yaitu absorbansi berbanding lurus dengan panjang nyala yang dilalui sinar dan konsentrasi uap atom dalam nyala. Kedua variabel ini sulit untuk ditentukan tetapi panjang nyala dapat dibuat konstan sehingga absorbansi hanya berbanding langsung dengan konsentrasi analit dalam larutan sampel (Khopkar & Saptohardjo, 1990).

Gangguan-gangguan (*interference*) pada spektrofotometri serapan atom diantaranya sebagai berikut (Gandjar & Rohman, 2012):

- a) Gangguan yang bersumber dari matriks sampel yang mampu mempengaruhi jumlah dan banyaknya sampel yang sampai ke nyala. Hal ini dapat dipengaruhi oleh laju alir bahan bakar/gas pengoksidasi.
- b) Gangguan kimia yang mampu mempengaruhi jumlah dan banyaknya atom yang terjadi di dalam nyala. Hal ini dapat diakibatkan oleh disosiasi senyawa yang tidak sempurna dan terjadi proses ionisasi atom-atom dalam nyala.
- c) Gangguan oleh absorbansi yang bukan dari absorbansi dari senyawa yang dianalisis. Hal ini dapat diatasi dengan suhu yang digunakan lebih tinggi, penambahan senyawa *buffer*, dilakukan pengekstrasian unsur yang akan dianalisis, dan atau dilakukan pengekstrasian ion yang mengganggu.
- d) Gangguan penyerapan oleh ion-ion non-atomik. Hal ini dapat diatasi dengan panjang gelombang yang digunakan lebih besar atau suhu yang digunakan tinggi. Apabila kedua cara tersebut tidak mampu menghilangkan gangguan penyerapan non-atomik maka dapat dilakukan pengukuran besarnya serapan non-atomik menggunakan sumber sinar yang memiliki spektrum kontinyu.

### 2.1.7 Verifikasi Metode Penelitian

Verifikasi metode merupakan suatu tindakan yang dilakukan untuk membuktikan bahwa laboratorium yang bersangkutan mampu melakukan pengujian dengan metode tersebut dengan hasil yang valid dengan hanya beberapa karakteristik saja. Tujuan dari verifikasi metode uji yakni sebagai jaminan mutu, kesesuaian metode dan kompetensi laboratorium. Verifikasi metode untuk mengukur suatu kadar sampel meliputi (Sukaryon & Hadinoto, 2017):

1) Linieritas (*linierity*)

Linieritas merupakan kemampuan suatu metode analisis untuk memperoleh hasil pengujian yang sesuai dengan konsentrasi analit yang terdapat pada kisaran konsentrasi tertentu. sebagai parameter adanya hubungan linier, maka digunakan koefisien korelasi 'r' pada analisis regresi linier. Hubungan linier yang ideal dicapai apabila nilai b adalah 0 dan r adalah mendekati 1.

2) Ketepatan (*accuracy*)

Ketepatan merupakan suatu prosedur analisis untuk menentukan tingkat kedekatan antara hasil pengujian dengan prosedur yang sedang divalidasi terhadap nilai sebenarnya. Akurasi dihitung sebagai persentase perolehan kembali (*% recovery*) dari penetapan sejumlah analit yang ditambahkan dan analit yang diketahui jumlahnya kedalam sampel, atau sebagai selisih antara hasil rata-rata dengan hasil benar yang diterima Bersama dengan batas kepercayaannya.

3) Presisi

Presisi merupakan prosedur analisis untuk mengetahui tingkat kedekatan antara hasil uji satu dengan yang lain. Presisi biasanya dinyatakan sebagai simpangan baku atau simpangan baku relatif (koefisien variasi) dari satu seri pengukuran.

## 2.2 Landasan Teori

Nutrisi Parenteral Total (NPT) merupakan suatu cara pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi pasien yang tidak mampu memperoleh nutrisi secara enteral/peroral. Pemberian Nutrisi Parenteral Total (NPT) bertujuan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan bayi prematur tanpa menimbulkan efek atau

risiko merusak sistem organnya. Bayi prematur yang lahir sebagian besar berumur <32 minggu yang mana mereka membutuhkan nutrisi untuk menyokong laju pertumbuhan dengan fungsi organ yang belum matang. Komposisi yang terkandung dalam Nutrisi Parenteral Total (NPT) terdiri dari nitrogen (asam amino), glukosa (karbohidrat), lemak, vitamin, mineral, dan elektrolit. Sediaan nutrisi parenteral yang baik apabila memiliki stabilitas sediaan yang baik (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016). Dikatakan stabil apabila campuran mempertahankan status yang sama sepanjang periode yang ditentukan (penyimpanan dan pengiriman) (De Cloet, *et al*, 2019). Fitur stabilitas antara lain: tidak ada perubahan ukuran lipid dan ukuran distribusinya, kecil kemungkinan presipitasi kompleks yang tidak larut yang mungkin timbul, bioavailabilitas dari semua komponen, dan tidak adanya reaksi kimia antar komponen (Bouchoud, *et al*, 2010). Metode analisis yang digunakan untuk mengukur kadar Natrium (Na), Kalium (K), Magnesium (Mg), dan kalsium (Ca) yakni spektrofotometri serapan atom (SSA). Alasan digunakannya spektrofotometri serapan atom (SSA) adalah dapat mengukur kadar unsur-unsur logam dengan jumlah yang sedikit maupun jumlah yang sangat sedikit. Selain itu juga lebih cepat dan murah (Khopkar & Saptohardjo, 1990).

### 2.3 Hipotesis

1. Hasil verifikasi metode analisis logam natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca) sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam pedoman AOAC maupun ICH.
2. Stabilitas fisik nutrisi parenteral total yang dilakukan secara visual tidak mengalami perubahan secara signifikan selama waktu penyimpanan 30 hari dalam suhu dingin (2-8°C).
3. Penambahan komponen vitalipid dalam nutrisi parenteral total dapat mempertahankan stabilitas nutrisi parenteral total dalam kurun waktu satu bulan dan tidak mengalami perubahan secara signifikan.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat

*Syringes (One Made), Needle Disposable 18 (Terumo), Needle Disposable 23 (One Made), Laminar Air Flow (LabTech), instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (Perkin Elmer) dengan lampu katoda Ca, Na, Mg, dan K, Mikroskop (Olympus CX 21), hot plate, timbangan analitik (Ohaus dengan kepekaan 0,0001), alat-alat gelas seperti gelas beker, gelas ukur, labu ukur, pipet ukur (Pirex) dan mikropipet (Transferpette).*

#### 3.2 Bahan

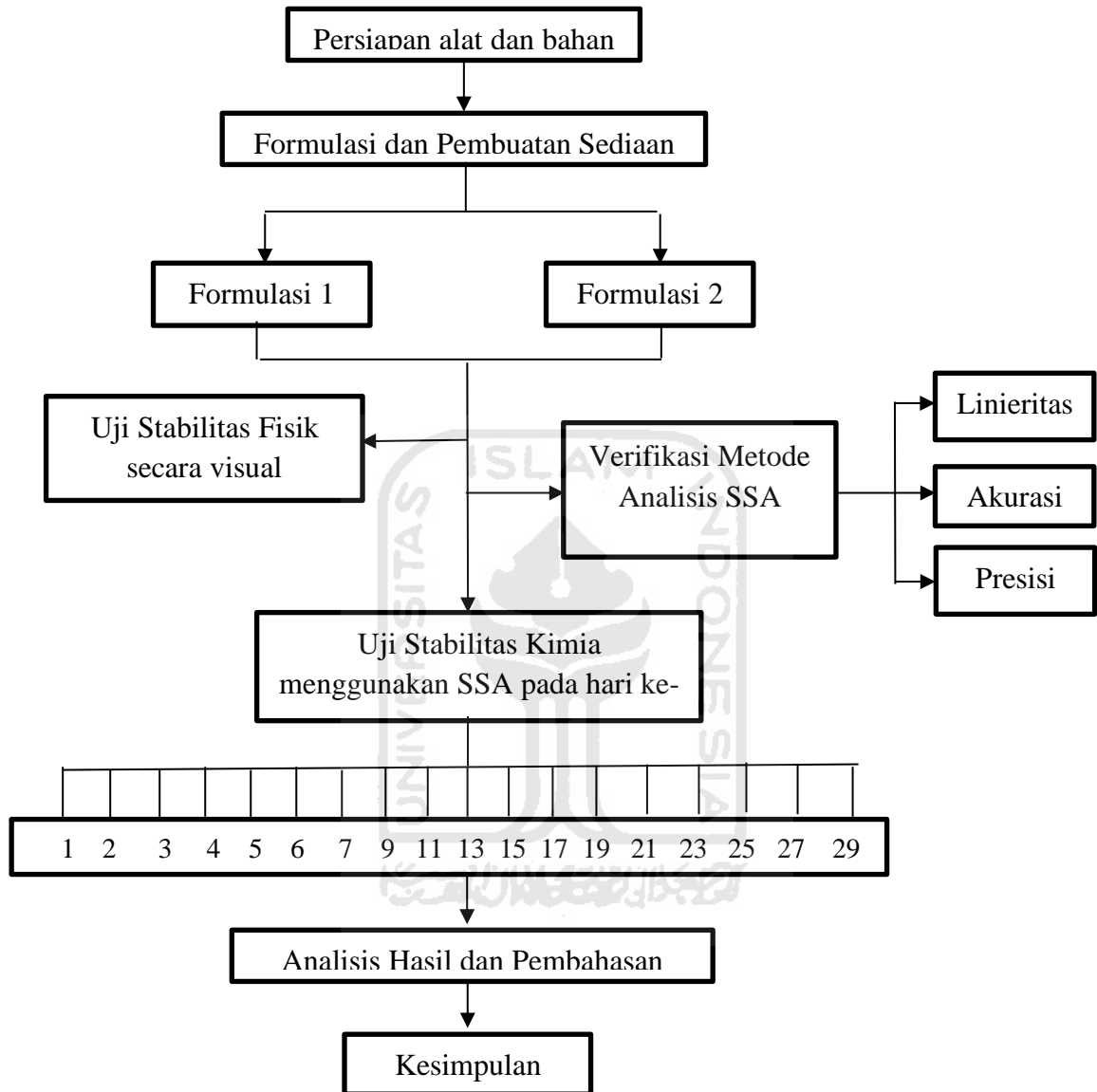
Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi dekstrose 5% (Otsuka), dekstrose 40% (Otsuka), aminosteril<sup>®</sup> infant 6% (Fresenius Kabi Combiphar), *calcium gluconate injection* (Generik, Ethica Industri Farmasi), magnesium sulfat injeksi 20% (Otsuka), NaCl 3% (Otsuka), *potasium chlorida injection* 7,46% (Otsuka), *sodium chlorida* 3%, Vitalipid, Intralipid<sup>R</sup> 20%, standar Kalsium (Milipore) 1000 ppm, Kalium (Milipore) 1000 ppm, Natrium (Milipore) 1000 ppm, Magnesium (Milipore) 1000 ppm, *Aqua Pro Injection*, HCl 37% (Merck Darmstat German) dan larutan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) 65% (Merck Darmstat German).

#### 3.3 Cara Penelitian

##### 3.3.1 Skema Penelitian

Skema penelitian ini dilakukan mulai dari pembuatan sediaan nutrisi parenteral dan larutan stok. Kemudian dilakukan preparasi sampel dan dilanjutkan pembacaan sampel di instrumen spektrofotometer serapan atom, analisis hasil serta pembahasan hasil. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Indonesia. Adapun skema penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.





**Gambar 3.1.** Skema penelitian stabilitas elektrolit dalam campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk bayi prematur dengan berat badan lahir 2000 gram

### 3.3.2 Rancangan Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT)

Formulasi campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk bayi prematur dengan berat badan lahir 1000 gram dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1.** Rancangan Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT)

Bahan	Formulasi (ml/180 ml )	
	F1	F2
Aminosteril <sup>®</sup> Infant 6%	50	50
Intralipid <sup>®</sup> 20%	11,25	11,25
NaCl 3 %	9	9
KCl injection 7,46%	3	3
<i>Calcium Gluconate Injection</i>	15	15
MgSO4 injeksi 20 %	0,54	0,54
Vitalipid <sup>®</sup>	1,5	-
Dektrose 5%	77,84	77,84
Dektrose 40%	11,87	11,87

### 3.3.3 Cara pembuatan campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT)

Pembuatan sediaan nutrisi parenteral total dilakukan secara aseptik, proses pengerjaan dilakukan didalam *Laminar Air Flow* (LAF). Digunakan bahan-bahan seperti glukosa, asam amino, elektrolit dan vitamin yang diambil menggunakan *syringe* sesuai dengan jumlah yang telah ditetapkan. Injeksi masing-masing larutan yang telah disiapkan dengan prosedur spesifik. Perlu dipastikan untuk setiap kali pengambilan dan penambahan bahan perlu dilakukan swab dengan alkohol 70% pada bibir bag infus maupun botol sediaan dan ditunggu sampai kering. Penggantian *syringe* maupun jarum *syringe* diperlukan apabila akan mengambil bahan yang berbeda untuk dimasukkan kedalam bag infus. Saat setelah penambahan bahan baru perlu dilakukan penggojokan wadah secara perlahan untuk memastikan sediaan sudah homogen.

Tahapan pembuatan sediaan nutrisi parenteral total diawali dengan diambil sejumlah dekstrose 5% dengan menggunakan syringe hingga menyisakan sebanyak yang diinginkan didalam infus. Kemudian, diambil dektrosa 40% sejumlah yang diinginkan, dimasukkan kedalam bag infus, dihomogenkan. Selanjutnya, diambil sejumlah kalsium glukonat dan dimasukkan kedalam bag infus, dihomogenkan. Kemudian diambil sejumlah asam amino dan dimasukkan kedalam bag infus, dihomogenkan. Selanjutnya, diambil sejumlah NaCl 3%, KCl 7,4%, dan MgSO<sub>4</sub> 20% yang masing-masing menggunakan *syringe* dan jarum *syringe* berbeda lalu dimasukkan kedalam bag infus, dihomogenkan. Diambil vitalipid sejumlah yang diinginkan dimasukkan kedalam bag infus, dihomogenkan. Selanjutnya, diambil sejumlah lipid yang dibutuhkan lalu dimasukkan kedalam bag infus, dihomogenkan.

### **3.3.4 Verifikasi Metode Analisis Elektrolit dengan Spektrofotometri Serapan Atom**

#### **1. Linieritas**

Uji linieritas dilakukan dengan membuat seri kadar logam natrium 0 ppm; 0,6 ppm; 1 ppm; 2 ppm; dan 3 ppm. Seri kadar logam kalium 0 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; dan 2 ppm. Seri kadar logam magnesium 0 ppm; 0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 2 ppm; dan 3 ppm. Seri kadar logam kalsium 0 ppm; 1 ppm; 2 ppm; 3 ppm; dan 5 ppm. Dari keempat seri kadar kemudian dibaca dengan instrument SSA untuk kemudian dihitung nilai *linearitas*, nilai intersept, dan slopenya (Pratama, *et al.* 2015)

#### **2. Akurasi**

Uji akurasi meliputi % *Recovery* 80%, 100% dan 120%. Disiapkan 7 gelas beker yang mana gelas beker (50 ml) pertama berisi sampel 1000 mg dan 0,52 mL standar Na 1000 ppm; 0,41 mL standar K 1000 ppm; 0,18 mL standar Mg 1000 ppm, 0,73 mL standar Ca 1000 ppm, gelas beker kedua (50 ml) berisi sampel 1000 mg dan 0,85 mL standar Na 1000 ppm; 0,66 mL standar K 1000 ppm; 0,29 mL standar Mg 1000 ppm; 1,29 mL standar Ca 1000 ppm, gelas beker ketiga (50 ml) berisi sampel 1000 mg dan 1,05 mL standar Na 1000 ppm; 0,92 mL dari

standar K 1000 ppm; 0,49 mL dari standar Mg 1000 ppm; 1,84 mL dari standar Ca 1000 ppm. Gelas beker keempat (50 ml) berisi 0,52 mL standar Na 1000 ppm; 0,41 mL standar K 1000 ppm; 0,18 mL standar Mg 1000 ppm, 0,73 mL standar Ca 1000 ppm, gelas beker kelima (50 ml) berisi 0,85 mL standar Na 1000 ppm; 0,66 mL standar K 1000 ppm; 0,29 mL standar Mg 1000 ppm; 1,29 mL standar Ca 1000 ppm, gelas beker keenam (50 ml) berisi 1,05 mL standar Na 1000 ppm; 0,92 mL dari standar K 1000 ppm; 0,49 mL dari standar Mg 1000 ppm; 1,84 mL dari standar Ca 1000 ppm. Gelas beker ketujuh (50 ml) berisi sampel 1000 mg. Ketujuh gelas beker tersebut ditambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> dan 5 ml HCl, didestruksi pada suhu 150°C selama 25 menit. Kemudian larutan tersebut disaring dengan kertas Whatman no.41 dan dipindahkan kedalam labu terukur 50 ml, ditambahkan aquabidestilata hingga tanda batas. Dipipet 1 mL dari larutan destruksi ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan aquabides sampai tanda batas. Selanjutnya sampel dianalisis menggunakan SSA. Dilakukan perhitungan persen perolehan kembali sebagai parameter akurasi.

### 3. Presisi

Uji presisi dilakukan sebanyak 6 kali untuk tiap formulasi. Presisi dengan cara sampel dari masing-masing formulasi ditimbang sebanyak 1000 mg, kemudian ditambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> dan 5 ml HCl, sampel didestruksi pada suhu 150°C selama ± 25 menit hingga diperoleh larutan bening. Kemudian larutan tersebut disaring dengan kertas whatman no.41 dan dipindahkan kedalam labu terukur 50 ml, dipipet 1 mL dari larutan destruksi ke dalam labu ukur 10 mL. Sampel dianalisis menggunakan SSA untuk dilihat hasil perhitungan SD dan CV-nya.

### 3.3.5 Uji Stabilitas

#### 1. Preparasi Sampel

Pengujian stabilitas kimia dilakukan selama 1 bulan. Diambil sampel sebanyak 1000 mg kemudian dimasukkan kedalam gelas beker, ditambahkan 5 mL HNO<sub>3</sub> dan 5 mL HCl (Rusnawati, *et al*, 2018). Kemudian dipanaskan pada suhu 150°C selama ± 25 menit hingga diperoleh larutan bening. Selanjutnya

disaring dengan kertas saring Whatman no. 41 dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas.

Hasil destruksi dipipet sebanyak 1 ml, dan dimasukkan ke dalam 3 buah labu ukur 10 ml, ditambahkan aquabidestilata sampai tanda batas. Sampel yang didapatkan dibaca dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

## 2. Pembacaan Sampel

Sampel dibaca dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom dengan metode *flame Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dan tipe atomisasinya menggunakan gas udara:asetilen. Sampel dibaca pada panjang gelombang 766,5 nm untuk Kalium (K), 228,8 nm untuk Kalsium (Ca), 589,0 nm untuk Natrium (Na), dan 285,2 nm untuk Magnesium (Mg). Pembacaan sampel dilakukan selama 30 hari (Mawarni, 2018).

### 3.4 Pengamatan visual

Dalam pengamatan visual, nutrisi parenteral total diamati perubahan yang terjadi selama masa penyimpanan dalam suhu 2-8°C. sediaan diamati dengan jarak antara objek dan mata  $\pm 30$  cm untuk mengetahui fenomena *creaming* (Adanya lapisan krim biasanya terjadi pada pencampuran parenteral dan terlihat pada permukaan sebagai lapisan putih buram), *coalescence*, dan *cracking* (pecahnya lapisan emulsi sehingga menghasilkan endapan atau *double layer*).

### 3.5 Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan parameter verifikasi metode yang diperoleh dengan persyaratan yang ada dalam *International Conference on Harmonisation (ICH)* dan *Association of Official Analytical Chemist (AOAC) Guideline*. Uji akurasi dinyatakan dengan persen perolehan kembali (*recovery*) 80, 100%, 120%. Dinyatakan diterima apabila hasil % *recovery* berada pada rentang antara 85%-115%. Uji Presisi dinyatakan dengan standar deviasi relatif (%RSD). Hasil dapat diterima apabila nilai %RSD lebih kecil daripada nilai %Horwitz. Pengamatan secara kimia dikatakan stabil apabila kadar akhir masih dalam range kadar  $\pm 90$ -110 % dan dilakukan analisis statistic antar parameter logam pada kedua formula dengan uji Mann Whitney

dengan asumsi nilai sig.  $<0,005$  (Bouchoud et al., 2010) (Basuki, 2014). Pengamatan visual dilakukan dengan pengamatan secara visual (terjadi *creaming*, *coalescence*, dan *cracking*) (Swietlikowska, 2019).



