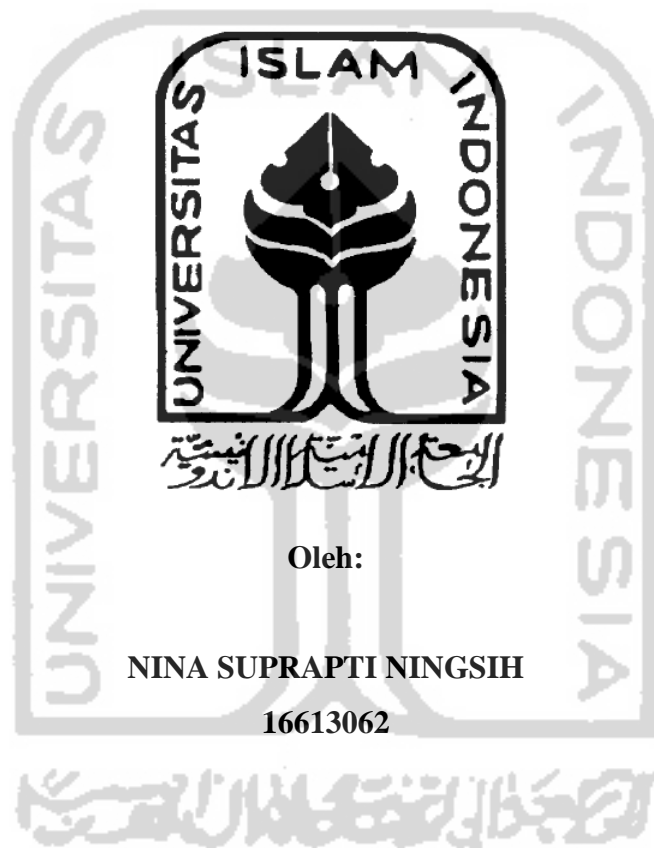


**PERBEDAAN WADAH TEMBUS CAHAYA DAN WADAH TIDAK
TEMBUS CAHAYA TERHADAP STABILITAS GLUKOSA PADA
FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL BAYI
PREMATUR**

SKRIPSI



Oleh:

NINA SUPRPTI NINGSIH

16613062

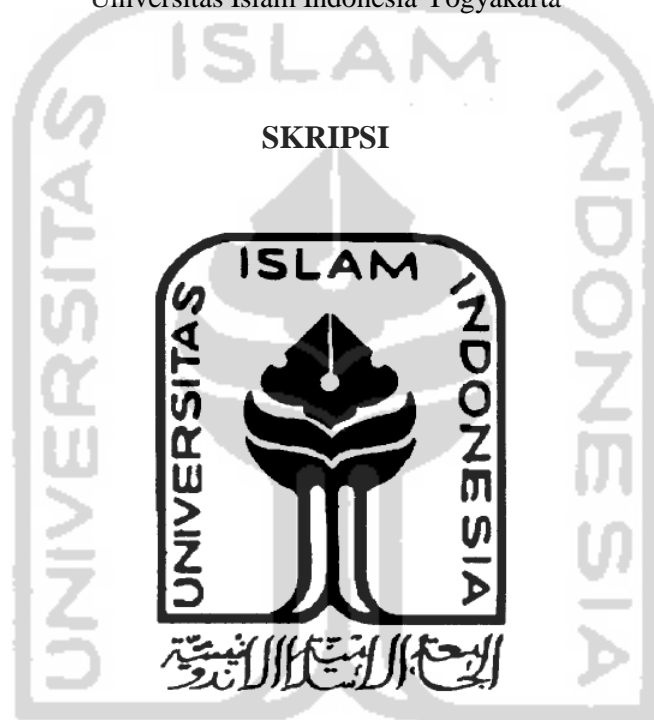
**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
JUNI 2020**

**PERBEDAAN WADAH TEMBUS CAHAYA DAN WADAH TIDAK
TEMBUS CAHAYA TERHADAP STABILITAS GLUKOSA PADA
FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL BAYI
PREMATUR**

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



SKRIPSI

Oleh:

NINA SUPRPTI NINGSIH

16613062

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
JUNI 2020**

**PERBEDAAN WADAH TEMBUS CAHAYA DAN WADAH TIDAK
TEMBUS CAHAYA TERHADAP STABILITAS GLUKOSA PADA
FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL 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

Yang diajukan oleh:
NINA SUPRAPTI NINGSIH
16613062

Telah disetujui oleh:


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



(Suci Hanifah, S.F., M.Si., Ph.D., Apt.)