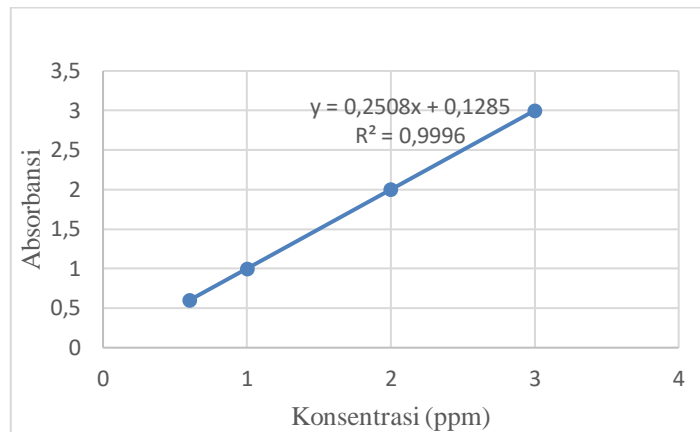
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

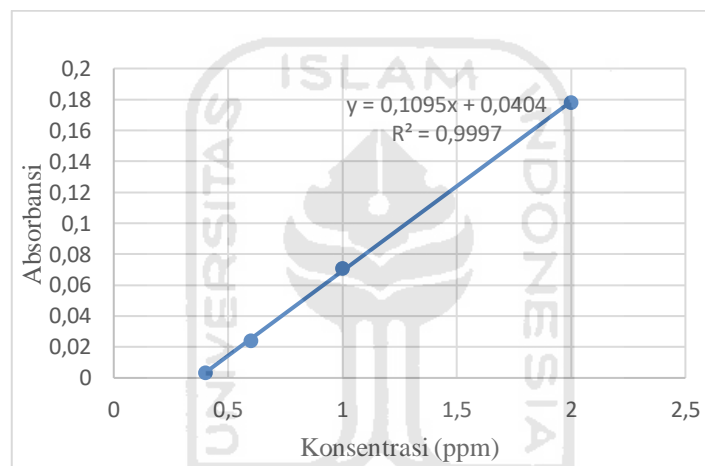
#### 4.1 Verifikasi Metode Spektrofotometri Serapan Atom

##### 4.1.1 Linieritas

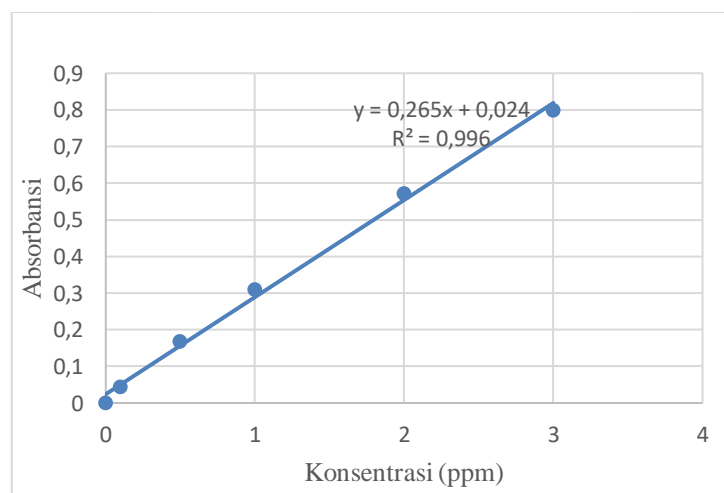
Linearitas merupakan suatu kemampuan cara kerja analisis yang dapat menghasilkan tanggapan analisis yang langsung dan proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel uji untuk melihat kemampuan dari metode yang digunakan dalam mendapatkan hasil uji yang sebanding dengan konsentrasi bahan uji pada rentang yang telah ditentukan. Penetapan linieritas dapat dilakukan dengan membuat seri kadar untuk masing-masing logam yang dianalisis. Dari keempat seri kadar yang telah dibuat, didapatkan hasil persamaan garis linier. Untuk logam natrium, persamaan garis linier  $y = 0,2508x - 0,1285$  dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9996 (Gambar 4.1). Persamaan garis linier untuk logam kalium  $y = 0,1095x - 0,0404$  dengan koefisien korelasi sebesar 0,9997 (Gambar 4.2). Persamaan garis linier untuk logam magnesium  $y = 0,265x + 0,0024$  dengan koefisien korelasi sebesar 0,9993 (Gambar 4.3). Persamaan garis linier untuk logam kalsium  $y = 0,0346x + 0,004$  dengan koefisien korelasi sebesar 0,9999 (Gambar 4.4). Nilai hasil koefisien korelasi yang didapatkan sudah sesuai dengan nilai koefisien korelasi yang ditetapkan yakni nilai mendekati 1 (0,99). Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan yang sesuai antara konsentrasi dan absorbansi dikatakan apabila nilai absorbansi meningkat maka nilai konsentrasi yang didapatkan juga meningkat.



**Gambar 4.1.** Regresi linier logam natrium

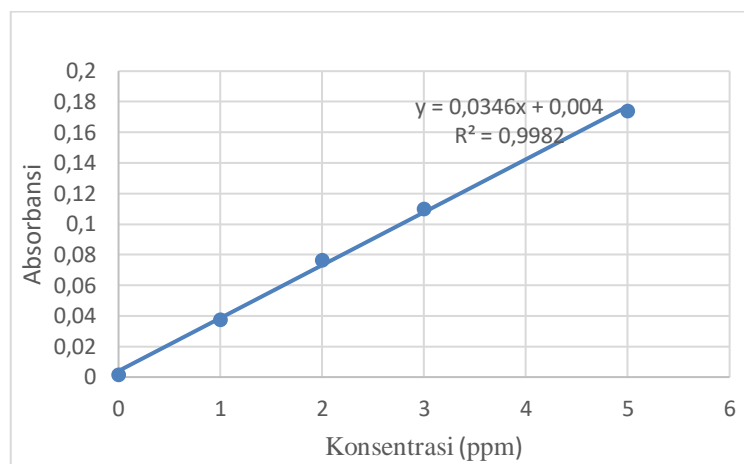


**Gambar 4.2.** Regresi linier logam kalium



**Gambar 4.3.** Regresi linier logam magnesium





**Gambar 4.4.** Regresi linier logam kalsium

*Slope* ( $b$ ) merupakan ukuran kemiringan dari suatu garis. Nilai *slope* bisa digunakan untuk menilai sensitifitas dari metode yang digunakan, semakin besar nilai *slope* yang didapat maka tingkat sensitivitasnya semakin baik. Hubungan antara nilai *slope* dan sensitifitas didasarkan pada hukum *Lambert-Beer* ( $A = \epsilon bC$ ). Nilai  $A$  menunjukkan absorbansi ( $y$ ), nilai  $\epsilon b$  dapat dianggap menunjukkan nilai *slope* ( $b$ ), dan nilai  $C$  menunjukkan konsentrasi ( $x$ ). Apabila nilai *slope* ( $b$ ) semakin tinggi maka nilai absorbansi ( $A$ ) yang didapat akan semakin besar saat sejumlah konsentrasi ( $C$ ) tertentu ditambahkan karena hubungan yang berbanding lurus antara absorbansi, *slope*, dan konsentrasi. *Intercept* ( $a$ ) menggambarkan titik potong suatu garis linier dengan sumbu  $Y$  pada saat nilai  $X = 0$  (Deny Kurniawan, 2008). Nilai *intercept* yang ideal adalah 0, karena nilai *intercept* dapat menunjukkan ada tidaknya respon instrumen yang terjadi. Respon instrumen yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hasil pengujian bernilai bias. Nilai yang diperoleh menunjukkan bahwa respon instrumen yang muncul tidak terlalu besar, sehingga nilai yang dihasilkan tidak bias (Gandjar & Rohman 2012).

#### 4.1.2 Akurasi

Akurasi merupakan suatu metode analisis yang menggambarkan kedekatan hasil antara nilai standar dengan nilai sampel dari suatu proses analisis. Parameter akurasi biasanya ditetapkan sebagai % *recovery* (% perolehan kembali). Penetapan akurasi dengan cara menambahkan standar uji dalam 3 konsentrasi yang berbeda (80%, 100%, dan 120%) dalam suatu sampel. Perhitungan %*Recovery* dengan cara membandingkan selisih analit dalam sampel sesudah dan sebelum di-*spiked* standar dengan konsentrasi standar yang di-*spiked* kedalam sampel.

**Tabel 4.1.** Hasil uji akurasi natrium

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	% <i>Recovery</i>
80%	2,0646	3,6292		139,266
100%	2,4353	2,3182	0,7539	64,234
120%	2,9453	3,0764		78,854
Rataan % <i>Recovery</i>				94,118

**Tabel 4.2.** Hasil uji akurasi kalium

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	% <i>Recovery</i>
80%	0,1161	2,0052		297,243
100%	1,2124	0,8915	1,6601	-63,394
120%	1,5714	1,3256		-21,286
Rataan % <i>Recovery</i>				70,85

**Tabel 4.3.** Hasil uji akurasi magnesium

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	%Recovery
80%	0,4436	1,5765		239,201
100%	1,0152	0,8498	0,5154	32,939
120%	1,2788	1,0067		38,418
Rataan % Recovery				103,520

**Tabel 4.4.** Hasil uji akurasi kalsium

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	%Recovery
80%	1,4053	4,9978		217,953
100%	3,015	2,0836	1,9349	4,9320
120%	2,0028	0,067		-93,264
Rataan % Recovery				43,20

Berdasarkan pengukuran akurasi logam natrium, kalium, magnesium dan kalsium, perolehan %recovery pada logam natrium sebesar 94,118%, logam kalium sebesar 70,85%, logam magnesium sebesar 103,520%, dan logam kalsium sebesar 43,20%. Hasil akurasi yang kurang baik dikarenakan tidak adanya pengulangan pengujian pada tiap-tiap konsentrasi analit pada matriks yang sama sehingga dapat menyebabkan hasil yang bias. Pengulangan pengujian dapat dilakukan minimal 3 kali untuk menghindari bias (Sa'adah & Winata, 2010).

#### 4.1.3 Presisi

Presisi dapat digambarkan sebagai prosedur analitik yang mengungkapkan kedekatan persetujuan (derajat sebaran) antara serangkaian pengukuran yang diperoleh dari beberapa sampel-sampel homogen yang sama dalam kondisi yang ditentukan. Prosedur analitik ini dilakukan dengan cara membuat 6 replikasi pada tiap sampel uji. Data yang diperoleh dari prosedur analitik ini adalah standar deviasi (RSD) atau koefisien variasi (CV) dari serangkaian pengukuran. Keberterimaan hasil uji presisi dilakukan dengan cara membandingkan hasil

%RSD yang diperoleh dengan %RSD Horwitz. Hasil uji presisi dapat diterima apabila nilai %RSD lebih kecil daripada hasil %RSD Horwitz (Anonim, 2013).

**Tabel 4.5.** Hasil uji presisi natrium

Replikasi	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	%RSD	%RSD Horwitz
1	0,3707	1,0829		
2	0,4498	1,3454		
3	0,4487	1,3418	7,64%	15,32%
4	0,4319	1,2863		
5	0,4300	1,2800		
6	0,4377	1,3054		

**Tabel 4.6.** Hasil uji presisi kalium

Replikasi	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	%RSD	%RSD Horwitz
1	0,1061	3,6676		
2	0,1058	3,6565		
3	0,1026	3,5382	4,80%	13,16%
4	0,1019	3,5214		
5	0,0987	3,3941		
6	0,0941	3,2240		

**Tabel 4.7.** Hasil uji presisi magnesium

Replikasi	Absorbansi	Konsentrasi	%RSD	%RSD
-----------	------------	-------------	------	------

		(ppm)		Horwitz
1	0,1909	0,5333		
2	0,1757	0,4747		
3	0,2056	0,5899		
4	0,2082	0,5999	10,85%	17,83%
5	0,1726	0,4628		
6	0,1848	0,5098		

**Tabel 4.8.** Hasil uji presisi kalsium

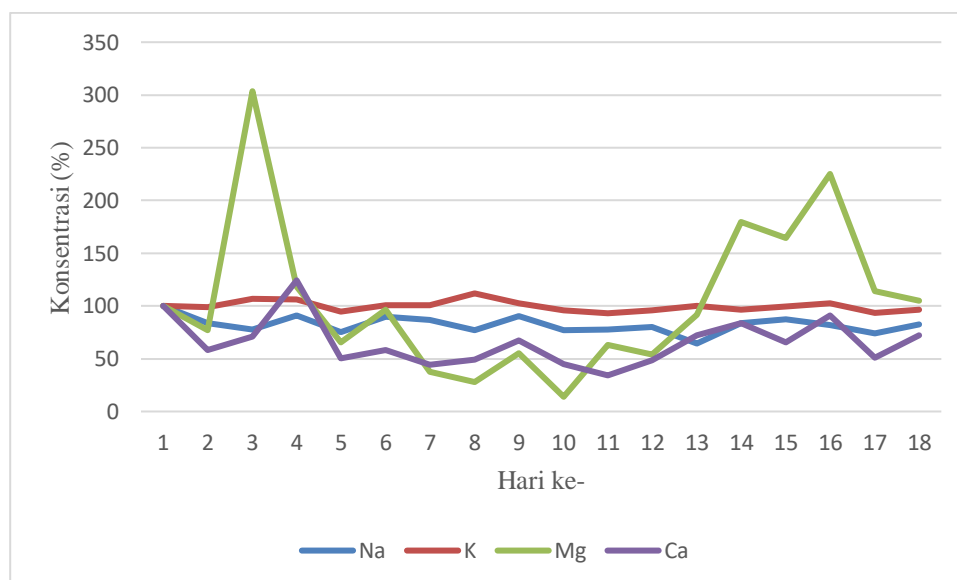
Replikasi	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	%RSD	%RSD Horwitz
1	0,1152	2,6765		
2	0,1067	2,4684		
3	0,1139	2,6447	8,94%	13,80%
4	0,1003	2,3117		
5	0,1242	2,8969		
6	0,1007	2,3215		

Berdasarkan hasil pengukuran presisi dari logam natrium, kalium, magnesium dan kalsium, masing-masing yakni logam natrium RSD 7,64% < RSD Horwitz 15,32%, logam kalium RSD 4,80% < RSD Horwitz 13,16%, logam magnesium RSD 12,39% < RSD Horwitz 17,83%, dan logam kalsium RSD 8,94% < RSD Horwitz 13,80%. Dari hasil pengukuran RSD yang diperoleh sudah memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam pedoman AOAC.

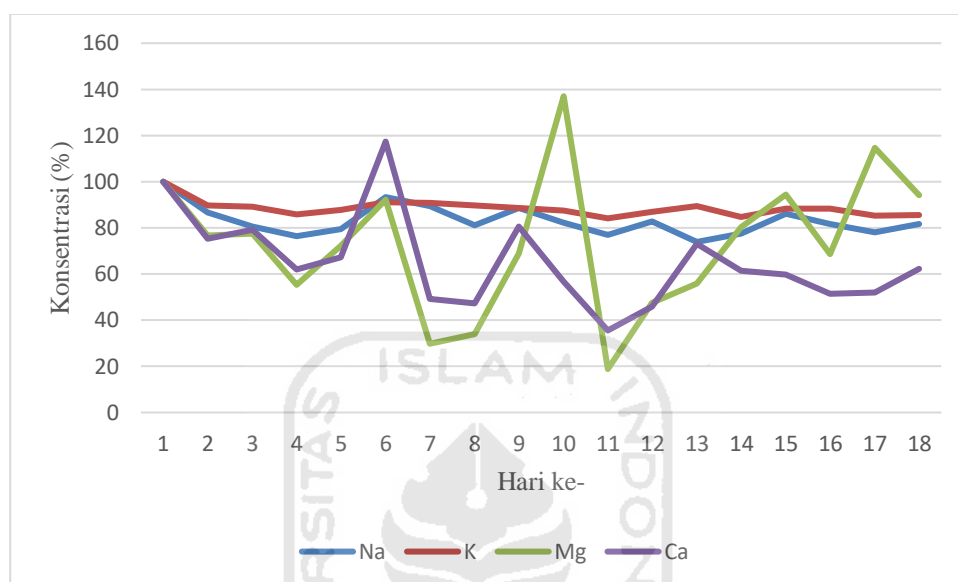
#### 4.2 Hasil Uji Stabilitas Kimia Elektrolit

Stabilitas produk farmasi adalah kemampuan suatu produk untuk mempertahankan kualitas dan karakterisasinya agar sama dengan yang dimiliki pada saat dibuat dalam jangka waktu tertentu agar masih dapat memberikan efek terapeutik yang baik dan tidak memberikan efek toksik saat diberikan (Bajaj, *et al*, 2012). Pengujian stabilitas dilakukan secara *real time* atau *Real-time stability testing* dimana pengujian stabilitas dilakukan dalam jangka waktu yang lama untuk mengetahui degradasi suatu produk farmasi dibawah kondisi penyimpanan yang direkomendasikan (2-8°C). Pengujian sampel dilakukan secara berkala untuk mengetahui degradasi suatu produk farmasi dari hari ke-hari. %diff biasa digunakan sebagai parameter untuk mengetahui stabilitas produk farmasi yang baik. Hasil nilai %diff dari suatu produk farmasi dinyatakan baik apabila didapatkan hasil  $\pm 90\%$  dari kadar obat semula, atau penurunan konsentrasi zat aktif secara internasional yang ditoleransi tidak lebih dari 10% dari kandungan awal (Bouchoud, *et al*. 2010).

Berdasarkan hasil pengujian sediaan nutrisi parenteral total yang dilakukan selama  $\pm 1$  bulan dengan suhu 2-8°C pada formulasi 1 (**Gambar 4.1.**) dan formulasi 2 (**Gambar 4.1.**) terjadi ketidakstabilan antara konsentrasi kalsium, magnesium, kalium maupun natrium selama penyimpanan 1 bulan dalam wadah tertutup.



**Gambar 4.5.** Hasil uji stabilitas elektrolit pada formulasi 1 sediaan nutrisi parenteral dari hari ke-1 hingga hari ke-29



**Gambar 4.6.** Hasil uji stabilitas elektrolit pada formulasi 2 sediaan nutrisi parenteral dari hari ke-1 hingga hari ke-29

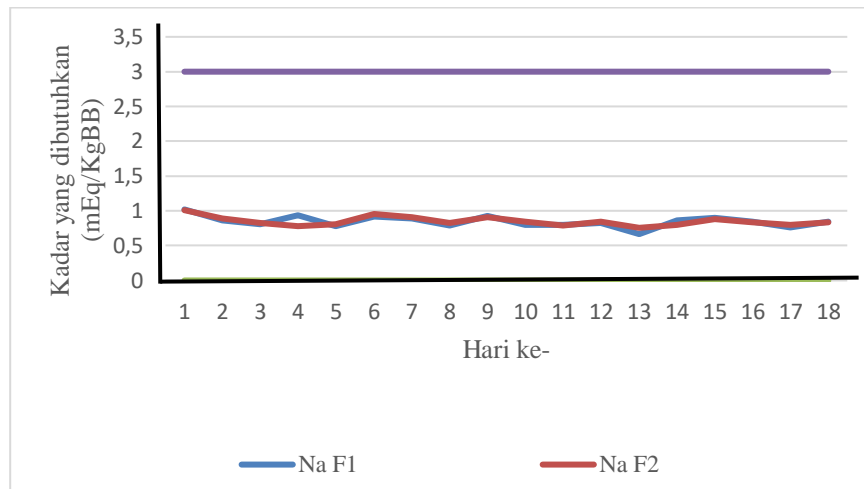
Apabila melihat grafik didapatkan penurunan kadar yang tidak beraturan. Perlu diperhatikan untuk lampu katoda yang digunakan. Penggunaan lampu katoda lama juga dapat mempengaruhi hasil baca sehingga menghasilkan data yang bias. Sebagian besar komponen yang ada dalam nutrisi parenteral dapat mengalami ketidakstabilan karena pengaruh homogenitas. Tak terkecuali stabilitas senyawa elektrolit dalam campuran nutrisi parenteral dapat dipengaruhi oleh homogenitas dari kedua formulasi pada saat pengujian. Sebagian besar pengujian yang melibatkan pengukuran kadar suatu produk farmasi, homogenitas pada sampel pada setiap saat pengujian sangatlah penting. Homogenitas pada sampel berbeda-beda setiap harinya selama waktu penyimpanan. Selanjutnya ketidakstabilan dari logam yang dianalisis juga bisa bersumber dari gangguan saat pembacaan instrumen dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom. Suhu yang diperlukan senyawa kalsium, magnesium, kalium maupun natrium lebih tinggi karena logam-logam tersebut merupakan atom mineral yang bersifat

*refractory* atau logam yang memiliki titik lebur lebih besar dari 2000°C sehingga memungkinkan logam yang dianalisis sulit terpecah. Apabila suhu yang digunakan tidak mencukupi akan mengakibatkan proses atomisasi logam-logam tersebut belum sempurna atau sukar menjadi atom netral. Hal ini, dapat diatasi dengan penambahan senyawa *dilanthanum trioxide* ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) untuk senyawa kalsium dan magnesium pada saat pengerjaan. Untuk mengatasi logam kalium dan natrium dapat menambahkan *cesium chloride* ( $\text{CsCl}$ ). Penambahan senyawa-senyawa tersebut dapat membantu proses atomisasi pada logam agar mudah terurai dan menjadi atom netral (Gandjar & Rohman, 2012).

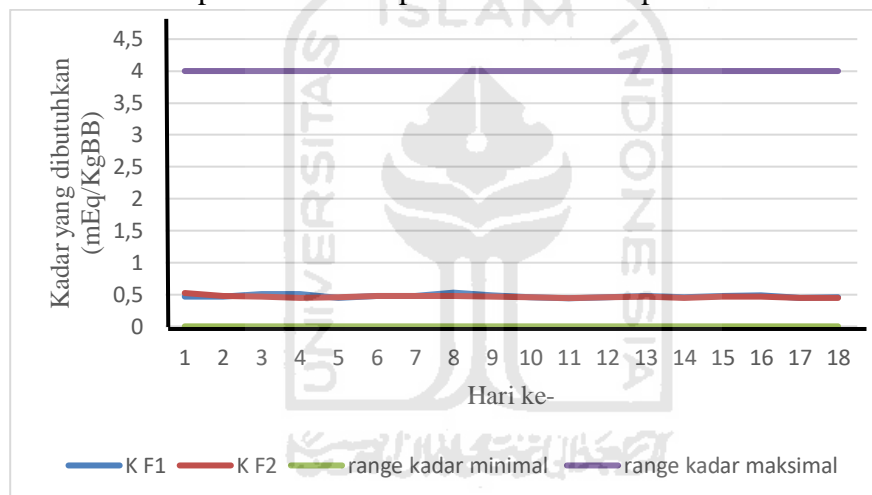
Gangguan selanjutnya dapat terjadi pada proses ionisasi. Logam magnesium mudah mengalami gangguan kimiawi yang biasa terjadi pada gas nyala-asetilen. Hal ini, dapat dibantu dengan penambahan agen pelepas. Agen pelepas yang biasa ditambahkan untuk menghindari gangguan kimia pada senyawa magnesium saat pengujian yakni strontium atau *lanthanum*. Penambahan senyawa cesium, natrium ataupun rubidium dapat mengurangi gangguan ionisasi pada logam kalium dalam gas nyala-asetilen. Sedangkan penambahan senyawa cesium ataupun *potassium chloride* dapat mengurangi gangguan ionisasi pada logam natrium yang mana senyawa tersebut ditambahkan pada konsentrasi akhir (Maulidar, 2017).

Kebutuhan harian cairan elektrolit untuk bayi premature disesuaikan dengan kondisi klinis pasien bayi premature. Pada bayi premature terjadi perubahan fisiologis yang mempengaruhi metabolisme cairan dan elektrolit. Pada minggu pertama kehidupan kebutuhan elektrolit relative masih rendah karena kurang sempurnanya kemampuan pemekatan urin pada bayi premature yakni 0-3 mEq/KgBB/Hari untuk natrium. Apabila sudah terjadi proses diuresis, maka dapat dilanjutkan pemberian kalium. Kebutuhan kalium pada bayi premature berkisar antara 0-4 mEq/KgBB/Hari, kebutuhan magnesium berkisar antara 0,25 mEq/KgBB/Hari dan kalsium berkisar antara 0,3-0,5 mEq/KgBB/Hari (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).

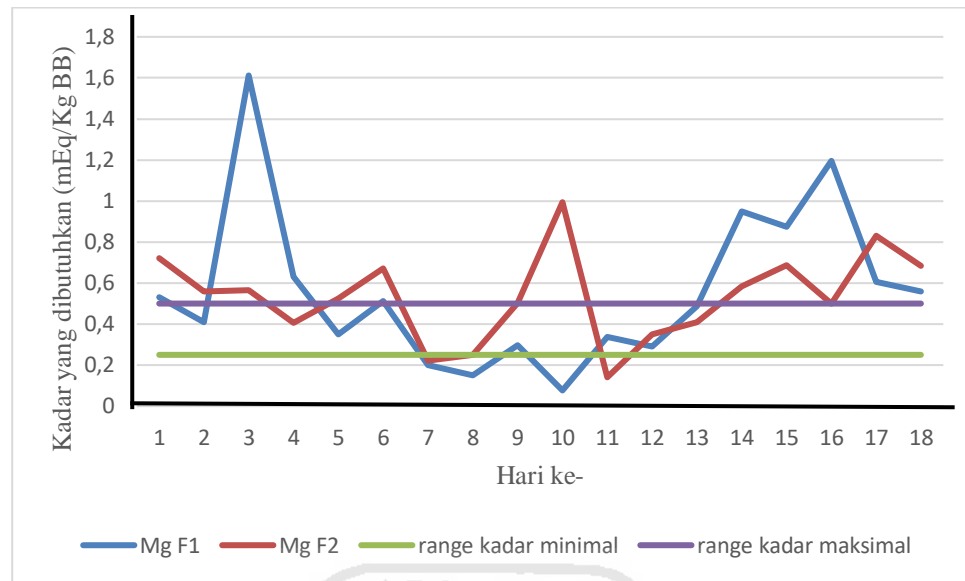




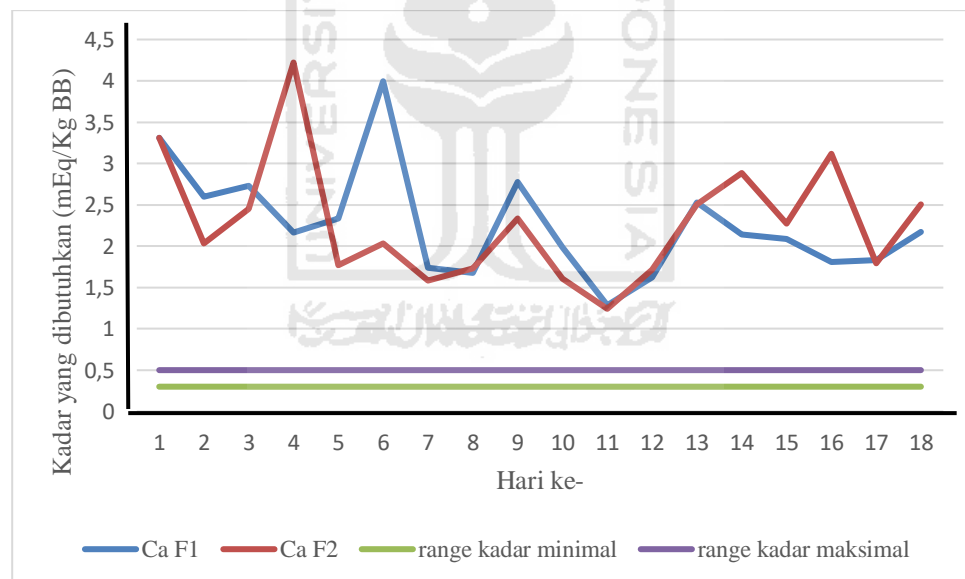
**Gambar 4.7.** *range* kadar elektrolit Natrium pada kedua formulasi sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29



**Gambar 4.8.** *range* kadar elektrolit Kalium pada kedua formulasi sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29



**Gambar 4.9.** *range* kadar elektrolit Magnesium pada kedua formulasi sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29

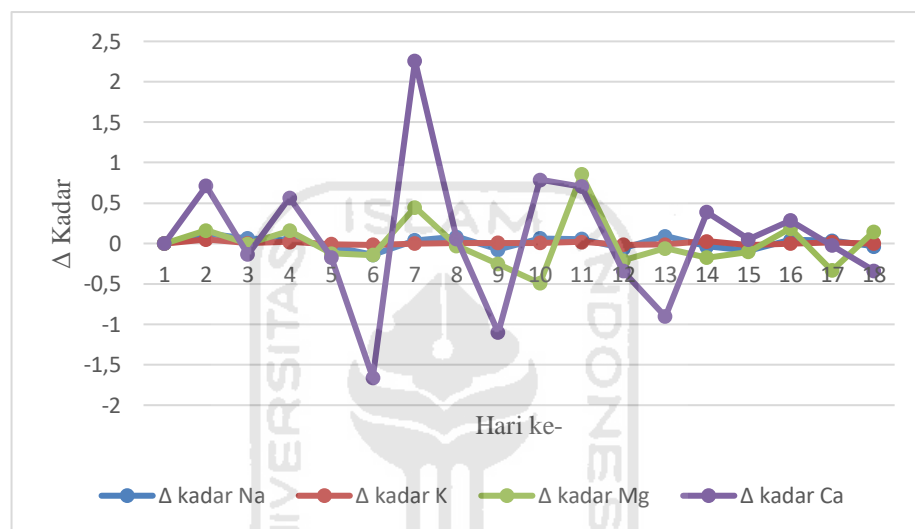


**Gambar 4.10.** *range* kadar elektrolit Kalsium pada kedua formulasi sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29

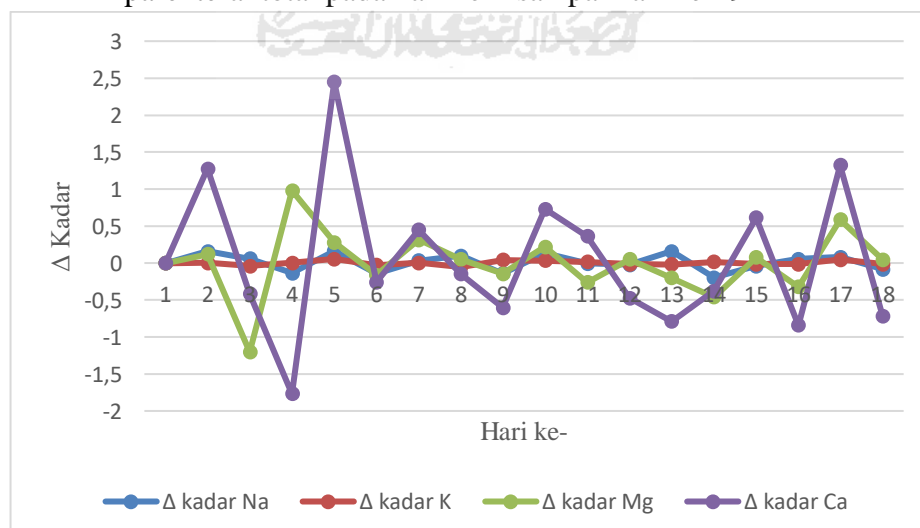
Dari grafik yang telah ditampilkan, terdapat elektrolit (kalsium) yang *range* kadarnya melebihi *range* kadar yang dibutuhkan. Kadar yang melebihi batas dapat berakibat fatal bagi pasien bayi premature. Hiperkalsemia kemungkinan akan dialami oleh bayi premature yang dapat mengakibatkan kejang (Hendarto & Nasar, 2016). Monitoring kadar elektrolit perlu untuk memastikan ketersediaan

kadar elektrolit dalam tubuh bayi premature. Monitoring kadar natrium dan kalium dapat dilakukan setiap hari, kemudian dapat dilanjutkan 3 kali perminggu. Sedangkan untuk monitoring kadar magnesium dan kalsium dapat dilakukan 3 kali perminggu (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2016).

Dilihat dari perbedaan kadar pada setiap harinya, dapat dihitung dengan nilai  $\Delta$  kadar. Tujuan mengetahui nilai  $\Delta$  kadar adalah untuk mengetahui perbedaan kadar pada kedua formula disetiap harinya.



**Gambar 4.11.** Nilai  $\Delta$  kadar elektrolit pada formulasi 1 sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29



**Gambar 4.12.** Nilai  $\Delta$  kadar elektrolit pada formulasi 2 sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-1 sampai hari ke-29

Pemastian homogenitas sangat penting dilakukan untuk memastikan formula yang akan diuji tidak menghasilkan data bias. Perlu penggojokan secara perlahan dengan cara memutar sebelum formula disonikasi dengan mesin sonikator selama kurang lebih 15 menit. Sebelum memulai pengujian, formula dipastikan selalu di gojok perlahan dengan cara memutar untuk memastikan komponen yang ada dalam formula sudah homogen.

Dari data stabilitas yang telah ditampilkan, kedua formulasi (formulasi 1 dan formulasi 2) terlihat persebaran data yang kurang baik. Maka dari itu dilakukan uji statistik untuk melihat perbedaan antara formulasi 1 dan formulasi 2. Sebelum dilakukan uji statistik perlu dilakukan uji normalitas menggunakan *Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov)* untuk melihat data yang didapatkan terdistribusi normal atau tidak. Asumsi nilai signifikan  $\alpha = 0,005$ , jika nilai sig dibawah 0,005 dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi normal, begitu juga sebaliknya, apabila nilai sig diatas 0,005 dapat disimpulkan data terdistribusi normal (Basuki, 2014.).

**Tabel 4. 9 Uji Normalitas Data**

**Tests of Normality**

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Formula 1	.136	72	.002	.907	72	.000
Formula 2	.163	72	.000	.891	72	.000

Dari hasil perhitungan uji normalitas data diatas menunjukkan bahwa distribusi data tidak normal (Sig dibawah 0,005). Pengujian statistik untuk sebaran data yang tidak normal dapat menggunakan uji Mann Whitney (Basuki, 2014.). Untuk melihat ada tidaknya perbedaan antar parameter pada tiap formula dapat menggunakan uji non parametrik jenis uji Mann Whitney. Hipotesis yang digunakan adalah ketika adanya perbedaan antara formula 1 dan formula 2.

Asumsi yang digunakan adalah ketika nilai sig.  $<0,05$  maka hipotesis diterima. Sedangkan, nilai sig  $>0,05$  maka hipotesis ditolak.

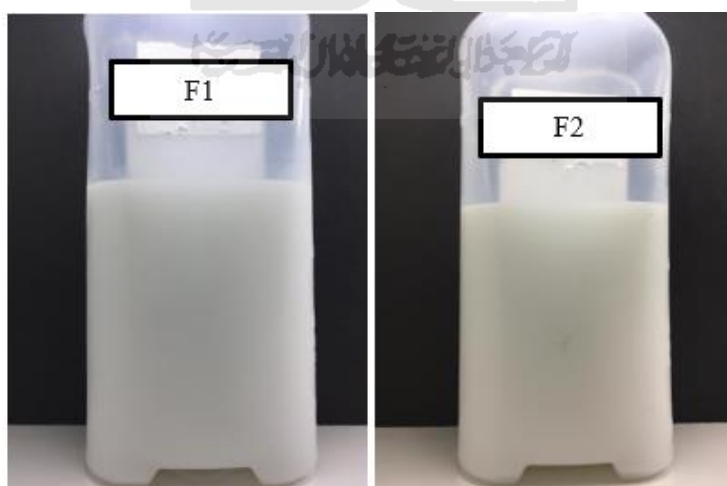
**Table 4.10.** uji beda parameter logam elektrolit formula 1 dan formula 2

<b>Logam Elektrolit</b>	<b>Nilai signifikansi</b>
Logam natrium formula 1 dan formula 2	0,635
Logam kalium formula 1 dan formula 2	0,206
Logam magnesium formula 1 dan formula 2	0,569
Logam kalsium formula 1 dan formula 2	0,602

Dari hasil uji beda yang telah dilakukan, didapatkan hasil tidak adanya perbedaan stabilitas yang dilihat dari kadar logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium pada formula 1 dan formula 2. Logam natrium didapatkan nilai sig. 0,635 ( $>0,05$ ) yang menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan antara formula 1 dengan formula 2. Nilai sig. yang diperoleh antara logam kalium formula 1 dan logam kalium formula 2 sebesar 0,206 ( $>0,05$ ). Hasil tersebut menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan antara kadar logam kalium formula 1 dan kadar kalium formula 2. Pada logam magnesium, nilai sig. yang diperoleh sebesar 0,569 ( $>0,05$ ) yang menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan antara kadar logam magnesium formula 1 dan kadar logam magnesium formula 2. Kemudian, logam kalsium hasil analisis uji beda menghasilkan nilai sig. sebesar 0,602 ( $>0,05$ ) yang menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan antara kadar logam kalsium formula 1 dan kadar logam kalsium formula 2. Dari hasil tersebut dinyatakan bahwa stabilitas kimia dari logam natrium, kalium, magnesium dan kalsium pada formula 1 dan formula 2 tidak ada perbedaan. Adanya penambahan vitalipid<sup>®</sup> tidak berpengaruh besar terhadap kestabilan kimia elektrolit dalam nutrisi parenteral total.

### 4.3 Hasil Uji Visual

Pengujian visual dilakukan secara kasat mata dimana pengamatan dilakukan pada tiap-tiap formulasi apakah terdapat perubahan pada sediaan nutrisi parenteral. Sediaan parenteral diamati perubahan yang terjadi selama masa penyimpanan tertentu pada suhu penyimpanan 2-8°C. Kerugian dalam metode pengujian ini adalah kemampuan setiap mata dalam mengamati perubahan pada sediaan nutrisi parenteral. *Creaming*, *coalescence*, dan *cracking* adalah perubahan yang biasa terjadi pada sediaan produk farmasi yang mengandung lipid atau lemak (Swietlikowska, 2019). *Creaming* adalah fase awal penguraian emulsi dan terjadi setelah pencampuran emulsi lipid dengan komponen nutrisi parenteral lainnya, seperti elektrolit atau vitamin. Adanya lapisan krim biasanya terjadi pada pencampuran parenteral dan terlihat pada permukaan sebagai lapisan putih buram yang dipisahkan dari pencampuran parenteral yang tersisa. Lapisan krim ini umumnya dapat kembali ke keadaan semula dengan cara dibalik/digojok perlahan, umumnya dianggap aman. *Coalescence* dan *cracking* merupakan pecahnya lapisan emulasi sehingga menghasilkan endapan atau *double layer* (lapisan lemak dan lapisan air) yang bersifat *irreversible*. Penggojokan secara perlahan tidak membuat emulsi lipid yang ada pada sediaan nutrisi parenteral bercampur seperti sedia kala (Blackmer & Partipilo, 2015).



**Gambar 4.13.** Pengamatan secara visual sediaan nutrisi parenteral total pada hari pertama



**Gambar 4.14.** Pengamatan secara visual sediaan nutrisi parenteral total pada hari ke-29

Berdasarkan hasil pengamatan visual yang dilakukan selama 29 hari dalam suhu penyimpanan antara 2-8°C terjadi perubahan *creaming* pada hari kesembilan. *Creaming* dapat dilihat adanya lapisan krim yang terlihat pada permukaan sebagai lapisan putih buram. *Creaming* bersifat *reversible* atau dapat kembali ke keadaan semula (tidak adanya lapisan putih buram) dengan cara penggojokan secara perlahan. Berbeda dengan *coalescence* dan *cracking*, keduanya bersifat *irreversible*, tidak dapat diubah ke keadaan semula dengan cara digojok dan keduanya merupakan bentuk ketidakstabilan yang dapat menyebabkan komplikasi akibat terjadinya pertambahan ukuran partikel dari globul emulsi (Slattery et al., 2014).

#### 4.4 Rekomendasi Untuk Rumah Sakit

Berdasarkan hasil uji stabilitas yang telah dilakukan stabilitas dari sediaan nutrisi parenteral ditentukan oleh homogenitas pada setiap kali pencampuran komponen-komponen didalamnya. Menjaga homogenitas suatu produk sediaan nutrisi parenteral dapat dilakukan dengan penggojokan secara halus atau memutar wadah infus. Penyiapan sediaan nutrisi parenteral di rumah sakit disarankan dalam waktu 24-30 jam sampai nutrisi parenteral tersebut diberikan kepada pasien yakni penyiapan dalam waktu 3 jam dan dalam 24 jam segera diberikan kepada pasien. Hal ini untuk menghindari kontaminasi dan mencegah terjadinya ketidakstabilan antar komponen. Apabila terdapat penambahan fosfat pada

sediaan nutrisi parenteral, maka penambahannya harus dihindari bersamaan dengan kalsium dikarenakan dapat menyebabkan interaksi yang akan membentuk endapan atau presipitasi berupa kalsium hidrogen fosfat ( $\text{CaHPO}_4$ ) yang tidak larut. Risiko presipitasi  $\text{CaHPO}_4$  dapat dihindari dengan penggunaan garam kalsium organik seperti kalsium glukonat yang tidak berdisosiasi dalam larutan air (Stawny et al., 2013). Suhu penyimpanan juga diperhatikan untuk menjaga stabilitas sediaan nutrisi parenteral, yakni disimpan dalam suhu  $2-8^\circ\text{C}$ . apabila sediaan nutrisi parenteral akan digunakan yang sebelumnya disimpan dalam suhu dingin maka harus dikeluarkan terlebih dahulu antara 4-6 jam pada suhu ruang dan tidak boleh lebih dari 24 jam dalam suhu ruang (Stawny et al., 2013).

#### 4.5 Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan masih memiliki kekurangan dan keterbatasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Analisis menggunakan instrumen Spektrofotometer Serapan Atom tidak bisa dilakukan sesuai hari pengujiannya, karena antrian sampel yang panjang mengakibatkan hasil data yang diperoleh lebih lama. Sehingga, model pengujian yang dimaksudkan tidak sesuai dengan yang diharapkan.
2. Lampu katoda logam magnesium dan kalsium belum diperbarui sehingga mempengaruhi hasil baca.
3. Larutan standar yang digunakan setiap kali pengujian kemungkinan bukan larutan standar yang baru dibuat. Sehingga dapat mempengaruhi hasil baca.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari hasil pengujian parameter verifikasi metode analisis diperoleh hasil:
  - a. Uji linieritas untuk logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium sudah sesuai dengan pedoman AOAC maupun ICH yang mana hasil yang baik diperoleh nilai  $r$  mendekati 1.
  - b. Uji akurasi untuk logam natrium dan magnesium sudah sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam pedoman AOAC maupun ICH yakni nilai keberterimaan *%recovery* 80-115%. Sedangkan untuk logam kalium dan kalsium nilai *%recovery* tidak masuk dalam *range* yang telah ditetapkan oleh pedoman AOAC maupun ICH.
  - c. Uji presisi untuk logam natrium, logam kalium, logam magnesium, dan logam kalsium sudah sesuai dengan pedoman AOAC maupun ICH dimana nilai RSD Horwitz lebih besar dibandingkan nilai RSD.
2. Dari hasil pengujian visual pada nutrisi parenteral total yang disimpan dalam suhu 2-8°C tidak terbentuknya *creaming*, koalesensi dan sedimentasi sampai pada hari ke-9.
3. Dari hasil pengujian stabilitas pada nutrisi parenteral total diperoleh hasil yang menunjukkan terjadinya ketidakstabilan konsentrasi logam natrium, kalium, magnesium dan kalsium selama pengujian 1 bulan. Hal tersebut dikarenakan kurangnya homogenitas sediaan saat setiap pengujian dan interaksi antar komponen dalam nutrisi parenteral total sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan kadar komponen dalam sediaan nutrisi parenteral total.