(Ari Wibowo, S.Farm., M.Sc., Apt.)

SKRIPSI
PERBEDAAN WADAH TEMBUS CAHAYA DAN WADAH TIDAK
TEMBUS CAHAYA TERHADAP STABILITAS GLUKOSA PADA
FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL BAYI
PREMATUR

Oleh:

NINA SUPRAPTI NINGSIH

16613062

Telah lolos uji etik penelitian
dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal: 29 Juni 2020

Ketua Penguji : Siti Zahliyatul Munawiroh, S.F., Ph.D., Apt. (......)

Anggota Penguji : 1. Sista Werdyani, S.Farm., M. Biotech., Apt. (......)

2. Suci Hanifah, S.F., M.Si., Ph.D., Apt. (......)

3. Ari Wibowo, S.Farm., M.Sc., Apt. (......)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia




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

HALAMAN PERNYATAAN

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, 29 Juni 2020

Penulis,



Nina Suprapti Ningsih

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kemudahan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

"...Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat..."

(QS. Al-Mujadilah [58]: 11)

Atas izin dan ridho Allah SWT tugas akhir (skripsi) ini saya persembahkan untuk:

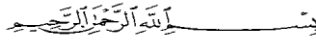
Ayah dan Ibu kedua orang tua tercinta yang tidak pernah lelah merawat, bekerja, membimbing dan mengajarkan dengan tulus sepenuh hati, serta senantiasa berdo'a yang terbaik, kemudahan dan kelancaran untuk saya, dan selalu sabar memberikan nasehat dan solusi atas keluh kesah saya. Kedua orang tua kuat, baik hati nan hebat yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada saya sehingga akhirnya saya dapat menyelesaikan amanah (pendidikan) kedua orang tua dengan baik.

Dosen pembimbing saya Ibu Suci Hanifah, S.F., M.Si., PhD., Apt. dan Bapak Ari Wibowo, S.Farm., M.Sc., Apt. yang selalu sabar dalam mengajarkan dan membimbing serta memberikan pengetahuan baru kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Teman-teman Farmasi 2016 tersayang, terimakasih atas kebersamaan, kekeluargaan dan dukungannya.

Almamatertu tercinta Universitas Islam Indonesia, tempat dimana menuntut ilmu pendidikan di bidang farmasi dan ilmu kehidupan serta sebagai tempat menambah wawasan.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, nikmat, dan karunia-Nya serta hidayah dan taufik-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbedaan Wadah Tembus Cahaya Dan Wadah Tidak Tembus Cahaya Terhadap Stabilitas Glukosa Pada Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total Bayi Prematur”** dengan baik. Penyusunan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda besar Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Perjalanan dalam menempuh gelar Sarjana Farmasi dari awal hingga akhir dan selama proses penyusunan skripsi ini banyak suka maupun duka yang dilewati. Namun, pada akhirnya dapat berjalan lancar berkat adanya dukungan, bimbingan, dorongan dan bantuan baik berupa moral, materil, hingga spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis banyak-banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Suci Hanifah, S.F., M.Si., Ph.D., Apt. selaku dosen pembimbing utama yang telah membiayai seluruh penelitian ini dan Bapak Ari Wibowo, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah bersedia meluangkan banyak waktu, tenaga, pikirannya untuk membimbing, mengajarkan dan mengarahkan penulis serta memberikan dukungan penuh yang sangat dibutuhkan oleh penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Sista Werdyani, S.Farm., M. Biotech., Apt. selaku dosen pembimbing akademik yang juga banyak meluangkan waktunya untuk memberikan nasihat dan masukan kepada penulis selama proses belajar di Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Saepudin M.Si., Ph.D., Apt selaku Ketua Program Studi Farmasi dan Bapak Dr. Yandi Syukri, M.Si., Apt selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang

telah memberikan kemudahan dan fasilitas selama menempuh masa studi perkuliahan.

4. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan fasilitas selama masa studi perkuliahan.
5. Dosen pengajar dan segenap civitas akademik Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Staf laboran di Laboratorium Kimia Farmasi Dasar, Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Laboratorium Teknologi Farmasi yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan penelitian.
7. Kedua orang tua, Ayah Supriyanto dan Ibu Siti Hilmiah tercinta serta Adik Vina Wulan Yuniar tersayang dan keluarga besar saya yang selalu memotivasi, mendo'akan dan memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis selama proses penyelesaian tugas akhir dari awal penelitian hingga pembuatan skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Dengan ini, penulis senantiasa berdo'a semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kelancaran dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang ilmu kefarmasian.

Wassalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarakatuh.

Yogyakarta, Juni 2020
Penulis,

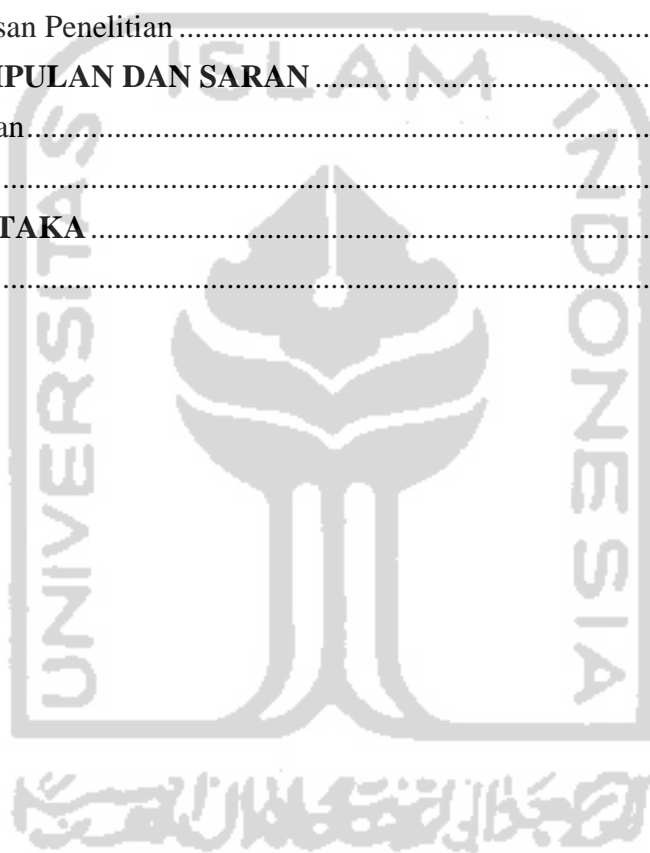


Nina Suprapti Ningsih

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Bayi prematur	5
2.1.2 Nutrisi parenteral total	5
2.1.2 Karbohidrat	6
2.1.3 Stabilitas	7
2.1.4 Spektrofotometer UV-Vis	9
2.1.5 Parameter pengukuran stabilitas glukosa	10
2.2 Landasan Teori	11
2.3 Hipotesis	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Alat dan Bahan	13
3.2 Cara Penelitian	13
3.2.1 Skema penelitian	13
3.2.2 Formulasi nutrisi parenteral total	14
3.2.3 Pembuatan sediaan nutrisi parenteral total	16

3.2.4 Pengamatan visual	17
3.2.5 Pengujian kadar glukosa	17
3.3 Analisis Hasil	18
3.3.1 Analisis Kadar Glukosa	18
3.3.2 Uji statistik	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Pengamatan Visual.....	20
4.3 Hasil Uji Stabilitas Glukosa	23
4.2 Rekomendasi Rumah Sakit	27
4.3 Keterbatasan Penelitian	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	35