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan keseragaman kandungan terlebih dahulu sebelum melakukan uji stabilitas agar formulasi sediaan nutrisi parenteral benar-benar sudah homogen seluruhnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberg, J. A., Lacy, C., Armstrong, L., Goldman, M., & Lance, L. L. (2009). *Drug Information Handbook 17th Edition* (17th Ed.). American Pharmacist Association. p. 69-75
- Ahmadi, H. (2019). *Uji Stabilitas Elektrolit Pada Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom* (Skripsi). Universitas Islam Indonesia.
- Anonim. (2013). *AOAC Guidelines For Single Laboratory Validation Of Chemical Methods For Dietary Supplements And Botanicals*. Appendix K.
- Bajaj, S., Singla, D., & Sakhuja, N. (N.D.). Stability Testing Of Pharmaceutical Products. *Journal Of Applied Pharmaceutical Science*, 10.
- Basuki, A. T. (2014). *Penggunaan Spss Dalam Statistik*, 1st Ed. Yogyakarta. Danisa Media. p. 105
- Blackmer, A. B., & Partipilo, M. L. (2015). Three-In-One Parenteral Nutrition In Neonates And Pediatric Patients: Risks And Benefits. *Nutrition In Clinical Practice*, 30(3), p. 337–343.
- Bouchoud, L., Sadeghipour, F., Klingmuller, M., Fonzo-Christie, C., & Bonnabry, P. (2010). Long-Term Physico-Chemical Stability Of Standard Parenteral Nutritions For Neonates. *Clinical Nutrition*, p. 808–812.
- Bronsky, J., Campoy, C., & Braegger, C. (2018). ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Guidelines On Pediatric Parenteral Nutrition: Vitamins. *Clinical Nutrition*, 37(6), p. 2366–2378.
- De Cloet, J., Kramer, I., Pietka, M., & Sirvent, M. (2019). Meeting The Needs Of Parenteral Nutrition Patients. *Hospitalpharmacyeurope*.
- De Cloet, J., Van Biervliet, S., & Van Winckel, M. (2018). Physicochemical Stable Standard All-In-One Parenteral Nutrition Admixtures For Infants And Children In Accordance With The ESPGHAN/ESPEN Guidelines. *Nutrition*, 49, p. 41–47.
- Effendi, S., Hidayat, & Nugraha, A. (2011). *Nutrisi Parenteral Pada Neonatus*. Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran, Bandung. p. 5-9
- ESPGHAN. (2005). Vitamins . *Journal Of Pediatric Gastroenterology And Nutrition*, p. 47-53.
- Gandjar, I., G., & Rohman, A. (2012). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Belajar. 189-207.
- Hendarto, A., & Nasar, S. S. (2016). Aspek Praktis Nutrisi Parenteral Pada Anak. *Sari Pediatri*, 3(4), 227.
- Ikatan Dokter Anak Indonesia. (2016). *Konsensus Asuhan Nutrisi Pada Bayi Prematur*. Ikatan Dokter Anak Indonesia. p. 20-23.
- Informasi Spesialite Obat Indonesia (ISO)* (Vol. 49). (2015). Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia, Jakarta. p. 112-116.
- ISO. (2019). *Informasi Spesialite Obat Indonesia* (Vol. 49). Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia. p. 209-237.
- Jochum, F. (2018). ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Guidelines On Pediatric Parenteral Nutrition: Fluid And Electrolytes. *Clinical Nutrition*, 10.

- Jochum, F., Moltu, S. J., Senterre, T., Nomayo, A., Goulet, O., Iacobelli, S., Braegger, C., Bronsky, J., Cai, W., Campoy, C., Carnielli, V., Darmaun, D., Decsi, T., Domellöf, M., Embleton, N., Fewtrell, M., Fidler Mis, N., Franz, A., Goulet, O., ... Yan, W. (2018). ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Guidelines On Pediatric Parenteral Nutrition: Fluid And Electrolytes. *Clinical Nutrition*, 37(6), p. 2344–2353.
- Khopkar, S., M., & Saptohardjo, A. (1990). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press. p. 275-281
- Kingley, J. (2005). *Fluid And Electrolyte Management In Parenteral Nutrition*. 27(6), p. 15.
- Maulidar, N., P. (2017). *Penetapan Kadar Kalium, Kalsium, Natrium Dan Magnesium Dalam Bunga Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lam.) Betina Dan Jantan Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Universitas Sumatra Utara.
- Mawarni, Y. A. (2018). *Analisis Kelarutan Garam Kalsium Pada Batu Ginjal Dalam Infusa Daun Seledri (Apium Graveolens L.) Secara Spektrofotometri Serapan Atom*.
- MIMS, 2015. MIMS, Referensi Obat, Informasi Ringkas Produk Obat Bahasa., Bahasa Indonesia. ed. Indonesia: Bhuana Ilmu Populer. p. 62-75
- Muhlebach, S., Franken, C., & Stanga, Z. (2009). Practical Handling Of AOI Admixtures—Guidelines On Parenteral Nutrition. *GMS, German Medical Science*, 1–8.
- Patel, P., & Bhatia, J. (2017). *Total Parenteral Nutrition For Premature Infants: Practice Aspects*. 6.
- Pertkiewicz, M., Cosslett, A., Muhlebach, S., & Dudrick, S. J. (2009). Basic In Clinical Nutrition: Stability Of Parenteral Nutrition Admixtures. *E-SPEN, The European E-Journal Of Clinical Nutrition And Metabolism*, 117–119.
- Potnuri, N. (2019). World Journal Of Pharmaceutical Research. *World Journal Of Pharmaceutical Research*, 8(1), 15.
- Pratama, S., Dian, Pirdaus, P., Rinawati, Sagala, L., Sophia, & Suhelmi, R., Ifan. (2015). Validasi Metode Analisis Logam Na, K, Mg, Dan Ca Pada Air Tua (Bittern) Menggunakan Microwave Plasma Atomic Emmision Spectroscopy (MP-AES). *Jurnal Standardisasi*, 17(3), 187–198.
- Ritonga, I. R. (2018). *Analisa Kadar Kalsium (Ca) Dan Magnesium (Mg) Pada Daun Kelapa Sawit Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa) Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks) Medan*. 57.
- Rowe, R., Sheskey, P., & Quinn, M. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients. Handbook Of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. p. 264-587
- Rusnawati, Yusuf, B., & Alimuddin. (2018). Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Terhadap Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Pada Tanaman Rumput Bebek (Lemna Minor). *Kimia FMIPA UNMUL*, 73–76.
- Sa'adah, E., & Winata, A., Surya. (N.D.). Validasi Metode Pengujian Logam Tembaga Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan Secara

- Spektrofotometri Serapan Atom Nyala. *BIOPROPAL INDUSTRI*, Vol. 01, No. 02, Desember 2010.
- Sitanggang, I. T. (N.D.). *Analisis Kadar Logam Kalsium (Ca) Pada Tahu Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom Karya Ilmiah*. 37.
- Slattery, E., Rumore, M. M., Douglas, J. S., & Seres, D. S. (2014). 3-In-1 Vs 2-In-1 Parenteral Nutrition In Adults: A Review. *Nutrition In Clinical Practice*, 29(5), 631–635.
- Stawny, M., Olijarczyk, R., Jaroszkiewicz, E., & Jelinska, A. (2013). Pharmaceutical Point Of View On Parenteral Nutrition. *The Scientific World Journal*, 1–9.
- Sukaryono, I. D., & Hadinoto, S. (2017). *Verifikasi Metode Pengujian Cemaran Logam Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dengan Metode AAS-GFA*. 9.
- Swietlikowska, D., Watrobska. (2019). The Effect Of UV-Protected Ethylene Vinyl Acetate (EVA) Bags On The Physicochemical Stability Of Pediatric Parenteral Nutrition Admixture. *DARU Journal Of Pharmaceutical Science*. <https://Link.Springer.Com/Article/10.1007/S40199-019-00270-7>
- Wandita, S. (2016). Nutrisi Pada Bayi Prematur. *Kumpulan Makalah Pertemuan Ilmiah Tahunan Ilmu Kesehatan Anak VIII*, 180–186.
- Watrobska-Swietlikowska, D. (2015). Evaluación De La Estabilidad Física De Preparados Parenterales “Todo En. *Nutricion Hospitalaria*, 1, 236–243.
- Widiasa, W., Suandi, S., & Retayasa, I. W. (2016). Nutrisi Parenteral Total Pada Bayi Prematur. *Sari Pediatri*, 9(1), 39.
- Yailian, A.-L. (2019). Production And Stability Study Of A Hospital Parenteral Nutrition Solution For Neonates. *Journal Of Pharmaceutical Analysis*, 8.
- Yailian, A.-L., Serre, C., Fayard, J., Faucon, M., Thomaré, P., Filali, S., Pivot, C., Vételé, F., Pirot, F., & Olivier, E. (2019). Production And Stability Study Of A Hospital Parenteral Nutrition Solution For Neonates. *Journal Of Pharmaceutical Analysis*, 9(2), 83–90.

# LAMPIRAN



**Lampiran 1.** Perhitungan seri kadar**Pengenceran seri kadar 0 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 0 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 3 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 3 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 1,2 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 0,1 ppm**

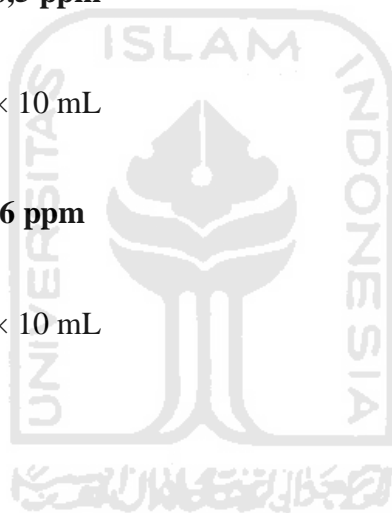
$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 0,1 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,04 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 0,5 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 0,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,2 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 0,6 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 0,6 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,24 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 1 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 1 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,4 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 1,5 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 1,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,6 \text{ mL} \end{aligned}$$

**Pengenceran seri kadar 2 ppm**

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 25 \text{ ppm} \times V_1 &= 2 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,8 \text{ mL} \end{aligned}$$

## Lampiran 2. Perhitungan uji akurasi

### - Logam natrium

### - Perhitungan uji akurasi logam natrium berdasarkan *real data* (hari 1-3)

- a. Rentang 80% = 1,0478 ppm  
 $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$   
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 10,478 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$   
 $V_1 = 0,52 \text{ mL}$
- b. Rentang 100% = 1,7125 ppm  
 $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$   
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 17,25 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$   
 $V_1 = 0,85 \text{ mL}$
- c. Rentang 120% = 2,1112 ppm  
 $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$   
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 21,112 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$   
 $V_1 = 1,050 \text{ mL}$

Rentang	Absorbansi Standar	Absorbansi Spike-Sampel	Absorbansi Sampel
80%	0,5573	1,0288	
100%	0,6690	0,6337	0,1623
120%	0,8227	0,8622	

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	%Recovery
80%	2,0646	3,6292		139,266
100%	2,4353	2,3182	0,7539	64,234
120%	2,9453	3,0764		78,854
Rataan % Recovery				94,118

$$Y = 0,2881 x + 0,0251$$

$$x = \frac{y - 0,0251}{0,2881}$$

Contoh perhitungan konsentrasi Standar :

Akurasi 80%

$$x = \frac{0,5573 - 0,0251}{0,2881} = 2,0646 \text{ ppm}$$

Akurasi 100%

$$x = \frac{0,6690 - 0,0251}{0,2881} = 2,4353 \text{ ppm}$$

Akurasi 120%

$$x = \frac{0,8227 - 0,0251}{0,2881} = 2,9453 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ Perolehan kembali} = \frac{(C_{\text{spike}} - C_{\text{sampel}})}{C^*_a} \times 100$$

$C_{\text{spike}}$  : konsentrasi total sampel yang diperoleh dari pengukuran

$C_{\text{sampel}}$  : konsentrasi sampel sebenarnya

$C^*_A$  : konsentrasi analit yang ditambahkan

Contoh perhitungan persen Perolehan kembali

Akurasi 80 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(3,6292 - 0,7539)}{0,20646} \times 100 \% = 139,266 \%$$

Akurasi 100 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(2,3182 - 0,7539)}{2,4353} \times 100 \% = 64,234 \%$$

Akurasi 120 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(3,0764 - 0,7539)}{2,9453} \times 100 \% = 78,854 \%$$

- **Logam kalium**
- **Perhitungan uji akurasi untuk logam kalium berdasarkan *real data* (hari 1-3)**
  - a. Rentang 80% = 0,8272 ppm



$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 8,272 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= 0,41 \text{ mL} \\
 \text{b. Rentang 100\%} &= 1,3317 \text{ ppm} \\
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 13,317 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= 0,66 \text{ mL} \\
 \text{c. Rentang 120\%} &= 1,8465 \text{ ppm} \\
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 18,465 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= 0,92 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Rentang	Absorbansi Standar	Absorbansi Spike-Sampel	Absorbansi Sampel
80%	0,0348	0,2336	0,1931
100%	0,1472	0,1143	
120%	0,1840	0,1588	

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	%Recovery
80%	0,1161	2,0052	1,6601	297,243
100%	1,2124	0,8915		-63,394
120%	1,5714	1,3256		-21,286
Rataan % Recovery				70,85

$$Y = 0,1078 x + 0,0113$$

$$x = \frac{y - 0,0113}{0,1078}$$

Contoh perhitungan konsentrasi standar :

Akurasi 80%

$$x = \frac{0,0348 - 0,0113}{0,1078} = 0,1161 \text{ ppm}$$

Akurasi 100%

$$x = \frac{0,1472 - 0,0113}{0,1078} = 1,2124 \text{ ppm}$$

Akurasi 120%

$$x = \frac{0,1840 - 0,0113}{0,1078} = 1,5714 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ Perolehan kembali} = \frac{(C_{\text{spike}} - C_{\text{sampel}})}{C^*_a} \times 100$$

$C_{\text{spike}}$  : konsentrasi total sampel yang diperoleh dari pengukuran

$C_{\text{sampel}}$  : konsentrasi sampel sebenarnya

$C^*_A$  : konsentrasi analit yang ditambahkan

Contoh perhitungan persen Perolehan kembali

Akurasi 80 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(2,0052 - 1,6601)}{0,1161} \times 100 \% = 297,243 \%$$

Akurasi 100 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(0,8915 - 1,6601)}{1,2124} \times 100 \% = -63,394 \%$$

Akurasi 120 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(1,3256 - 1,6601)}{1,5714} \times 100 \% = -21,286\%$$

- **Logam magnesium**

- **Perhitungan akurasi logam magnesium berdasarkan *real data* (hari 1-3)**

a. Rentang 80% = 0,3604 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 3,604 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,18 \text{ mL}$$

b. Rentang 100% = 0,5806 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 5,806 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned}
 V_1 &= 0,29 \text{ mL} \\
 \text{c. Rentang 120\%} &= 0,9936 \text{ ppm} \\
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 9,936 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= 0,49 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Rentang	Absorbansi Standar	Absorbansi Spike-Sampel	Absorbansi Sampel
80%	0,1748	0,5329	
100%	0,3555	0,3032	0,1975
120%	0,4388	0,3528	

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	%Recovery
80%	0,4436	1,5765		239,201
100%	1,0152	0,8498	0,5154	32,939
120%	1,2788	1,0067		38,418
Rataan % Recovery				103,520

$$Y = 0,3161 x + 0,0346$$

$$x = \frac{y - 0,0346}{0,3161}$$

Contoh perhitungan konsentrasi standar:

Akurasi 80%

$$x = \frac{0,1748 - 0,0346}{0,3161} = 0,4436 \text{ ppm}$$

Akurasi 100%

$$x = \frac{0,3555 - 0,0533}{0,2421} = 1,0152 \text{ ppm}$$

Akurasi 120%

$$x = \frac{0,4388 - 0,0533}{0,2421} = 1,2788 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ Perolehan kembali} = \frac{(C_{\text{spike}} - C_{\text{sampel}})}{C^*_a} \times 100$$

$C_{\text{spike}}$  : konsentrasi total sampel yang diperoleh dari pengukuran

$C_{\text{sampel}}$  : konsentrasi sampel sebenarnya

$C^*_A$  : konsentrasi analit yang ditambahkan

Contoh perhitungan persen Perolehan kembali

Akurasi 80 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(1,5765 - 0,5154)}{0,4436} \times 100 \% = 239,201 \%$$

Akurasi 100 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(0,8498 - 0,5154)}{1,0152} \times 100 \% = 32,939 \%$$

Akurasi 120 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(1,0067 - 0,5154)}{1,2788} \times 100 \% = 38,418 \%$$

- **Logam kalsium**

- **Perhitungan akurasi logam magnesium berdasarkan *real data* (hari 1-3)**

a. Rentang 80% = 1,4665 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 14,665 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,73 \text{ mL}$$

b. Rentang 100% = 2,5862 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 25,862 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 1,29 \text{ mL}$$

c. Rentang 120% = 3,6915 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 36,915 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 1,84 \text{ mL}$$

Rentang	Absorbansi Standar	Absorbansi Spike-Sampel	Absorbansi Sampel
80%	0,0582	0,1959	
100%	0,1199	0,0842	0,0785
120%	0,0811	0,0069	

Rentang	Konsentrasi Standar	Konsentrasi Spike-Sampel	Konsentrasi Sampel	%Recovery
80%	1,4053	4,9978		217,953
100%	3,015	2,0836	1,9349	4,9320
120%	2,0028	0,067		-93,264
Rataan % Recovery				43,207

$$Y = 0,0383 x + 0,0043$$

$$x = \frac{y - 0,0043}{0,0383}$$

Contoh perhitungan konsentrasi standar :

Akurasi 80%

$$x = \frac{0,0582 - 0,0043}{0,0383} = 1,4053 \text{ ppm}$$

Akurasi 100%

$$x = \frac{0,1199 - 0,0043}{0,0383} = 3,0150 \text{ ppm}$$

Akurasi 120%

$$x = \frac{0,0811 - 0,0043}{0,0383} = 2,0028 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ Perolehan kembali} = \frac{(C_{spike} - C_{sampel})}{C^*_a} \times 100$$

$C_{spike}$  : konsentrasi total sampel yang diperoleh dari pengukuran

$C_{sampel}$  : konsentrasi sampel sebenarnya

$C^*_A$  : konsentrasi analit yang ditambahkan

Contoh perhitungan persen Perolehan kembali

Akurasi 80 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(4,9978 - 1,9349)}{1,4053} \times 100 \% = 217,953 \%$$

Akurasi 100 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(2,0836 - 1,9349)}{3,0150} \times 100 \% = 97,194 \%$$

Akurasi 120 %

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(0,0670 - 1,9349)}{2,0028} \times 100 \% = -93,264 \%$$

### Lampiran 3. Perhitungan uji presisi

#### - Logam natrium

Absorbansi	Kadar (ppm)
0,3707	1,0829
0,4498	1,3454
0,4487	1,3418
0,4319	1,2863
0,4300	1,2800
0,4377	1,3054
Rataan kadar (ppm)	1,2736
SD (ppm)	0,0973
% RSD	7,64
% RSD Horwitz	15,32

Contoh perhitungan konsentrasi :

$$y = bx + a$$

$$y = 0,3028 x + 0,0424$$

$$x = \frac{y - 0,0424}{0,3028}$$

$$x = \frac{0,3707 - 0,0424}{0,3028} = 1,0829 \text{ ppm}$$

Contoh Perhitungan Standar deviasi (SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(P - Pr)^2}{n - 1}} = 0,0973 \text{ ppm}$$

Keterangan:

P : nilai dari masing – masing pengukuran

Pr : rata-rata dari pengukuran

n : frekuensi penetapan

Contoh Perhitungan Standar deviasi relatif (RSD)

$$\%RSD = \frac{SD}{Pr} \times 100 \%$$

$$\%RSD = \frac{0,0973}{1,2736} \times 100 \% = 7,6445 \%$$

Contoh perhitungan RSD HORWITZ

$$RSD = 2C^{-0,15}$$

$$C = 1,2736 \times 10^{-6}$$

$$\% RSD = 2(1,2736 \times 10^{-6})^{-0,15}$$

$$\% RSD = 15,3205 \%$$

Keterangan:

C = konsentrasi rata – rata (konsentrasi 1 ppm =  $10^{-6}$ )

- **Logam kalium**

Absorbansi	Kadar (ppm)
0,1061	3,6676
0,1058	3,6565
0,1026	3,5382
0,1019	3,5124
0,0987	3,3941
0,0941	3,2240
Rataan kadar (ppm)	3,4988
SD (ppm)	0,1682
% RSD	4,80
% RSD Horwitz	13,16

Contoh perhitungan konsentrasi :

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0271 x + 0,0069$$

$$x = \frac{y - 0,0069}{0,0271}$$

$$x = \frac{0,1061 - 0,0069}{0,0271} = 3,6676 \text{ ppm}$$

Keterangan:

y : nilai absorbansi

x : konsentrasi

Contoh Perhitungan Standar deviasi (SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(P - Pr)^2}{n - 1}} = 0,1682 \text{ ppm}$$

Keterangan:

P : nilai dari masing – masing pengukuran

Pr : rata-rata dari pengukuran

n : frekuensi penetapan

Contoh Perhitungan Standar deviasi relatif (RSD)

$$\%RSD = \frac{SD}{Pr} \times 100 \%$$

$$\%RSD = \frac{0,1682}{3,4988} \times 100 \% = 4,8094\%$$

Contoh perhitungan RSD HORWITZ

$$RSD = 2C^{-0,15}$$

$$C = 3,4988 \times 10^{-6}$$

$$\% RSD = 2(3,4988 \times 10^{-6})^{-0,15}$$

$$\% RSD = 13,1656 \%$$

Keterangan:

C = konsentrasi rata – rata (konsentrasi 1 ppm =  $10^{-6}$ )

- **Logam magnesium**

Absorbansi	Kadar (ppm)
0,1909	0,5333
0,1757	0,4747
0,2056	0,5899
0,2082	0,5999
0,1726	0,4628
0,1848	0,5098
Rataan kadar (ppm)	0,5284
SD (ppm)	0,0573
% RSD	10,85
% RSD Horwitz	17,83

Contoh perhitungan konsentrasi :



$$\begin{aligned}
 y &= bx + a \\
 y &= 0,2595 x + 0,0525 \\
 x &= \frac{y - 0,0525}{0,2595} \\
 x &= \frac{0,1909 - 0,0525}{0,2595} = 0,5333 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan Standar deviasi (SD) :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(P - Pr)^2}{n - 1}} = 0,0573 \text{ ppm}$$

Keterangan:

P : nilai dari masing – masing pengukuran

Pr : rata-rata dari pengukuran

n : frekuensi penetapan

Contoh Perhitungan Standar deviasi relatif (RSD)

$$\begin{aligned}
 \%RSD &= \frac{SD}{Pr} \times 100 \% \\
 \%RSD &= \frac{0,0573}{0,4628} \times 100 \% = 12,3943\%
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan RSD HORWITZ

$$\begin{aligned}
 RSD &= 2C^{-0,15} \\
 C &= 0,4628 \times 10^{-6} \\
 \% RSD &= 2(0,4628 \times 10^{-6})^{-0,15} \\
 \% RSD &= 17,8328\%
 \end{aligned}$$

Keterangan:

C = konsentrasi rata – rata (konsentrasi 1 ppm =  $10^{-6}$ )

- **Logam kalsium**

Absorbansi	Kadar (ppm)
0,1152	2,6765
0,1067	2,4684
0,1139	2,6447
0,1003	2,3117
0,1242	2,8969
0,1007	2,3215
Rataan kadar (ppm)	2,5533
SD (ppm)	0,2284
% RSD	8,94
% RSD Horwitz	13,80

Contoh perhitungan konsentrasi :

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0408 x + 0,0059$$

$$x = \frac{y - 0,0059}{0,0408}$$

$$x = \frac{0,1152 - 0,0059}{0,0408} = 2,6765 \text{ ppm}$$

Keterangan:

y : nilai absorbansi  
x : konsentrasi

Contoh Perhitungan Standar deviasi (SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(P - Pr)^2}{n - 1}} = 0,2284 \text{ ppm}$$

Keterangan:

P : nilai dari masing – masing pengukuran  
Pr : rata-rata dari pengukuran  
n : frekuensi penetapan

Contoh Perhitungan Standar deviasi relatif (RSD)

$$\%RSD = \frac{SD}{Pr} \times 100 \%$$

$$\%RSD = \frac{0,2284}{2,5533} \times 100 \% = 8,946 \%$$

Contoh perhitungan RSD HORWITZ

$$RSD = 2C^{-0,15}$$

$$C = 2,5533 \times 10^{-6}$$

$$\% RSD = 2(2,5533 \times 10^{-6})^{-0,15}$$

$$\% RSD = 13,8027 \%$$

Keterangan:

C = konsentrasi rata – rata (konsentrasi 1 ppm =  $10^{-6}$ )

#### Lampiran 4. Hasil Perhitungan Kadar

##### - Logam natrium Formulasi 1

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,5463	0,4946	0,4840	0,5083	1,0587	1,0070	0,9964	1,0207

2	0,3266	0,3481	0,3770	0,3505	0,8389	0,8604	0,8893	0,8629
3	0,2606	0,3008	0,3142	0,2919	0,7729	0,8131	0,8265	0,8042
4	0,4417	0,3820	0,4582	0,4273	0,9540	0,8943	0,9705	0,9397
5	0,2800	0,2651	0,2528	0,2660	0,7923	0,7774	0,7164	0,7783
6	0,3959	0,4231	0,4116	0,4102	0,5229	0,5552	0,4612	0,9225
7	0,4159	0,3699	0,3521	0,3793	0,2111	0,0258	0,3649	0,8916
9	0,2786	0,2869	0,2765	0,2807	0,7471	0,7824	0,7382	0,7930
11	0,4406	0,4031	0,4136	0,4191	1,4362	1,2767	1,3214	0,9315
13	0,2628	0,2663	0,3187	0,2826	0,6799	0,6948	0,9177	0,7950
15	0,3010	0,2315	0,3397	0,2907	0,9436	0,6785	1,0912	0,8031
17	0,3237	0,2916	0,3274	0,3142	1,0301	0,9077	1,0442	0,8266
19	0,1342	0,1689	0,1581	0,1537	1,8791	1,6819	1,6415	0,6661
21	0,3942	0,3176	0,3348	0,3489	1,2990	1,0069	1,0725	0,8612
23	0,3269	0,3716	0,4714	0,3900	1,0423	1,2128	1,5934	0,9023
25	0,3068	0,3012	0,3941	0,3340	0,9655	0,9442	1,2985	0,8464
27	0,2670	0,2529	0,2405	0,2535	0,8139	0,7601	0,718	0,7658
29	0,4290	0,3088	0,2724	0,3367	1,4316	0,9732	0,8344	0,8491

## Formulasi 2

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,5096	0,5209	0,4625	0,4977	2,1089	1,7910	2,1112	1,010
2	0,3266	0,3481	0,3770	0,3740	1,4942	1,5572	1,4065	0,8864
3	0,2992	0,3318	0,3014	0,3108	1,7052	1,8352	1,7140	0,8232
4	0,2433	0,2792	0,2824	0,2683	0,6743	0,8343	0,8476	0,7806
5	0,2820	0,3010	0,3169	0,3000	0,8458	0,9301	1,0005	0,8123
6	0,4216	0,4671	0,4297	0,4395	1,2523	1,4025	1,2790	0,9518
7	0,4011	0,3821	0,4208	0,4013	1,1846	1,1218	1,2496	0,9137
9	0,3089	0,3235	0,8760	0,3183	0,8760	0,9381	0,9334	0,8306
11	0,3833	0,3793	0,4170	0,3932	1,1925	1,1755	1,3358	0,9055
13	0,3388	0,3258	0,3206	0,3284	1,0032	0,9479	0,9258	0,84,08
15	0,2721	0,2931	0,2559	0,2737	0,8333	0,9134	0,7715	0,7861
17	0,3550	0,3207	0,3269	0,3342	1,1495	1,0187	1,0423	0,8466
19	0,1342	0,1689	0,1581	0,1533	1,7391	1,7822	1,5595	0,7565
21	0,2788	0,2654	0,3016	0,2819	0,8589	0,8078	0,9458	0,7943
23	0,3417	0,3872	0,3749	0,3679	1,0988	1,2723	1,2254	0,8803

25	0,3563	0,3294	0,2831	0,3229	1,1543	1,0517	0,8752	0,8353
27	0,2713	0,3189	0,2676	0,2859	0,8303	1,0118	0,8162	0,7983
29	0,2902	0,2951	0,3845	0,3233	0,9024	0,9211	1,4664	0,8356

**- Logam kalium**  
**Formula 1**

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,1618	0,1190	0,1346	0,1385	1,8462	1,4554	1,5979	0,4702
2	0,0502	0,1052	0,0819	0,0791	0,8272	1,3294	1,1167	0,4664
3	0,1024	0,1484	0,1576	0,1361	1,3038	1,7239	1,8079	0,5051
4	0,1805	0,1066	0,1122	0,1331	1,8747	0,8112	0,8917	0,5020
5	0,0692	0,0803	0,0826	0,0774	0,2729	0,4327	0,4658	0,4463
6	0,0940	0,1288	0,0986	0,1071	3,2203	4,5068	3,3904	0,4761
7	0,1028	0,1159	0,0982	0,1056	3,5456	4,0299	3,3759	0,4746
9	0,0757	0,0749	0,0775	0,0760	0,5231	0,5102	0,5521	0,5284
11	0,1196	0,1211	0,1073	0,1160	1,2303	1,2545	1,0322	0,4849
13	0,0696	0,0728	0,1112	0,0845	0,4248	0,4764	1,0950	0,4535
15	0,0853	0,0608	0,0669	0,0710	0,9734	0,6833	0,7556	0,4399
17	0,0848	0,0863	0,0818	0,0843	0,9675	0,9853	0,9320	0,4532
19	0,1007	0,1060	0,1051	0,1039	1,1558	1,2185	1,2079	0,4729
21	0,0913	0,0867	0,0842	0,0874	1,0445	0,9900	0,9604	0,4563
23	0,0948	0,1071	0,1060	0,1025	1,0978	1,1664	1,0279	0,4714
25	0,0872	0,0983	0,1642	0,1166	1,2398	1,0741	0,9722	0,4855
27	0,0671	0,0764	0,0736	0,0724	0,9154	0,8621	0,9095	0,4413
29	0,0979	0,0943	0,0712	0,0878	0,8450	0,8905	1,0184	0,4567

**Formula 2**

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,1477	0,1559	0,1567	0,1534	1,8462	1,4554	1,5979	0,5224
2	0,1057	0,1015	0,1020	0,1031	1,3340	1,2956	1,3002	0,4720
3	0,1045	0,1051	0,0883	0,0993	1,3230	1,3285	1,1751	0,4682
4	0,0757	0,1034	0,0661	0,0817	0,3665	0,7651	0,2283	0,4506

5	0,0779	0,0852	0,1118	0,0916	0,3981	0,5032	0,8860	0,4606
6	0,1195	0,1057	0,1029	0,1094	4,1630	4,000	3,5493	0,4783
7	0,0961	0,1221	0,1073	0,1085	3,2980	4,2591	3,7120	0,4774
9	0,1051	0,1032	0,1008	0,1030	0,9967	0,9661	0,9275	0,4720
11	0,0998	0,1217	0,0969	0,0967	0,8952	1,2641	0,4248	0,4656
13	0,1017	0,0917	0,0788	0,0907	0,9420	0,7809	0,5730	0,4597
15	0,0841	0,0674	0,0680	0,0732	0,9592	0,7615	0,7686	0,4421
17	0,0888	0,0882	0,0871	0,0880	1,0149	1,0078	0,9947	0,4570
19	0,0997	0,1044	0,1010	0,1017	1,1439	1,1996	1,1593	0,4706
21	0,0806	0,0763	0,0706	0,0758	0,9178	0,8669	0,7994	0,4448
23	0,0958	0,1016	0,0899	0,0958	1,0978	1,1664	1,0279	0,4647
25	0,1078	0,0938	0,0852	0,0956	1,2398	1,0741	0,9722	0,4645
27	0,0804	0,0759	0,0799	0,0787	0,9154	0,8621	0,9095	0,4477
29	0,0745	0,0783	0,0891	0,0806	0,8450	0,8905	1,0184	0,4496

- **Logam magnesium**

**Formula 1**

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,1276	0,1943	0,1950	0,1723	0,3603	0,6136	0,6163	0,5301
2	0,1337	0,1551	0,1330	0,1406	0,3835	0,4648	0,3809	0,4097
3	0,1366	0,1597	0,2477	0,1813	1,3038	1,7239	1,8079	1,6119
4	0,2873	0,1874	0,1250	0,1999	0,9822	0,5807	0,3299	0,6309
5	0,1522	0,1269	0,1114	0,1302	0,4393	0,3376	0,2753	0,3507
6	0,1882	0,1966	0,1722	0,1857	0,5229	0,5552	0,4612	0,5131
7	0,1073	0,0592	0,1472	0,1046	0,2111	0,0258	0,3649	0,2006
9	0,0810	0,0810	0,0820	0,0813	0,1489	0,1489	0,1528	0,1502
11	0,0869	0,1760	0,0938	0,1189	0,1718	0,5177	0,1986	0,2960
13	0,0696	0,0579	0,0632	0,0636	0,0903	0,0593	0,0798	0,0765
15	0,1298	0,0650	0,1888	0,1279	0,3460	0,0922	0,5771	0,3384
17	0,1613	0,0903	0,0944	0,1153	0,4693	0,1913	0,2073	0,2893
19	0,1178	0,2131	0,1677	0,1662	0,2990	0,6722	0,4944	0,4885

21	0,2838	0,4073	0,1614	0,2842	0,9491	1,4329	0,4697	0,9506
23	0,2069	0,4170	0,1709	0,2649	0,6479	1,4708	0,5069	0,8752
25	0,2908	0,3972	0,3520	0,3467	0,9766	1,3933	1,2163	1,1954
27	0,0922	0,3583	0,1387	0,1964	0,1987	1,2409	0,3808	0,6068
29	0,1979	0,2074	0,1484	0,1846	0,6127	0,6499	0,4188	0,5605

### Formula 2

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,1798	0,1940	0,2944	0,2227	0,5586	0,6125	0,9938	0,7216
2	0,2145	0,1922	0,1324	0,1797	0,6904	0,6057	0,3786	0,5582
3	0,1506	0,2309	0,1914	0,1910	0,3945	0,4823	0,8164	0,5644
4	0,1751	0,1541	0,1016	0,1436	0,5313	0,4469	0,2359	0,4047
5	0,1765	0,2125	0,1322	0,1737	0,5369	0,6816	0,3589	0,5258
6	0,2333	0,2388	0,2069	0,2263	0,6966	0,7178	0,5949	0,6698
7	0,0803	0,1412	0,1080	0,1098	0,1071	0,3418	0,2138	0,2209
9	0,0709	0,1736	0,0761	0,1069	0,1097	0,5084	0,1299	0,2493
11	0,2722	0,0832	0,1602	0,1719	0,8912	0,1575	0,4564	0,5017
13	0,7246	0,0846	0,0868	0,2987	2,6475	0,1629	0,1715	0,9940
15	0,0857	0,0883	0,0582	0,0774	0,1732	0,1834	0,0655	0,1407
17	0,1164	0,0946	0,1808	0,1306	0,2935	0,2081	0,5457	0,3491
19	0,1611	0,1772	0,0990	0,1458	0,4686	0,5316	0,2253	0,4085
21	0,1059	0,2304	0,2351	0,1905	0,2524	0,7400	0,7584	0,5836
23	0,2567	0,2049	0,1892	0,2169	0,8430	0,6401	0,5786	0,6872
25	0,1028	0,2864	0,1182	0,1691	0,2402	0,9593	0,3005	0,5000
27	0,2866	0,1072	0,3678	0,2539	0,9601	0,2578	1,2781	0,8320
29	0,2067	0,1668	0,2755	0,2163	0,6472	0,4909	0,9166	0,6849

- Logam kalsium

### Formula 1

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,0980	0,1319	0,1261	0,1187	2,7132	3,6915	3,5241	3,3096
2	0,0852	0,0834	0,0548	0,0745	2,3428	2,2918	1,4665	2,0337
3	0,0849	0,0897	0,0923	0,0890	2,3351	2,4736	2,5487	2,4525
4	0,1727	0,1024	0,1726	0,1492	4,9018	2,8634	4,8989	4,2214

5	0,0635	0,0618	0,0690	0,0648	1,7354	1,6861	1,8949	1,7721
6	0,1002	0,0760	0,0850	0,0871	2,3843	1,7322	1,9748	2,0304
7	0,0860	0,0716	0,0538	0,0705	1,9616	1,6090	1,1731	1,5812
9	0,0605	0,0718	0,0650	0,0658	1,5773	1,9084	1,7092	1,7316
11	0,1064	0,0862	0,0876	0,0934	2,2992	2,3302	2,3172	2,3335
13	0,0552	0,0625	0,0666	0,0614	1,4220	1,6359	1,7560	1,6046
15	0,0686	0,0527	0,0466	0,0560	1,5846	1,1533	0,9878	1,2419
17	0,0818	0,0628	0,0759	0,0735	1,9426	1,4272	1,7826	1,7175
19	0,0948	0,1078	0,1053	0,1026	2,2953	2,6479	2,5801	2,5078
21	0,1330	0,1064	0,1082	0,1159	3,3314	2,6099	2,6587	2,8667
23	0,0850	0,0990	0,0982	0,0941	2,0294	2,4092	2,3875	2,2754
25	0,1919	0,0786	0,1047	0,1251	4,9291	1,8558	2,5638	3,1162
27	0,0570	0,1049	0,0668	0,0762	1,2699	2,5692	1,5357	1,7916
29	0,0846	0,1585	0,0649	0,1027	2,0186	4,0231	1,4842	2,5086

### Formula 2

Hari	Absorbansi sampel			Rata-rata Abs. sampel	Kadar sampel (ppm)			Rata-rata kadar sampel (ppm)
1	0,0996	0,1251	0,1313	0,1187	2,7593	3,4952	3,6742	3,3096
2	0,0949	0,1054	0,0816	0,0940	2,6237	2,9267	2,2399	2,5968
3	0,0912	0,1138	0,0909	0,0986	2,5169	3,1691	2,5083	2,7314
4	0,0791	0,0906	0,0651	0,0783	2,1878	2,5212	1,7818	2,1636
5	0,0906	0,0850	0,0770	0,0842	2,5212	2,3589	2,1269	2,3357
6	0,1346	0,2232	0,1221	0,1600	3,3112	5,6986	2,9744	3,9947
7	0,0747	0,0985	0,0570	0,0767	1,6849	2,2676	1,2525	1,7350
9	0,0667	0,0603	0,0467	0,0639	1,7590	1,5715	1,7004	1,6770
11	0,0667	0,0603	0,0647	0,1015	3,2238	2,3595	2,7492	2,7775
13	0,0815	0,0691	0,0730	0,0745	2,1925	1,8293	1,9435	1,9884
15	0,0611	0,0614	0,0502	0,0576	1,3811	1,3893	1,0855	1,2853
17	0,0715	0,0454	0,0934	0,0701	1,6632	0,9553	2,2573	1,6253
19	0,1135	0,1161	0,0805	0,1034	2,8025	2,8730	1,9074	2,5276
21	0,0905	0,0987	0,0781	0,0891	2,1786	2,4010	1,8432	2,1409

23	0,0859	0,0696	0,1062	0,0872	2,0538	1,6117	2,6045	2,0900
25	0,0835	0,0789	0,0680	0,0768	1,9887	1,8640	1,5683	1,8070
27	0,0770	0,0803	0,0759	0,0777	1,8124	1,9019	1,7826	1,8232
29	0,0779	0,0899	0,1026	0,0901	1,8368	2,1632	2,5068	2,1686

**Lampiran 5.** Hasil perhitungan %diff

- **Logam Na**

Hari	Formulasi 1		Formulasi 2	
	Kadar	% diff	Kadar	% diff
1	1,0207	100	1,010	100
2	0,8629	83,677	0,8864	86,752
3	0,8042	77,926	0,8232	80,495
4	0,9397	91,201	0,7806	76,277
5	0,7783	75,389	0,8123	79,416
6	0,9225	89,516	0,9518	93,228
7	0,8916	86,489	0,9137	89,455
9	0,7930	76,829	0,8306	81,228
11	0,9315	90,398	0,9055	88,643
13	0,7950	77,025	0,8408	82,238
15	0,8031	77,818	0,7861	76,822
17	0,8266	80,121	0,8466	82,812
19	0,6661	64,396	0,7565	73,891
21	0,8612	83,511	0,7943	77,634
23	0,9023	87,537	0,8803	86,148
25	0,8464	82,061	0,8353	81,693
27	0,7658	74,164	0,7983	78,030
29	0,8491	82,325	0,8356	81,723

Contoh perhitungan %diff

$$\begin{aligned} \% \text{ diff} &= \frac{X_1 - X_2}{X_1} \times 100\% \\ &= \frac{1,0207 - 0,8629}{1,0207} \times 100 = 83,677\% \end{aligned}$$

- **Logam K**

Hari	Formulasi 1		Formulasi 2	
	Kadar	% diff	Kadar	% diff
1	0,4702	100	0,5224	100
2	0,4664	98,722	0,4720	89,83
3	0,5051	106,95	0,4682	89,10



4	0,5020	106,29	0,4506	85,73
5	0,4463	94,44	0,4606	87,64
6	0,4761	100,78	0,4783	91,03
7	0,4746	100,47	0,4774	90,86
9	0,5284	111,91	0,4720	89,83
11	0,4849	102,66	0,4656	88,60
13	0,4535	95,97	0,4597	87,47
15	0,4399	93,08	0,4421	84,10
17	0,4532	95,91	0,4570	86,95
19	0,4729	100,1	0,4706	89,56
21	0,4563	96,57	0,4448	84,62
23	0,4714	99,78	0,4647	88,43
25	0,4855	102,78	0,4645	88,39
27	0,4413	93,38	0,4477	85,17
29	0,4567	96,65	0,4496	85,54

Contoh perhitungan % diff

$$\begin{aligned} \% \text{ diff} &= \frac{X_1 - X_2}{X_1} \times 100\% \\ &= \frac{0,4702 - 0,4664}{0,4702} \times 100\% = 98,72\% \end{aligned}$$

- **Logam Mg**

Hari	Formulasi 1		Formulasi 2	
	Kadar	% diff	Kadar	% diff
1	0,5301	100	0,7216	100
2	0,4097	22,71	0,5582	22,64
3	1,6119	204,07	0,5644	21,78
4	0,6309	19,02	0,4047	43,92
5	0,3507	33,84	0,5258	27,13
6	0,5131	3,21	0,6698	7,18
7	0,2006	62,16	0,2209	69,39
9	0,1502	71,67	0,2493	65,45
11	0,296	44,16	0,5017	30,47
13	0,0765	85,57	0,994	37,75
15	0,3384	36,16	0,1407	80,50
17	0,2893	45,43	0,3491	51,62
19	0,4885	7,85	0,4085	43,39
21	0,9506	79,32	0,5836	19,12

23	0,8752	65,10	0,6872	4,77
25	1,1954	125,50	0,5	30,71
27	0,6068	14,47	0,832	15,30
29	0,5605	5,73	0,6849	5,09

Contoh perhitungan % *diff*

$$\begin{aligned} \% \text{ diff} &= \frac{X_1 - X_2}{X_1} \times 100\% \\ &= \frac{0,5301 - 0,4097}{0,5301} \times 100\% = 22,71\% \end{aligned}$$

- **Logam Ca**

Hari	Formulasi 1		Formulasi 2	
	Kadar	% <i>diff</i>	Kadar	% <i>diff</i>
1	3,3096	100	3,3096	100
2	2,0337	38,55	2,5968	21,54
3	2,4525	25,90	2,7314	17,47
4	4,2214	27,55	2,1636	34,63
5	1,7721	46,46	2,3357	29,43
6	2,0304	38,65	3,9947	20,70
7	1,5812	52,22	1,735	47,58
9	1,7316	47,68	1,677	49,33
11	2,3335	29,49	2,7775	16,08
13	1,6046	51,52	1,9884	39,92
15	1,2419	62,48	1,2853	61,16
17	1,7175	48,11	1,6253	50,89
19	2,5078	24,23	2,5276	23,63
21	2,8867	12,78	2,1409	35,31
23	2,2754	31,25	2,09	36,85
25	3,1163	5,84	1,807	45,40
27	1,7916	45,87	1,8323	44,64
29	2,5086	24,20	2,1686	34,48