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rancangan Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk Bayi Prematur.....	15
Tabel 3.2	Prosedur Pemeriksaan Glukosa dengan Metode Glukosa Heksokinase.....	18
Tabel 4.1	Hasil Pengamatan Visual Sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk Bayi Prematur pada Hari Ke-1 hingga Hari Ke-29.....	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Glukosa.....	6
Gambar 3.1	Skema Penelitian Uji Stabilitas Glukosa pada Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total (NPT).....	14
Gambar 4.1	Hasil Pengamatan Visual Sediaan Nutrisi Parenteral Total untuk Bayi Prematur pada Hari Ke-1.....	21
Gambar 4.2	Hasil Pengamatan Visual Sediaan Nutrisi Parenteral Total Untuk Bayi Prematur pada Hari Ke-7.....	22
Gambar 4.3	Hasil Uji Stabilitas Kadar Glukosa (g/dL) dalam Sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk Bayi Prematur pada Hari Ke-1 hingga Hari Ke-29.....	25
Gambar 4.4	Hasil Uji Stabilitas Kadar Glukosa (%) dalam Sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk Bayi Prematur pada Hari Ke-1 hingga Hari Ke-29.....	25
Gambar 4.5	Hasil Uji Stabilitas Perubahan % Kadar Glukosa dalam Sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT) untuk Bayi Prematur pada Hari Ke-1 hingga Hari Ke-29.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Perhitungan Kadar Teoritis Glukosa dalam Formulasi Nutrisi Parenteral Total untuk Bayi Prematur.....	34
Lampiran 2.	Rekapitulasi Pembacaan Absorbansi Glukosa Formulasi Nutrisi Parenteral Total untuk Bayi Prematur.....	36
Lampiran 3.	Perhitungan Kadar Glukosa (mg/dL) Formulasi Nutrisi Parenteral Total untuk Bayi Prematur.....	37
Lampiran 4.	Perhitungan Kadar Glukosa Dengan Faktor Pengenceran Formulasi Nutrisi Parenteral Total untuk Bayi Prematur..	38
Lampiran 5.	Perhitungan Kadar Glukosa (%) Formulasi Nutrisi Parenteral Total untuk Bayi Prematur.....	39
Lampiran 6.	Perhitungan Perbedaan Kadar Glukosa (%) Formulasi Nutrisi Parenteral Total Untuk Bayi Prematur Tiap Waktu.....	40
Lampiran 7.	<i>Guideline Glucose Hexokinase FS</i>	41
Lampiran 8.	Hasil Pembacaan Absorbansi Glukosa dengan Spektrofotometer Uv-Vis.....	43
Lampiran 9.	Hasil Uji Mann-Whitney Test Stabilitas Glukosa pada Formula 1 (F1) dengan Perbedaan Wadah Tembus cahaya dan Wadah Tidak Tembus Cahaya.....	72
Lampiran 10.	Hasil Uji Mann-Whitney Test Stabilitas Glukosa pada Formula 2 (F2) dengan Perbedaan Wadah Tembus cahaya dan Wadah Tidak Tembus Cahaya.....	73
Lampiran 11.	Hasil Uji Mann-Whitney Test Stabilitas Glukosa pada Formula 3 (F3) dengan Perbedaan Wadah Tembus cahaya dan Wadah Tidak Tembus Cahaya.....	74

**PERBEDAAN WADAH TEMBUS CAHAYA DAN WADAH TIDAK
TEMBUS CAHAYA TERHADAP STABILITAS GLUKOSA PADA
FORMULASI CAMPURAN NUTRISI PARENTERAL TOTAL BAYI
PREMATUR**

Nina Suprapti Ningsih

Program Studi Farmasi

INTISARI

Glukosa merupakan salah satu makronutrien yang terdapat dalam sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT). Ketidakstabilan glukosa dalam NPT dapat dipengaruhi oleh interaksi antar komponen senyawa yang ada di dalamnya maupun wadah sediaan. NPT diberikan kepada bayi prematur yang tidak menerima asupan nutrisi dalam bentuk lain untuk tumbuh kembang bayi prematur. Kurangnya penelitian mengenai stabilitas glukosa dalam NPT menjadi dasar bagi peneliti untuk meneliti lebih lanjut terkait stabilitas pada sediaan nutrisi parenteral total khususnya senyawa glukosa yang terkandung di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas glukosa pada formulasi campuran nutrisi parenteral total dengan perbedaan kemasan yaitu wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya pada suhu 2-8 °C selama satu bulan (29 hari) untuk pasien bayi prematur. Uji stabilitas dilakukan dengan menghitung perubahan kadar glukosa pada formulasi 1 komponen lengkap, formulasi 2 tanpa vitalipid dan formulasi 3 tanpa elektrolit NaCl dan KCl menggunakan metode enzimatis glukosa heksokinase menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 365 nm. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa terbentuknya fase *creaming* pada masing-masing formulasi semenjak hari ke-7 serta tidak terbentuk endapan dan perubahan warna selama masa penyimpanan 29 hari dalam wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya (TTC). Sedangkan, hasil uji stabilitas kadar glukosa menunjukkan perbedaan stabilitas masing-masing formulasi yang disimpan dalam wadah tembus cahaya (TC) yakni F1 TC 5 hari (87,4%), F2 TC 13 hari (117,3%), dan F3 TC 5 hari (78,1%). Sedangkan formulasi yang disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) yakni F1 TTC 5 hari (81,8%), F2 TTC 5 hari (88,4%), dan F3 TTC 7 hari (115,2%). Berdasarkan hasil uji secara visual dapat disimpulkan bahwa perbedaan kemasan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) tidak berpengaruh terhadap stabilitas fisik dan stabil hingga hari ke- 9 pada suhu 2-8 °C, namun tidak secara signifikan mempengaruhi stabilitas kadar glukosa dalam formulasi sediaan nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur ($p > 0,05$).