Contoh perhitungan % *diff*

$$\begin{aligned} \% \text{ diff} &= \frac{X_1 - X_2}{X_1} \times 100\% \\ &= \frac{3,3096 - 2,0337}{3,3096} \times 100\% = 38,55\% \end{aligned}$$



**Lampiran 6.** Hasil pembacaan akurasi logam natrium





UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		LABORATORIUM TERPADU							
LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR		LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR							
Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020 Website: <a href="http://lab.uii.ac.id">http://lab.uii.ac.id</a> , e-mail : <a href="mailto:lab.terpadu@uui.ac.id">lab.terpadu@uui.ac.id</a>									
No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0									
Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018									
<b>Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)</b>									
<b>Sampel</b>	: Cair								
<b>Kode Sampel</b>	: 200246/C/AAS								
<b>Asal Sampel</b>	:								
<b>Tanggal diterima</b>	:								
<b>Tanggal dianalisis</b>	: 19 Maret 2020								
<b>Parameter</b>	: Mg								
No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0,0003			0,00020	mg/L
2	std 1	3	Mg	0,1	0,0822	0,0003		0,00050	mg/L
3	std 2	4	Mg	0,5	0,1981	0,0003		0,00080	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0,3819	0,0003		0,00140	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0,6490	0,0003		0,00140	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	200246-1	9	Mg		0,1748		0,4436	0,00100	mg/L
11	200246-2	10	Mg		0,3555		1,0152	0,00110	mg/L
12	200246-3	11	Mg		0,4388		1,2788	0,00140	mg/L
13	200246-4	12	Mg		0,5329		1,5765	0,00100	mg/L
14	200246-5	13	Mg		0,3032		0,8498	0,00260	mg/L
15	200246-6	14	Mg		0,3528		1,0067	0,00050	mg/L
16	200246-7	15	Mg		0,1975		0,5154	0,00090	mg/L
				Jogjakarta, 19 Maret 2020					
				Manajer Teknis		Penyelia		Laboran	
				Thorikul H		Khamdan C.		Yusuf H	


### Lampiran 9. Hasil pembacaan akurasi kalsium










UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		LABORATORIUM TERPADU		LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR		JI Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020		Website: <a href="http://lab.uui.ac.id">http://lab.uui.ac.id</a> , e-mail : <a href="mailto:lab.terpadu@uui.ac.id">lab.terpadu@uui.ac.id</a>	
									
		No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0							
		Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018							
<b>Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)</b>									
<b>Sampel</b>		: Cair							
<b>Kode Sampel</b>		: 200145/C/AAS							
<b>Asal Sampel</b>		:							
<b>Tanggal diterima</b>		:							
<b>Tanggal dianalisis</b>		: 20 Februari 2020							
<b>Parameter</b>		: Mg							
No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0,0000			0,00030	mg/L
2	std 1	3	Mg	0,1	0,0810	0,0009		0,00090	mg/L
3	std 2	4	Mg	0,5	0,1870	0,0009		0,00090	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0,3593	0,0009		0,00190	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0,6153	0,0009		0,00360	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0,7853	0,0009		0,00030	mg/L
7									
8									
9									
10	200145-1	21	Mg		0,1909		0,5333	0,00140	mg/L
11	200145-2	22	Mg		0,1757		0,4747	0,00030	mg/L
12	200145-3	23	Mg		0,2056		0,5899	0,00100	mg/L
13	200145-4	24	Mg		0,2082		0,5999	0,00070	mg/L
14	200145-5	25	Mg		0,1726		0,4628	0,00030	mg/L
15	200145-6	26	Mg		0,1848		0,5098	0,00040	mg/L
16	200145-7	27	Mg		0,1327		0,3090	0,00150	mg/L
17	200145-8	28	Mg		0,3174		1,0207	0,00330	mg/L
18	200145-9	29	Mg		0,2954		0,9359	0,00050	mg/L
19	200145-10	30	Mg		0,1665		0,4393	0,00040	mg/L
20	200145-11	31	Mg		0,6629		2,3519	0,00040	mg/L
21	200145-12	32	Mg		0,3704		1,2249	0,00370	mg/L
						Jogjakarta, 14 januari 2020			
						Manajer Teknis			
						Penyelia			
						Laboran			
						Thorikul H			
						Khamdan C.			
						Yusuf H			

**Lampiran 13.** Hasil pembacaan logam kalsium





		<b>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</b> <b>LABORATORIUM TERPADU</b>																
		<b>LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR</b>																
Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020 Website: <a href="http://lab.uui.ac.id">http://lab.uui.ac.id</a> , e-mail : <a href="mailto:lab.terpadu@uui.ac.id">lab.terpadu@uui.ac.id</a>																		
						No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0												
						Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018												
<b>Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)</b>																		
<b>Sampel</b>		: Cair																
<b>Kode Sampel</b>		: 3324/AAS																
<b>Asal Sampel</b>		: Farmasi UII																
<b>Tanggal diterima</b>		: 4 Desember																
<b>Tanggal dianalisis</b>		: 10 Desember 2019																
<b>Parameter</b>		: Na																
No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detectio om standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units									
1	Calib Blank	2	Na	0	0,0002			0,00080	mg/L									
2	std 1	3	Na	0,6	0,2339	0,0026		0,00370	mg/L									
3	std 2	4	Na	1	0,3644	0,0026		0,00320	mg/L									
4	std 3	5	Na	2	0,5861	0,0026		0,00410	mg/L									
5	std 4	6	Na	3	0,8141	0,0026		0,01710	mg/L									
6																		
7																		
8																		
9																		
10	3324-1	14	Na		0,3266		1,8148	0,00530	mg/L									
11	3324-2	15	Na		0,3481		1,9005	0,00440	mg/L									
12	3324-3	16	Na		0,3770		2,0158	0,00860	mg/L									
13	3324-4	17	Na		0,4004		2,1091	0,00730	mg/L									
14	3324-5	18	Na		0,3207		1,7913	0,00690	mg/L									
15	3324-6	19	Na		0,4010		2,1115	0,01320	mg/L									
16	3324-7	20	Na		0,2606		1,5516	0,01210	mg/L									
17	3324-8	21	Na		0,3008		1,7119	0,00710	mg/L									
18	3324-9	22	Na		0,3142		1,7653	0,02650	mg/L									
19	3324-10	23	Na		0,2992		1,7055	0,00680	mg/L									
20	3324-11	24	Na		0,3318		1,8355	0,01870	mg/L									
21	3324-12	25	Na		0,3014		1,7143	0,00810	mg/L									
						Jogjakarta, 14 januari 2020												
						<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Manajer Tekn</td> <td style="width: 33%;">Penyelia</td> <td style="width: 33%;">Laboran</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Thorikul H</td> <td>Khamdan C.</td> <td>Yusuf H</td> </tr> </table>				Manajer Tekn	Penyelia	Laboran				Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H
Manajer Tekn	Penyelia	Laboran																
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H																



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3334/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 12 Desember 2019  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	-0.0022			0.00110	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2206	0.0011		0.00350	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3252	0.0011		0.00230	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5398	0.0011		0.00490	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.7681	0.0011		0.00470	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3334-1	8	Na		0.4417		1.5537	0.00710	mg/L
11	3334-2	9	Na		0.3820		1.2891	0.00450	mg/L
12	3334-3	10	Na		0.4582		1.6268	0.00140	mg/L
13	3334-4	11	Na		0.2433		0.6743	0.00020	mg/L
14	3334-5	12	Na		0.2794		0.8343	0.00410	mg/L
15	3334-6	13	Na		0.2824		0.8476	0.00670	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



# UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

## Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3340/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 11 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 12 Desember 2019  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	-0.0022			0.00110	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2206	0.0011		0.00350	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3252	0.0011		0.00230	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5398	0.0011		0.00490	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.7681	0.0011		0.00470	mg/L
6				X	VI				
7									
8									
9									
10	3340-1	20	Na		0.2800		0.8370	0.01370	mg/L
11	3340-2	21	Na		0.2651		0.7709	0.00110	mg/L
12	3340-3	22	Na		0.2528		0.7164	0.00650	mg/L
13	3340-4	23	Na		0.2820		0.8458	0.00710	mg/L
14	3340-5	24	Na		0.3010		0.9301	0.00970	mg/L
15	3340-6	25	Na		0.3169		1.0005	0.00380	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3351/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	0.0002			0.00300	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.3104	0.0092		0.00170	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3839	0.0092		0.00780	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5940	0.0092		0.01210	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8181	0.0092		0.02230	mg/L
6	std 5	7	Na	4	1.3576	0.0092		0.38810	mg/L
7									
8									
9									
10	3351-1	8	Na		0.3959		1.1674	0.00610	mg/L
11	3351-2	9	Na		0.4231		1.2572	0.02250	mg/L
12	3351-3	10	Na		0.4116		1.2192	0.01110	mg/L
13	3351-4	11	Na		0.4216		1.2523	0.01560	mg/L
14	3351-5	12	Na		0.4671		1.4025	0.00920	mg/L
15	3351-6	13	Na		0.4297		1.2790	0.00440	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3354/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Strd Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	0.0002			0.00300	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.3104	0.0092		0.00170	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3839	0.0092		0.00780	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5940	0.0092		0.01210	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8181	0.0092		0.02230	mg/L
6	std 5	7	Na	4	1.3576	0.0092		0.38810	mg/L
7									
8									
9									
10	3354-1	14	Na		0.4159		1.2334	0.00940	mg/L
11	3354-2	15	Na		0.3699		1.0815	0.01410	mg/L
12	3354-3	16	Na		0.3521		1.0228	0.00580	mg/L
13	3354-4	17	Na		0.4011		1.1846	0.01340	mg/L
14	3354-5	18	Na		0.3821		1.1218	0.00590	mg/L
15	3354-6	32	Na		0.4208		1.2496	0.02190	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3357/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 16 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 19 Desember 2019  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	-0.0017			0.00130	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2327	0.0022		0.00370	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3487	0.0022		0.00470	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5790	0.0022		0.00520	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8030	0.0022		0.00140	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3357-1	20	Na		0.2786		0.7471	0.00520	mg/L
11	3357-2	21	Na		0.2869		0.7824	0.00520	mg/L
12	3357-3	22	Na		0.2765		0.7382	0.00770	mg/L
13	3357-4	23	Na		0.3089		0.8760	0.00470	mg/L
14	3357-5	24	Na		0.3235		0.9381	0.00530	mg/L
15	3357-6	25	Na		0.3224		0.9334	0.00570	mg/L
16	3357-7	26	Na		0.4406		1.4362	0.00220	mg/L
17	3357-8	27	Na		0.4031		1.2767	0.01050	mg/L
18	3357-9	28	Na		0.4136		1.3214	0.01430	mg/L
19	3357-10	29	Na		0.3833		1.1925	0.00480	mg/L
20	3357-11	30	Na		0.3793		1.1755	0.00740	mg/L
21	3357-12	31	Na		0.4170		1.3358	0.00350	mg/L

Jogjakarta, 23 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3373/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 18 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 19 Desember 2019  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	-0.0017			0.00130	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2327	0.0022		0.00370	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3487	0.0022		0.00470	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5790	0.0022		0.00520	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8030	0.0022		0.00140	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3373-1	32	Na		0.2628		0.6799	0.00900	mg/L
11	3373-2	33	Na		0.2663		0.6948	0.00610	mg/L
12	3373-3	34	Na		0.3187		0.9177	0.01400	mg/L
13	3373-4	35	Na		0.3388		1.0032	0.00920	mg/L
14	3373-5	36	Na		0.3258		0.9479	0.01050	mg/L
15	3373-6	37	Na		0.3206		0.9258	0.00720	mg/L

Jogjakarta, 23 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3396/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 27 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	0.0002			0.00080	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2339	0.0026		0.00370	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3644	0.0026		0.00320	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5861	0.0026		0.00410	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8141	0.0026		0.01710	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3396-1	56	Na		0.3942		1.2989	0.00730	mg/L
11	3396-2	57	Na		0.3176		1.0067	0.00870	mg/L
12	3396-3	58	Na		0.3348		1.0723	0.00560	mg/L
13	3396-4	59	Na		0.2788		0.8588	0.00750	mg/L
14	3396-5	60	Na		0.2654		0.8077	0.00850	mg/L
15	3396-6	61	Na		0.3016		0.9457	0.01550	mg/L
16	3396-7	62	Na		0.3269		1.0422	0.00490	mg/L
17	3396-8	63	Na		0.3716		1.2127	0.01110	mg/L
18	3396-9	64	Na		0.4714		1.5933	0.01060	mg/L
19	3396-10	65	Na		0.3417		1.0986	0.01030	mg/L
20	3396-11	66	Na		0.3872		1.2722	0.00150	mg/L
21	3396-12	67	Na		0.3749		1.2253	0.00760	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3399/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 30 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	0.0002			0.00080	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2339	0.0026		0.00370	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3644	0.0026		0.00320	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5861	0.0026		0.00410	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8141	0.0026		0.01710	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3399-1	68	Na		0.3068		0.9655	0.00670	mg/L
11	3399-2	69	Na		0.3012		0.9442	0.00530	mg/L
12	3399-3	70	Na		0.3941		1.2985	0.00240	mg/L
13	3399-4	71	Na		0.3563		1.1543	0.00430	mg/L
14	3399-5	72	Na		0.3294		1.0517	0.01330	mg/L
15	3399-6	73	Na		0.2831		0.8752	0.00460	mg/L
16	3399-7	74	Na		0.2670		0.8138	0.00780	mg/L
17	3399-8	75	Na		0.2529		0.7600	0.00620	mg/L
18	3399-9	76	Na		0.2405		0.7127	0.01770	mg/L
19	3399-10	77	Na		0.2713		0.8302	0.00370	mg/L
20	3399-11	78	Na		0.3189		1.0117	0.01480	mg/L
21	3399-12	79	Na		0.2676		0.8161	0.00550	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 200011/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 3 Januari 2020  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Na

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Na	0	0.0002			0.00080	mg/L
2	std 1	3	Na	0.6	0.2339	0.0026		0.00370	mg/L
3	std 2	4	Na	1	0.3644	0.0026		0.00320	mg/L
4	std 3	5	Na	2	0.5861	0.0026		0.00410	mg/L
5	std 4	6	Na	3	0.8141	0.0026		0.01710	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	200011-1	92	Na		0.4290		1.4316	0.00710	mg/L
11	200011-2	93	Na		0.3088		0.9732	0.01850	mg/L
12	200011-3	94	Na		0.2724		0.8344	0.01050	mg/L
13	200011-4	95	Na		0.2902		0.9022	0.00320	mg/L
14	200011-5	96	Na		0.2951		0.9209	0.00010	mg/L
15	200011-6	97	Na		0.3845		1.2619	0.00800	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H

## Lampiran 15. Hasil pembacaan kadar logam kalium


**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**LABORATORIUM TERPADU**
**LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR**

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

 Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

**Sampel** : Cair  
**Kode Sampel** : 3322/C/AAS  
**Asal Sampel** : Farmasi Uii  
**Tanggal diterima** : 4 Desember 2019  
**Tanggal dianalisis** : 10 Desember 2019  
**Parameter** : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0012			0.00030	mg/L
2	std 1	5	K	0.4	0.0034	0.0011		0.00030	mg/L
3	std 2	6	K	0.6	0.0240	0.0011		0.00110	mg/L
4	std 3	7	K	1	0.0710	0.0011		0.00160	mg/L
5	std 4	6	K	2	0.1781	0.0011		0.00150	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3322-1	9	K		0.1618		1.8462	0.00020	mg/L
11	3322-2	10	K		0.1190		1.4554	0.00080	mg/L
12	3322-3	11	K		0.1346		1.5979	0.00520	mg/L
13	3322-4	12	K		0.1477		1.7175	0.00200	mg/L
14	3322-5	13	K		0.1559		1.7924	0.00200	mg/L
15	3322-6	14	K		0.1567		1.7997	0.00200	mg/L

Jogjakarta, 10 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





# UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

## Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
Kode Sampel : 3324/C/AAS  
Asal Sampel : Farmasi UII  
Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
Tanggal dianalisis : 10 Desember 2019  
Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0012			0.00030	mg/L
2	std 1	5	K	0.4	0.0034	0.0011		0.00030	mg/L
3	std 2	6	K	0.6	0.0240	0.0011		0.00110	mg/L
4	std 3	7	K	1	0.0710	0.0011		0.00160	mg/L
5	std 4	6	K	2	0.1781	0.0011		0.00150	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3324-1	15	K		0.0502		0.8272	0.00220	mg/L
11	3324-2	16	K		0.1052		1.3294	0.00260	mg/L
12	3324-3	17	K		0.0819		1.1167	0.00400	mg/L
13	3324-4	18	K		0.1057		1.3340	0.00620	mg/L
14	3324-5	19	K		0.1015		1.2956	0.00350	mg/L
15	3324-6	20	K		0.1020		1.3002	0.00030	mg/L
16	3324-7	21	K		0.1024		1.3038	0.00540	mg/L
17	3324-8	22	K		0.1484		1.7239	0.00390	mg/L
18	3324-9	23	K		0.1576		1.8079	0.00020	mg/L
19	3324-10	24	K		0.1045		1.3230	0.00300	mg/L
20	3324-11	25	K		0.1051		1.3285	0.00040	mg/L
21	3324-12	26	K		0.0883		1.1751	0.00100	mg/L

Jogjakarta, 10 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3334/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 12 Desember 2019  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0012			0.00030	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0812	0.0011		0.00050	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.1247	0.0011		0.00020	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1887	0.0011		0.00080	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2580	0.0011		0.00140	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3334-1	9	K		0.1805		1.8747	0.00220	mg/L
11	3334-2	10	K		0.1066		0.8112	0.00110	mg/L
12	3334-3	11	K		0.1122		0.8917	0.00060	mg/L
13	3334-4	12	K		0.0757		0.3665	0.00050	mg/L
14	3334-5	13	K		0.1034		0.7651	0.00180	mg/L
15	3334-6	14	K		0.0661		0.2283	0.00130	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

**Sampel** : Cair  
**Kode Sampel** : 3340/C/AAS  
**Asal Sampel** : Farmasi UII  
**Tanggal diterima** : 11 Desember 2019  
**Tanggal dianalisis** : 12 Desember 2019  
**Parameter** : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0012			0.00030	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0812	0.0011		0.00050	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.1247	0.0011		0.00020	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1887	0.0011		0.00080	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2580	0.0011		0.00140	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3340-1	21	K		0.0692		0.2729	0.00400	mg/L
11	3340-2	22	K		0.0803		0.4327	0.00510	mg/L
12	3340-3	23	K		0.0826		0.4658	0.00110	mg/L
13	3340-4	24	K		0.0779		0.3981	0.00080	mg/L
14	3340-5	25	K		0.0852		0.5032	0.00230	mg/L
15	3340-6	26	K		0.1118		0.8860	0.00660	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3351/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0274	0.0003		0.00020	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0470	0.0003		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0940	0.0003		0.00080	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1305	0.0003		0.00070	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.2061	0.0003		0.00010	mg/L
7	std 6	8	Ca	10	0.3749	0.0003		0.00110	mg/L
8									
9									
10	3351-1	9	Ca		0.1002		2.3843	0.00040	mg/L
11	3351-2	10	Ca		0.0760		1.7322	0.00040	mg/L
12	3351-3	11	Ca		0.0850		1.9748	0.00020	mg/L
13	3351-4	12	Ca		0.1346		3.3112	0.00050	mg/L
14	3351-5	13	Ca		0.2232		5.6886	0.00110	mg/L
15	3351-6	14	Ca		0.1221		2.9744	0.01820	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3354/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0002			0.00010	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0209	0.0004		0.00880	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.0356	0.0004		0.00430	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.0634	0.0004		0.01300	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.0977	0.0004		0.01720	mg/L
6	std 5	7	K	5	0.1350	0.0004		0.01800	mg/L
7									
8									
9									
10	3354-1	14	K		0.1028		3.5456	0.00410	mg/L
11	3354-2	15	K		0.1159		4.0299	0.01520	mg/L
12	3354-3	16	K		0.0982		3.3756	0.00770	mg/L
13	3354-4	17	K		0.0961		3.2980	0.01340	mg/L
14	3354-5	18	K		0.1221		4.2591	0.00800	mg/L
15	3354-6	32	K		0.1073	2x	3.7120	0.01110	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3357/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 16 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 19 Desember 2019  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0005			0.00020	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0709	0.0001		0.00060	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.1099	0.0001		0.00090	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1666	0.0001		0.00230	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2290	0.0001		0.00240	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3357-1	21	K		0.0757		0.5231	0.00460	mg/L
11	3357-2	22	K		0.0749		0.5102	0.00970	mg/L
12	3357-3	23	K		0.0775		0.5521	0.00370	mg/L
13	3357-4	24	K		0.1051		0.9967	0.00860	mg/L
14	3357-5	25	K		0.1032		0.9661	0.00390	mg/L
15	3357-6	26	K		0.1008		0.9275	0.00610	mg/L
16	3357-7	27	K		0.1196		1.2303	0.00260	mg/L
17	3357-8	28	K		0.1211		1.2545	0.00470	mg/L
18	3357-9	29	K		0.1073		1.0322	0.00060	mg/L
19	3357-10	30	K		0.0988		0.8952	0.00330	mg/L
20	3357-11	31	K		0.1217		1.2641	0.00600	mg/L
21	3357-12	32	K		0.0696		0.4248	0.00320	mg/L

Jogjakarta, 18 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

**Sampel** : Cair  
**Kode Sampel** : 3373/C/AAS  
**Asal Sampel** : Farmasi UII  
**Tanggal diterima** : 18 Desember 2019  
**Tanggal dianalisis** : 19 Desember 2019  
**Parameter** : K