Kata kunci: Bayi Prematur, Nutrisi Parenteral Total, Stabilitas, Glukosa

THE DIFFERENCES BETWEEN LIGHT AND DARK CONTAINERS OF GLUCOSE STABILITY IN THE FORMULATION OF TOTAL PARENTERAL NUTRITION MIXTURE FOR PRETERM INFANT

Nina Suprapti Ningsih

Department of Pharmacy

ABSTRACT

Glucose is one of the macronutrients contained in the Total Parenteral Nutrition (TPN). Glucose instability in PTN can be influenced by the interactions between the component compounds in it and the preparation container. TPN is given to preterm infant who do not receive nutrition in other forms for the premature infants growth and development. The lack of research on its glucose stability of TPN became the basis for the researchers to do further research which related to the total parenteral nutrition preparations stability especially glucose. This study aimed to examine glucose stability in the formulation of total parenteral nutrition mixtures with different packaging, that is, dark and light containers at a temperature of 2-8 °C for one month (29 days) for preterm infant. The stability test is done by calculating changes in glucose levels in formulation 1 component complete, formulation 2 without vitalipid and formulation 3 without electrolytes NaCl and KCl using the enzymatic method of glucose hexokinase uses a UV-VIS spectrophotometer length wave at 365 nm. Visual observations showed that the creaming phase was formed in each formulation since the 7th day and precipitate and color changes did not occur during the 29 day storage period in light and dark containers. Meanwhile, the results of the glucose level stability test showed differences in the stability of each formulation stored in a bright container (TC) namely F1 TC 5 days (87.4%), F2 TC 13 days (117.3%), and F3 T 5 days (78.1%). While formulations stored in a dark container (TTC) were F1 TTC 5 days (81.8%), F2 TTC 5 days (88.4%), and F3 TTC 7 days (115.2%). Based on the visual test results it can be concluded that the difference in light and dark containers does not affect physical stability and stability until the 7th day at a temperature of 2-8 °C, but does not significantly affect the stability of glucose levels in the formulation of total parenteral nutrition preparations for preterm infant patient.

Keywords: Preterm Infants, Total Parenteral Nutrition, Stability, Glucose

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bayi prematur adalah bayi yang lahir pada usia kehamilan kurang dari 37 minggu dan memiliki fungsi oromotor yang belum sempurna. Kondisi ini menyebabkan kebutuhan bayi terhadap nutrisi semakin besar karena laju pertumbuhan yang cepat dan kondisi bayi yang belum memiliki organ yang matang (Widiassa *et al.*, 2016; IDAI, 2016). Menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2012 diperkirakan sekitar 15 juta bayi lahir prematur di dunia setiap tahunnya dan jumlah ini semakin meningkat. Indonesia merupakan negara kelima tertinggi di dunia dengan jumlah kelahiran bayi prematur sekitar 675.700 per tahun. Pada tahun 2018 Riskesdas menyatakan bahwa sebesar 6,2 % bayi lahir dengan berat badan < 2500 gram atau disebut dengan BBLR (Berat Badan Lahir Rendah). Oleh karena itu, manajemen nutrisi pada bayi prematur dan bayi berat lahir rendah (BBLR) atau bayi berat lahir sangat rendah (BBLSR) sangat penting untuk mencegah terjadinya gagal tumbuh pada bayi prematur (Blencowe *et al.*, 2012; Riskesdas, 2018). Salah satu cara untuk membantu tumbuh kembang bayi prematur adalah dengan pemberian nutrisi parenteral (Mena *et al.*, 2018).