No	Sample ID	Seq No.	Ei	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	-0.0005			0.00020	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0709	0.0001		0.00060	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.1099	0.0001		0.00090	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1666	0.0001		0.00230	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2290	0.0001		0.00240	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3373-1	33	K		0.0696		0.4248	0.00320	mg/L
11	3373-2	34	K		0.0728		0.4764	0.00870	mg/L
12	3373-3	35	K		0.1112		1.0950	0.00130	mg/L
13	3373-4	36	K		0.1017		0.9420	0.00070	mg/L
14	3373-5	37	K		0.0917		0.7809	0.00240	mg/L
15	3373-6	38	K		0.0788		0.5730	0.00640	mg/L

Jogjakarta, 23 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3386/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 18 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	0.0000			0.00000	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0483	0.0001		0.00030	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.0885	0.0001		0.00110	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1719	0.0001		0.00030	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2557	0.0001		0.00080	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3386-1	27	K		0.0853		0.9734	0.00180	mg/L
11	3386-2	28	K		0.0608		0.6833	0.00220	mg/L
12	3386-3	29	K		0.0669		0.7556	0.00080	mg/L
13	3386-4	30	K		0.0841		0.9592	0.00790	mg/L
14	3386-5	31	K		0.0674		0.7615	0.00270	mg/L
15	3386-6	32	K		0.0680		0.7686	0.00150	mg/L
16	3386-7	33	K		0.0848		0.9675	0.00160	mg/L
17	3386-8	34	K		0.0863		0.9853	0.00140	mg/L
18	3386-9	35	K		0.0818		0.9320	0.00270	mg/L
19	3386-10	36	K		0.0888		1.0149	0.00290	mg/L
20	3386-11	37	K		0.0882		1.0078	0.00240	mg/L
21	3386-12	38	K		0.0871		0.9947	0.00270	mg/L
22	3386-13	39	K		0.1007		1.1558	0.00280	mg/L
23	3386-14	40	K		0.1060		1.2185	0.00320	mg/L
24	3386-15	41	K		0.1051		1.2079	0.00100	mg/L
25	3386-16	42	K		0.0997		1.1439	0.00330	mg/L
26	3386-17	43	K		0.1044		1.1996	0.00150	mg/L
27	3386-18	44	K		0.1010		1.1593	0.00330	mg/L





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3396/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 27 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	0.0000			0.00000	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0483	0.0001		0.00030	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.0885	0.0001		0.00110	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1719	0.0001		0.00030	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2557	0.0001		0.00080	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3396-1	57	K		0.0913		1.0445	0.00320	mg/L
11	3396-2	58	K		0.0867		0.9900	0.00190	mg/L
12	3396-3	59	K		0.0842		0.9604	0.00200	mg/L
13	3396-4	60	K		0.0806		0.9178	0.00200	mg/L
14	3396-5	61	K		0.0763		0.8669	0.00600	mg/L
15	3396-6	62	K		0.0706		0.7994	0.00190	mg/L
16	3396-7	63	K		0.0948		1.0859	0.00490	mg/L
17	3396-8	64	K		0.1071		1.2316	0.00350	mg/L
18	3396-9	65	K		0.1055		1.2126	0.01060	mg/L
19	3396-10	66	K		0.0958		1.0978	0.00490	mg/L
20	3396-11	67	K		0.1016		1.1664	0.00070	mg/L
21	3396-12	68	K		0.0899		1.0279	0.00310	mg/L

Jogjakarta, 14 januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3399/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 30 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	0.0000			0.00000	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0483	0.0001		0.00030	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.0885	0.0001		0.00110	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1719	0.0001		0.00030	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2557	0.0001		0.00080	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	3399-1	69	K		0.0872		0.9959	0.00060	mg/L
11	3399-2	70	K		0.0983		1.1274	0.00150	mg/L
12	3399-3	71	K		0.1642		1.9077	0.00910	mg/L
13	3399-4	72	K		0.1078		1.2398	0.00360	mg/L
14	3399-5	73	K		0.0938		1.0741	0.00100	mg/L
15	3399-6	74	K		0.0852		0.9722	0.00500	mg/L
16	3399-7	75	K		0.0671		0.7579	0.00140	mg/L
17	3399-8	76	K		0.0764		0.8680	0.00150	mg/L
18	3399-9	77	K		0.0736		0.8349	0.00370	mg/L
19	3399-10	78	K		0.0804		0.9154	0.00270	mg/L
20	3399-11	79	K		0.0759		0.8621	0.00860	mg/L
21	3399-12	80	K		0.0799		0.9095	0.00340	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 200011/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 3 Januari 2020  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : K

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	K	0	0.0000			0.00000	mg/L
2	std 1	3	K	0.5	0.0483	0.0001		0.00030	mg/L
3	std 2	4	K	1	0.0885	0.0001		0.00110	mg/L
4	std 3	5	K	2	0.1719	0.0001		0.00030	mg/L
5	std 4	6	K	3	0.2557	0.0001		0.00080	mg/L
6									
7									
8									
9									
10	200011-1	93	K		0.0979		1.1226	0.00240	mg/L
11	200011-2	94	K		0.0943		1.0800	0.00740	mg/L
12	200011-3	95	K		0.0712		0.8065	0.00210	mg/L
13	200011-4	96	K		0.0745		0.8455	0.00280	mg/L
14	200011-5	97	K		0.0783		0.8905	0.00390	mg/L
15	200011-6	98	K		0.0891		1.0184	0.00570	mg/L

Jogjakarta, 14 januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H

### Lampiran 16. Hasil pembacaan kadar logam magnesium



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

#### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
Kode Sampel : 3322/C/AAS  
Asal Sampel : Farmasi UII  
Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
Tanggal dianalisis : 9 Desember 2019  
Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0.0001			0.00020	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0442	0.0005		0.00060	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1687	0.0005		0.00060	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3388	0.0005		0.00050	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.6045	0.0005		0.00070	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7781	0.0005		0.00110	mg/L
7									
8									
9									
10	3322-1	9	Mg		0.1276		0.3603	0.00070	mg/L
11	3322-2	10	Mg		0.1943		0.6136	0.00010	mg/L
12	3322-3	11	Mg		0.1950		0.6163	0.00060	mg/L
13	3322-4	12	Mg		0.1798		0.5586	0.00090	mg/L
14	3322-5	13	Mg		0.1940		0.6125	0.00030	mg/L
15	3322-6	14	Mg		0.2944		0.9938	0.00050	mg/L

Jogyakarta, 10 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3324/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Desember 2019  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Delection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0.0001			0.00020	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0442	0.0005		0.00060	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1687	0.0005		0.00060	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3388	0.0005		0.00050	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.6045	0.0005		0.00070	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7781	0.0005		0.00110	mg/L
7									
8									
9									
10	3324-1	15	Mg		0.1337		0.3835	0.00100	mg/L
11	3324-2	16	Mg		0.1551		0.4648	0.00040	mg/L
12	3324-3	17	Mg		0.1330		0.3809	0.00080	mg/L
13	3324-4	18	Mg		0.2145		0.6904	0.00130	mg/L
14	3324-5	19	Mg		0.1922		0.6057	0.00090	mg/L
15	3324-6	20	Mg		0.1324		0.3786	0.00030	mg/L
16	3324-7	21	Mg		0.1366		0.3945	0.00030	mg/L
17	3324-8	22	Mg		0.1597		0.4823	0.00050	mg/L
18	3324-9	23	Mg		0.2477		0.8164	0.00080	mg/L
19	3324-10	24	Mg		0.1506		0.4477	0.00020	mg/L
20	3324-11	25	Mg		0.2309		0.7526	0.00010	mg/L
21	3324-12	26	Mg		0.1914		0.6026	0.00070	mg/L

Jogjakarta, 10 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3334/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UUI  
 Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 12 Desember 2019  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0.0003			0.00020	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0667	0.0009		0.00060	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1751	0.0009		0.00010	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3375	0.0009		0.00150	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5605	0.0009		0.04940	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7596	0.0009		0.00050	mg/L
7									
8									
9									
10	3334-1	9	Mg		0.2873		0.9822	0.00010	mg/L
11	3334-2	10	Mg		0.1874		0.5807	0.00040	mg/L
12	3334-3	11	Mg		0.1250		0.3299	0.00050	mg/L
13	3334-4	12	Mg		0.1751		0.5313	0.00090	mg/L
14	3334-5	13	Mg		0.1541		0.4469	0.00040	mg/L
15	3334-6	14	Mg		0.1016		0.2359	0.00020	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

**Sampel** : Cair  
**Kode Sampel** : 3340/C/AAS  
**Asal Sampel** : Farmasi UII  
**Tanggal diterima** : 11 Desember 2019  
**Tanggal dianalisis** : 12 Desember 2019  
**Parameter** : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0.0003			0.00020	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0667	0.0009		0.00060	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1751	0.0009		0.00010	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3375	0.0009		0.00150	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5605	0.0009		0.04940	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7596	0.0009		0.00050	mg/L
7									
8									
9									
10	3340-1	21	Mg		0.1522		0.4393	0.00090	mg/L
11	3340-2	22	Mg		0.1269		0.3376	0.00020	mg/L
12	3340-3	23	Mg		0.1114		0.2753	0.00040	mg/L
13	3340-4	24	Mg		0.1765		0.5369	0.00030	mg/L
14	3340-5	25	Mg		0.2125		0.6816	0.00080	mg/L
15	3340-6	26	Mg		0.1322		0.3589	0.00080	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3351/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0.0000			0.00030	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0810	0.0009		0.00090	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1870	0.0009		0.00090	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3593	0.0009		0.00190	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.6153	0.0009		0.00360	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7853	0.0009		0.00030	mg/L
7									
8									
9									
10	3351-1	9	Mg		0.1882		0.5229	0.00030	mg/L
11	3351-2	10	Mg		0.1966		0.5552	0.00050	mg/L
12	3351-3	11	Mg		0.1722		0.4612	0.00050	mg/L
13	3351-4	12	Mg		0.2333		0.6966	0.00020	mg/L
14	3351-5	13	Mg		0.2388		0.7178	0.00050	mg/L
15	3351-6	14	Mg		0.2069		0.5949	0.00050	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3354/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0.0000			0.00030	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0810	0.0009		0.00090	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1870	0.0009		0.00090	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3593	0.0009		0.00190	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.6153	0.0009		0.00360	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7853	0.0009		0.00030	mg/L
7									
8									
9									
10	3354-1	15	Mg		0.1073		0.2111	0.00020	mg/L
11	3354-2	16	Mg		0.0592		0.0258	0.00000	mg/L
12	3354-3	17	Mg		0.1472		0.3649	0.00010	mg/L
13	3354-4	18	Mg		0.0803		0.1071	0.00050	mg/L
14	3354-5	19	Mg		0.1412		0.3418	0.00060	mg/L
15	3354-6	20	Mg		0.1080		0.2138	0.00040	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3357/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 16 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 18 Desember 2019  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0662	0.0003		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1768	0.0003		0.00080	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3399	0.0003		0.00000	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5993	0.0003		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7737	0.0003		0.00070	mg/L
7									
8									
9									
10	3357-1	21	Mg		0.0810		0.1489	0.00040	mg/L
11	3357-2	22	Mg		0.0810		0.1489	0.00010	mg/L
12	3357-3	23	Mg		0.0820		0.1528	0.00030	mg/L
13	3357-4	24	Mg		0.0709		0.1097	0.00030	mg/L
14	3357-5	25	Mg		0.1736		0.5084	0.00120	mg/L
15	3357-6	26	Mg		0.0761		0.1299	0.00040	mg/L
16	3357-7	27	Mg		0.0869		0.1718	0.00030	mg/L
17	3357-8	28	Mg		0.1760		0.5177	0.00110	mg/L
18	3357-9	29	Mg		0.0938		0.1986	0.00030	mg/L
19	3357-10	30	Mg		0.2722		0.8912	0.00190	mg/L
20	3357-11	31	Mg		0.0832		0.1575	0.00060	mg/L
21	3357-12	32	Mg		0.1602		0.4564	0.00200	mg/L

Jogjakarta, 18 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3373/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 18 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 18 Desember 2019  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0662	0.0003		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1768	0.0003		0.00080	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3399	0.0003		0.00000	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5993	0.0003		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7737	0.0003		0.00070	mg/L
7									
8									
9									
10	3373-1	3	Mg		0.0659		0.0903	0.00040	mg/L
11	3373-2	4	Mg		0.0579		0.0593	0.00050	mg/L
12	3373-3	5	Mg		0.0632		0.0798	0.00040	mg/L
13	3373-4	6	Mg		0.7246		2.6475	0.00090	mg/L
14	3373-5	7	Mg		0.0846		0.1629	0.00020	mg/L
15	3373-6	8	Mg		0.0868		0.1715	0.00030	mg/L

Jogjakarta, 23 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3386/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 18 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0.0039			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0671	0.0004		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1772	0.0004		0.00050	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3414	0.0004		0.00170	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5785	0.0004		0.03450	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7736	0.0004		0.00170	mg/L
7									
8									
9									
10	3386-1	27	Mg		0.1298		0.3460	0.00020	mg/L
11	3386-2	28	Mg		0.0650		0.0922	0.00030	mg/L
12	3386-3	29	Mg		0.1888		0.5771	0.00020	mg/L
13	3386-4	30	Mg		0.0857		0.1732	0.00050	mg/L
14	3386-5	31	Mg		0.0883		0.1834	0.00060	mg/L
15	3386-6	32	Mg		0.0582		0.0655	0.00030	mg/L
16	3386-7	33	Mg		0.1613		0.4693	0.00100	mg/L
17	3386-8	34	Mg		0.0903		0.1913	0.00060	mg/L
18	3386-9	35	Mg		0.0944		0.2073	0.00040	mg/L
19	3386-10	36	Mg		0.1164		0.2935	0.00040	mg/L
20	3386-11	37	Mg		0.0946		0.2081	0.00040	mg/L
21	3386-12	38	Mg		0.1808		0.5457	0.00120	mg/L
22	3386-13	39	Mg		0.1178		0.2990	0.00010	mg/L
23	3386-14	40	Mg		0.2131		0.6722	0.00060	mg/L
24	3386-15	41	Mg		0.1677		0.4944	0.00040	mg/L
25	3386-16	42	Mg		0.1611		0.4686	0.00180	mg/L
26	3386-17	43	Mg		0.1772		0.5316	0.00090	mg/L
27	3386-18	44	Mg		0.0990		0.2253	0.00030	mg/L





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3396/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 27 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0.0039			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0671	0.0004		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1772	0.0004		0.00050	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3414	0.0004		0.00170	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5785	0.0004		0.003450	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7736	0.0004		0.00170	mg/L
7									
8									
9									
10	3396-1	57	Mg		0.2838		0.9491	0.00110	mg/L
11	3396-2	58	Mg		0.4073		1.4329	0.00140	mg/L
12	3396-3	59	Mg		0.1614		0.4697	0.00060	mg/L
13	3396-4	60	Mg		0.1059		0.2524	0.00030	mg/L
14	3396-5	61	Mg		0.2304		0.7400	0.00150	mg/L
15	3396-6	62	Mg		0.2351		0.7584	0.00110	mg/L
16	3396-7	63	Mg		0.2069		0.6479	0.00240	mg/L
17	3396-8	64	Mg		0.4170		1.4708	0.03230	mg/L
18	3396-9	65	Mg		0.1709		0.5069	0.00070	mg/L
19	3396-10	66	Mg		0.2567		0.8430	0.00070	mg/L
20	3396-11	67	Mg		0.2049		0.6401	0.03050	mg/L
21	3396-12	68	Mg		0.1892		0.5786	0.00160	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3399/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 30 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0.0039			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0671	0.0004		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1772	0.0004		0.00050	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3414	0.0004		0.00170	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5785	0.0004		0.003450	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7736	0.0004		0.00170	mg/L
7									
8									
9									
10	3399-1	69	Mg		0.2908		0.9766	0.00850	mg/L
11	3399-2	70	Mg		0.3972		1.3933	0.00610	mg/L
12	3399-3	71	Mg		0.3520		1.2163	0.00060	mg/L
13	3399-4	72	Mg		0.1028		0.2402	0.00070	mg/L
14	3399-5	73	Mg		0.2864		0.9593	0.00140	mg/L
15	3399-6	74	Mg		0.1182		0.3005	0.00050	mg/L
16	3399-7	75	Mg		0.0922		0.1987	0.00160	mg/L
17	3399-8	76	Mg		0.3583		1.2409	0.00150	mg/L
18	3399-9	77	Mg		0.1387		0.3808	0.00070	mg/L
19	3399-10	78	Mg		0.2866		0.9601	0.00960	mg/L
20	3399-11	79	Mg		0.1072		0.2575	0.00040	mg/L
21	3399-12	80	Mg		0.3678		1.2781	0.00060	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uil.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uil.ac.id](mailto:lab.terpadu@uil.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 200011/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 3 Januari 2020  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Mg

No	Sample ID	Seq No.	EI	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Mg	0	-0.0039			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Mg	0.1	0.0671	0.0004		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Mg	0.5	0.1772	0.0004		0.00050	mg/L
4	std 3	5	Mg	1	0.3414	0.0004		0.00170	mg/L
5	std 4	6	Mg	2	0.5785	0.0004		0.03450	mg/L
6	std 5	7	Mg	3	0.7736	0.0004		0.00170	mg/L
7									
8									
9									
10	200011-1	93	Mg		0.1979		0.6127	0.00030	mg/L
11	200011-2	94	Mg		0.2074		0.6499	0.00970	mg/L
12	200011-3	95	Mg		0.1484		0.4188	0.00020	mg/L
13	200011-4	96	Mg		0.2067		0.6472	0.00470	mg/L
14	200011-5	97	Mg		0.1668		0.4909	0.00080	mg/L
15	200011-6	98	Mg		0.2755		0.9166	0.00040	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H

### Lampiran 17. Hasil pembacaan kadar logam kalsium



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

#### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
Kode Sampel : 3322/CAAS  
Asal Sampel : Farmasi UII  
Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
Tanggal dianalisis : 9 Desember 2019  
Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	-0.0017			0.00030	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0252	0.0011		0.00360	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0376	0.0011		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0768	0.0011		0.00070	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1102	0.0011		0.00090	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1743	0.0011		0.00050	mg/L
7									
8									
9									
10	3322-1	9	Ca		0.0980		2.7132	0.00050	mg/L
11	3322-2	10	Ca		0.1319		3.6915	0.00050	mg/L
12	3322-3	11	Ca		0.1261		3.5241	0.00030	mg/L
13	3322-4	12	Ca		0.0996		2.7593	0.00030	mg/L
14	3322-5	13	Ca		0.1251		3.4952	0.00030	mg/L
15	3322-6	14	Ca		0.1313		3.6742	0.00040	mg/L

Jogjakarta, 10 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3324/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Desember 2019  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	-0.0017			0.00030	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0252	0.0011		0.00360	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0376	0.0011		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0768	0.0011		0.00070	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1102	0.0011		0.00090	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1743	0.0011		0.00050	mg/L
7									
8									
9									
10	3324-1	15	Ca		0.0852		2.3438	0.00040	mg/L
11	3324-2	16	Ca		0.0834		2.2918	0.00040	mg/L
12	3324-3	17	Ca		0.0548		1.4665	0.00030	mg/L
13	3324-4	18	Ca		0.0949		2.6237	0.00050	mg/L
14	3324-5	19	Ca		0.1054		2.9267	0.00030	mg/L
15	3324-6	20	Ca		0.0816		2.2399	0.00040	mg/L
16	3324-7	21	Ca		0.0849		2.3351	0.00020	mg/L
17	3324-8	22	Ca		0.0897		2.4736	0.00070	mg/L
18	3324-9	23	Ca		0.0923		2.5487	0.00060	mg/L
19	3324-10	24	Ca		0.0912		2.5169	0.00010	mg/L
20	3324-11	25	Ca		0.1138		3.1691	0.00060	mg/L
21	3324-12	26	Ca		0.0909		2.5083	0.00040	mg/L

Jogjakarta, 10 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3334/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 4 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 12 Desember 2019  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	-0.0005			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0232	0.0004		0.00010	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0381	0.0004		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0760	0.0004		0.00040	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1073	0.0004		0.00040	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1744	0.0004		0.00050	mg/L
7									
8									
9									
10	3334-1	10	Ca		0.1727		4.9018	0.00160	mg/L
11	3334-2	11	Ca		0.1024		2.8634	0.00050	mg/L
12	3334-3	12	Ca		0.1726		4.8989	0.00100	mg/L
13	3334-4	13	Ca		0.0791		2.1878	0.00020	mg/L
14	3334-5	14	Ca		0.0906		2.5212	0.00040	mg/L
15	3334-6	15	Ca		0.0651		1.7818	0.00030	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3340/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 11 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 12 Desember 2019  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	-0.0005			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0232	0.0004		0.00010	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0381	0.0004		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0760	0.0004		0.00040	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1073	0.0004		0.00040	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1744	0.0004		0.00050	mg/L
7									
8									
9									
10	3340-1	22	Ca		0.0635		1.7354	0.00020	mg/L
11	3340-2	23	Ca		0.0618		1.6861	0.00020	mg/L
12	3340-3	24	Ca		0.0690		1.8949	0.00030	mg/L
13	3340-4	25	Ca		0.0906		2.5212	0.00020	mg/L
14	3340-5	26	Ca		0.0850		2.3589	0.00040	mg/L
15	3340-6	27	Ca		0.0770		2.1269	0.00040	mg/L

Jogjakarta, 12 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3351/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0274	0.0003		0.00020	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0470	0.0003		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0940	0.0003		0.00080	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1305	0.0003		0.00070	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.2061	0.0003		0.00010	mg/L
7	std 6	8	Ca	10	0.3749	0.0003		0.00110	mg/L
8									
9									
10	3351-1	9	Ca		0.1002		2.3843	0.00040	mg/L
11	3351-2	10	Ca		0.0760		1.7322	0.00040	mg/L
12	3351-3	11	Ca		0.0850		1.9748	0.00020	mg/L
13	3351-4	12	Ca		0.1346		3.3112	0.00050	mg/L
14	3351-5	13	Ca		0.2232		5.6886	0.00110	mg/L
15	3351-6	14	Ca		0.1221		2.9744	0.01820	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3354/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima :  
 Tanggal dianalisis : 20 Februari 2020  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0274	0.0003		0.00020	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0470	0.0003		0.00020	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0940	0.0003		0.00080	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1305	0.0003		0.00070	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.2061	0.0003		0.00010	mg/L
7									
8									
9									
10	3354-1	15	Ca		0.0860		1.9616	0.00050	mg/L
11	3354-2	16	Ca		0.0716		1.6090	0.00030	mg/L
12	3354-3	17	Ca		0.0538		1.1731	0.00030	mg/L
13	3354-4	18	Ca		0.0747		1.6849	0.00050	mg/L
14	3354-5	19	Ca		0.0985		2.2676	0.00030	mg/L
15	3354-6	20	Ca		0.0570		1.2515	0.00030	mg/L

Jogjakarta, 22 Februari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3357/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 16 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 18 Desember 2019  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0001			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0251	0.0004		0.00040	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0416	0.0004		0.00040	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0809	0.0004		0.00060	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1118	0.0004		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1730	0.0004		0.00060	mg/L
7									
8									
9									
10	3357-1	21	Ca		0.0605		1.5773	0.00050	mg/L
11	3357-2	22	Ca		0.0718		1.9084	0.00020	mg/L
12	3357-3	23	Ca		0.0850		1.7092	0.00030	mg/L
13	3357-4	24	Ca		0.0667		1.7590	0.00030	mg/L
14	3357-5	25	Ca		0.0603		1.5715	0.00020	mg/L
15	3357-6	26	Ca		0.0647		1.7004	0.00040	mg/L
16	3357-7	27	Ca		0.1064		2.9220	0.00020	mg/L
17	3357-8	28	Ca		0.0862		2.3302	0.00010	mg/L
18	3357-9	29	Ca		0.0876		2.3712	0.00020	mg/L
19	3357-10	30	Ca		0.1167		3.2238	0.00100	mg/L
20	3357-11	31	Ca		0.0872		2.3595	0.00020	mg/L
21	3357-12	32	Ca		0.1005		2.7492	0.00060	mg/L

Jogjakarta, 18 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

**Sampel** : Cair  
**Kode Sampel** : 3373/C/AAS  
**Asal Sampel** : Farmasi Uii  
**Tanggal diterima** : 18 Desember 2019  
**Tanggal dianalisis** : 18 Desember 2019  
**Parameter** : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0001			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0251	0.0004		0.00040	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0416	0.0004		0.00040	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0809	0.0004		0.00060	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1118	0.0004		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1730	0.0004		0.00060	mg/L
7									
8									
9									
10	3373-1	33	Ca		0.0552		1.4220	0.00060	mg/L
11	3373-2	34	Ca		0.0625		1.6359	0.00050	mg/L
12	3373-3	35	Ca		0.0666		1.7560	0.00030	mg/L
13	3373-4	36	Ca		0.0815		2.1925	0.00040	mg/L
14	3373-5	37	Ca		0.0691		1.8293	0.00020	mg/L
15	3373-6	38	Ca		0.0730		1.9435	0.00040	mg/L

Jogjakarta, 23 Desember 2019

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3386/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi Uii  
 Tanggal diterima : 18 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0266	0.0003		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0462	0.0003		0.00030	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0907	0.0003		0.00070	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1277	0.0003		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1997	0.0003		0.00060	mg/L
7	std 6	8	Ca	10	0.3730	0.0003		0.00140	mg/L
8									
9									
10	3386-1	27	Ca		0.0686		1.5846	0.00040	mg/L
11	3386-2	28	Ca		0.0527		1.1533	0.00040	mg/L
12	3386-3	29	Ca		0.0466		0.9878	0.00020	mg/L
13	3386-4	30	Ca		0.0611		1.3811	0.00020	mg/L
14	3386-5	31	Ca		0.0614		1.3893	0.00010	mg/L
15	3386-6	32	Ca		0.0502		1.0855	0.00010	mg/L
16	3386-7	33	Ca		0.0818		1.9426	0.00020	mg/L
17	3386-8	34	Ca		0.0628		1.4272	0.00020	mg/L
18	3386-9	35	Ca		0.0759		1.7826	0.00040	mg/L
19	3386-10	36	Ca		0.0715		1.6632	0.00040	mg/L
20	3386-11	37	Ca		0.0454		0.9553	0.00030	mg/L
21	3386-12	38	Ca		0.0934		2.2573	0.00040	mg/L
22	3386-13	39	Ca		0.0948		2.2953	0.00040	mg/L
23	3386-14	40	Ca		0.1078		2.6479	0.00030	mg/L
24	3386-15	41	Ca		0.1053		2.5801	0.00030	mg/L
25	3386-16	42	Ca		0.1135		2.8025	0.00070	mg/L
26	3386-17	43	Ca		0.1161		2.8730	0.00100	mg/L



27	3386-18	44	Ca	0.0805	1.9074	0.00020	mg/L
----	---------	----	----	--------	--------	---------	------

Jogjakarta, 14 januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H





## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 3396/CAAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 27 Desember 2019  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0266	0.0003		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0462	0.0003		0.00030	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0907	0.0003		0.00070	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1277	0.0003		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1997	0.0003		0.00060	mg/L
7	std 6	8	Ca	10	0.3730	0.0003		0.00140	mg/L
8									
9									
10	3396-1	57	Ca		0.1330		3.3314	0.00060	mg/L
11	3396-2	58	Ca		0.1064		2.6099	0.00050	mg/L
12	3396-3	59	Ca		0.1082		2.6587	0.00080	mg/L
13	3396-4	60	Ca		0.0905		2.1786	0.00030	mg/L
14	3396-5	61	Ca		0.0987		2.4010	0.00130	mg/L
15	3396-6	62	Ca		0.0781		1.8423	0.00020	mg/L
16	3396-7	63	Ca		0.0850		2.0294	0.00010	mg/L
17	3396-8	64	Ca		0.0990		2.4092	0.00020	mg/L
18	3396-9	65	Ca		0.0982		2.3875	0.00050	mg/L
19	3396-10	66	Ca		0.0859		2.0538	0.00030	mg/L
20	3396-11	67	Ca		0.0696		1.6117	0.00040	mg/L
21	3396-12	68	Ca		0.1062		2.6045	0.00020	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uii.ac.id> , e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

**Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**

**Sampel** : Cair  
**Kode Sampel** : 3399/C/AAS  
**Asal Sampel** : Farmasi UII  
**Tanggal diterima** : 30 Desember 2019  
**Tanggal dianalisis** : 9 Januari 2020  
**Parameter** : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0266	0.0003		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0462	0.0003		0.00030	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0907	0.0003		0.00070	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1277	0.0003		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1997	0.0003		0.00060	mg/L
7	std 6	8	Ca	10	0.3730	0.0003		0.00140	mg/L
8									
9									
10	3399-1	69	Ca		0.1919		4.9291	0.00440	mg/L
11	3399-2	70	Ca		0.0786		1.8558	0.00020	mg/L
12	3399-3	71	Ca		0.1047		2.5638	0.00070	mg/L
13	3399-4	72	Ca		0.0835		1.9887	0.00050	mg/L
14	3399-5	73	Ca		0.0789		1.8640	0.00080	mg/L
15	3399-6	74	Ca		0.0680		1.5683	0.00040	mg/L
16	3399-7	75	Ca		0.0570		1.2699	0.00050	mg/L
17	3399-8	76	Ca		0.1049		2.5692	0.00030	mg/L
18	3399-9	77	Ca		0.0668		1.5357	0.00040	mg/L
19	3399-10	78	Ca		0.0770		1.8124	0.00050	mg/L
20	3399-11	79	Ca		0.0803		1.9019	0.00050	mg/L
21	3399-12	80	Ca		0.0759		1.7826	0.00020	mg/L

Jogjakarta, 14 Januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H



## UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA LABORATORIUM TERPADU

LAB. INSTRUMENTASI, FISIKA DASAR DAN KIMIA DASAR

Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895920 ext. 3045, 3016, Fax (0274) 896439 ext. 3020

Website: <http://lab.uui.ac.id>, e-mail : [lab.terpadu@uui.ac.id](mailto:lab.terpadu@uui.ac.id)

No. Dok : Form-36/Hasil Uji Rev. 0

Tgl. Terbit : 24 Oktober 2018

### Hasil Analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Sampel : Cair  
 Kode Sampel : 200011/C/AAS  
 Asal Sampel : Farmasi UII  
 Tanggal diterima : 3 Januari 2020  
 Tanggal dianalisis : 9 Januari 2020  
 Parameter : Ca

No	Sample ID	Seq No.	El	Standar	Mean Sig (Absorbance)	Limit Detection from standard	Mean Samp	Std Dev	Samp Units
1	Calib Blank	2	Ca	0	0.0000			0.00010	mg/L
2	std 1	3	Ca	0.5	0.0266	0.0003		0.00030	mg/L
3	std 2	4	Ca	1	0.0462	0.0003		0.00030	mg/L
4	std 3	5	Ca	2	0.0907	0.0003		0.00070	mg/L
5	std 4	6	Ca	3	0.1277	0.0003		0.00050	mg/L
6	std 5	7	Ca	5	0.1997	0.0003		0.00060	mg/L
7	std 6	8	Ca	10	0.3730	0.0003		0.00140	mg/L
8									
9									
10	200011-1	93	Ca		0.0846		2.0186	0.00050	mg/L
11	200011-2	94	Ca		0.1585		4.0231	0.00210	mg/L
12	200011-3	95	Ca		0.0649		1.4842	0.00020	mg/L
13	200011-4	96	Ca		0.0779		1.8368	0.00020	mg/L
14	200011-5	97	Ca		0.0899		2.1623	0.00040	mg/L
15	200011-6	98	Ca		0.1026		2.5068	0.00050	mg/L

Jogjakarta, 14 januari 2020

Manajer Teknis	Penyelia	Laboran
Thorikul H	Khamdan C.	Yusuf H

### Lampiran 18. Analisis Statistik

Output Created		30-AUG-2020 04:29:33
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	144
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
Syntax		<pre> EXAMINE  VARIABLES=Kadar  BY Perlakuan  /PLOT BOXPLOT NPLOT  /COMPARE GROUPS  /STATISTICS DESCRIPTIVES  /CINTERVAL 95  /MISSING LISTWISE  /NOTOTAL. </pre>
Resources	Processor Time	00:00:05,41
	Elapsed Time	00:00:05,62

## Perlakuan

Perlakuan		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar	Formula 1	72	100.0%	0	0.0%	72	100.0%
	Formula 2	72	100.0%	0	0.0%	72	100.0%

## Descriptives

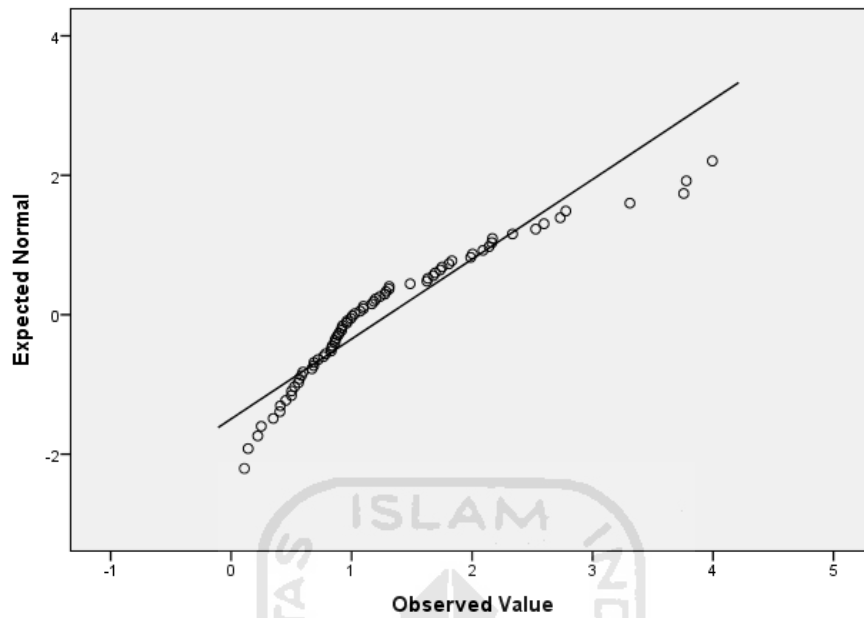
Perlakuan			Statistic	Std. Error
Kadar	Formula 1	Mean	1.314492	.1060477
		95% Confidence Interval for Lower Bound Mean	1.103039	
		Upper Bound	1.525945	
		5% Trimmed Mean	1.242784	
		Median	1.125800	
		Variance	.810	
		Std. Deviation	.8998445	
		Minimum	.0765	
		Maximum	4.2214	
		Range	4.1449	
		Interquartile Range	1.0886	
		Skewness	1.194	.283

	Kurtosis	1.339	.559
Formula 2	Mean	1.304188	.1029370
	95% Confidence Interval for Lower Bound Mean	1.098937	
		Upper Bound	1.509439
	5% Trimmed Mean	1.230950	
	Median	1.016450	
	Variance	.763	
	Std. Deviation	.8734495	
	Minimum	.1095	
	Maximum	3.9947	
	Range	3.8852	
	Interquartile Range	1.0516	
	Skewness	1.267	.283
	Kurtosis	1.414	.559

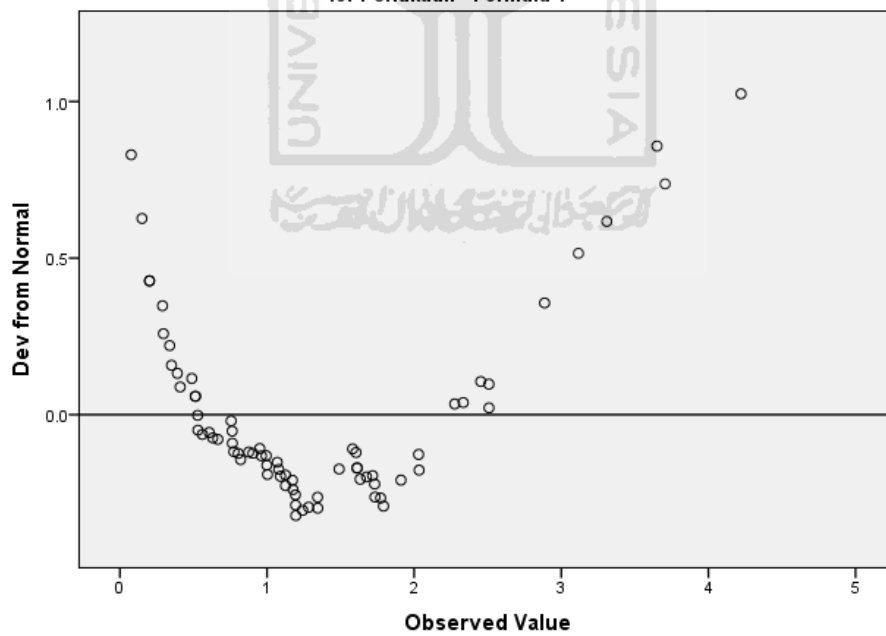
### Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Formula 1	.136	72	.002	.907	72	.000
Formula 2	.163	72	.000	.891	72	.000

Normal Q-Q Plot of Kadar  
for Perlakuan= Formula 2

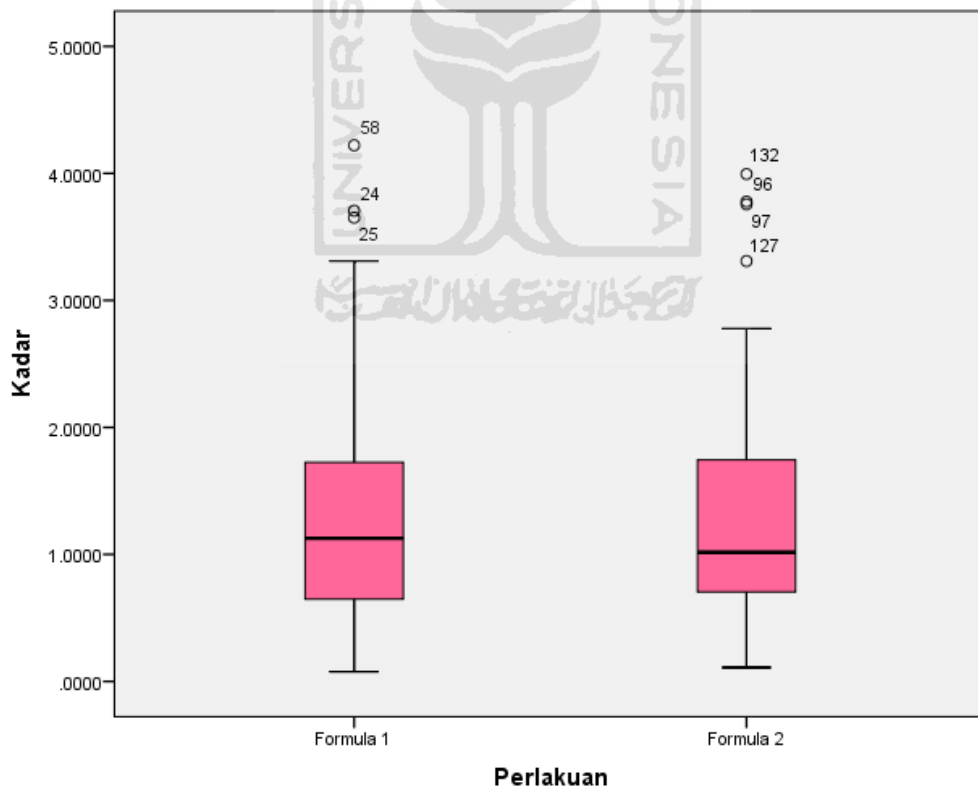
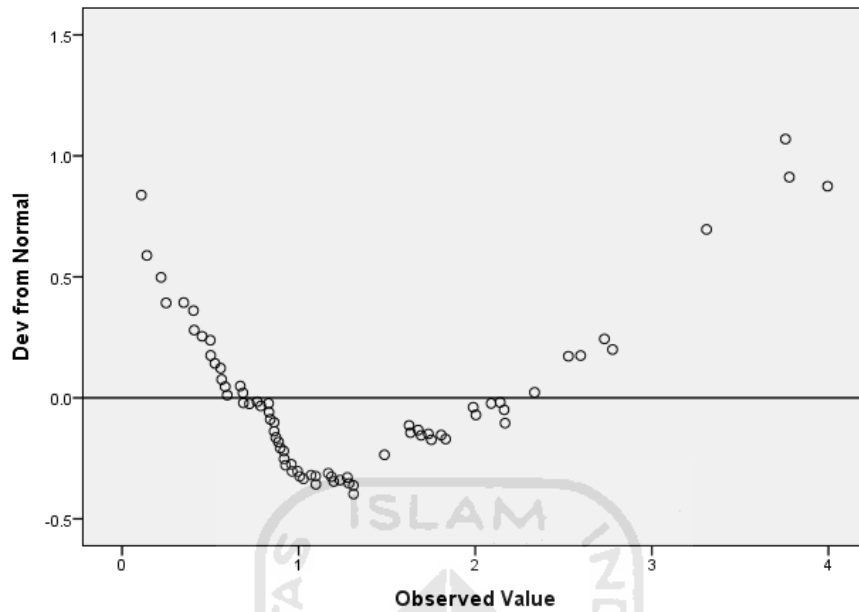


Detrended Normal Q-Q Plot of Kadar  
for Perlakuan= Formula 1





**Detrended Normal Q-Q Plot of Kadar**  
for Perlakuan= Formula 2



Output Created	30-AUG-2020 04:31:26	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	144
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.
Syntax	ONEWAY Kadar BY Perlakuan /STATISTICS HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS.	
Resources	Processor Time	00:00:00,02
	Elapsed Time	00:00:00,02

- Uji beda Mann Whitney logam Na

### Ranks

	Formula	N	Mean Rank	Sum Of Ranks
Kadar	Formula 1	18	19.33	348.00
	Formula 2	18	17.67	318.00
	Total	36		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Kadar**

Mann-Whitney U	147.000
Wilcoxon W	318.000
Z	-.475
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.635
Exact Sig. [2*(1-Tailed Sig.)]	.650 <sup>b</sup>

- Uji beda Mann Whitney logam kalium

**Ranks**

	Formula	N	Mean Rank	Sum Of Ranks
KADA	Formula 1	18	20.72	373.00
R	Formula 2	18	16.28	293.00
	Total	36		

**Test Statistics<sup>a</sup>****KADAR**

Mann-Whitney U	122.000
Wilcoxon W	293.000
Z	-1.266
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.206
Exact Sig. [2*(1-Tailed Sig.)]	.214 <sup>b</sup>

- Uji beda Mann Whitney logam magnesium

**Ranks**

	Formula	N	Mean Rank	Sum Of Ranks
KADA	Formula 1	18	19.50	351.00
R	Formula 2	18	17.50	315.00
	Total	36		

**Test Statistics<sup>a</sup>****KADAR**

Mann-Whitney U	144.000
Wilcoxon W	315.000
Z	-.569
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.569

Exact Sig. [2*(1-Tailed Sig.)]	.584 <sup>b</sup>
--------------------------------	-------------------

- Uji beda Mann Whitney logam kalsium

		Ranks		
	FORMULA	N	Mean Rank	Sum Of Ranks
KADAR	FORMULA 1	18	17.58	316.50
	FORMULA 2	18	19.42	349.50
	Total	36		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	KADAR
Mann-Whitney U	145.500
Wilcoxon W	316.500
Z	-.522
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.602
Exact Sig. [2*(1-Tailed Sig.)]	.606 <sup>b</sup>