Nutrisi Parenteral merupakan salah satu cara pemberian nutrisi yang langsung masuk ke sirkulasi vena (vena perifer atau vena sentral) tanpa melalui saluran pencernaan, biasanya berisikan karbohidrat, protein, lemak, asam amino, elektrolit, vitamin dan mineral. Nutrisi parenteral total menyuplai semua nutrisi yang dibutuhkan, sedangkan nutrisi parenteral parsial memberikan tambahan kebutuhan nutrisi pasien jika kalori dalam jumlah yang cukup tidak dapat diberikan secara enteral (Ansel dan Prince, 2004). Istilah *Total Parenteral Nutrition* (TPN) sering digunakan ketika suplai makanan hanya dapat diberikan melalui rute parenteral dikarenakan pasien yang tidak dapat menerima asupan nutrisi melalui oral (Effendi dan Nugraha, 2011). Pemberian Nutrisi Parenteral Total bertujuan untuk memenuhi kebutuhan metabolisme dan pertumbuhan melalui infus intravena sehingga dapat mempertahankan komposisi tubuh yang optimal (Hendarto *et al.*, 2016).

Pemberian Nutrisi Parenteral Total (NPT) di Indonesia dalam data menunjukkan bahwa pada unit perawatan intensif rumah sakit sebanyak 80% diberikan pada minggu pertama kelahiran bayi prematur dan diperkirakan akan terus meningkat (Widiassa, *et al.*, 2016). Sementara itu, rumah sakit membutuhkan sediaan campuran nutrisi parenteral total yang mengandung komponen lengkap terdiri dari makronutrien dan mikronutrien dengan konsentrasi tertentu yang sesuai dengan kebutuhan bayi prematur (Shulman dan Phillips, 2003; Bouchoud, *et al.*, 2010). Umumnya, sediaan nutrisi parenteral total (NPT) yang terdapat di pasaran tersedia dalam bentuk tunggal ataupun kombinasi yang tidak terstandar sehingga tidak aman digunakan untuk bayi prematur. Hal ini menjadi permasalahan di rumah sakit, namun dapat dicegah dengan memberikan rekomendasi formulasi yang siap digunakan dalam sebuah wadah tunggal yang aman, ekonomis dan ergonomis dalam penggunaannya untuk bayi prematur.

Pengembangan formulasi sediaan nutrisi parenteral total (*all-in-one*) yang dapat digunakan untuk bayi prematur dengan konsentrasi terstandar di unit perawatan intensif rumah sakit telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya (Maulidani, 2018). Selain itu, penelitian sebelumnya (Trianloka, 2019) telah dilakukan uji stabilitas kadar glukosa pada formulasi campuran nutrisi parenteral untuk bayi prematur. Namun pada penelitian tersebut, belum dilakukan uji stabilitas kadar selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari) dengan perbedaan kemasan wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya, Stabilitas perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas dari suatu sediaan farmasi untuk mendapatkan efek yang optimal. Masalah stabilitas yang mungkin terjadi dapat menyebabkan pasien mendapatkan jumlah nutrisi yang tidak sesuai untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bayi prematur dan bisa mempengaruhi stabilitas fisik nutrisi parenteral total yang dapat membahayakan pasien. Penelitian lanjutan penting dilakukan untuk mengetahui bagaimana stabilitas komponen campuran yang akan berinteraksi dengan lingkungan penyimpanan (wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya) dan komponen sediaan nutrisi parenteral total lainnya akan memastikan keamanan penggunaan nutrisi parenteral total untuk kedepannya (Ferguson *et al.*, 2014).

Nutrisi parenteral total (NPT) mengandung berbagai senyawa salah satunya adalah glukosa. Glukosa adalah salah satu bentuk monosakarida dari karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi utama proses metabolisme dalam tubuh, terutama untuk otak dan jantung bayi prematur, sebelum oksidasi lipid berkembang dalam beberapa hari sampai beberapa minggu kemudian. Rata-rata pemakaian glukosa pada bayi prematur dua kali lebih tinggi dari bayi cukup bulan sehingga stabilitas glukosa perlu diperhatikan (Riskin *et al.*, 2015; Mustafa *et al.*, 2015).

Uji stabilitas dilakukan dengan menguji kadar glukosa selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari) pada perbedaan kemasan wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya menggunakan metode enzimatik berupa glukosa heksokinase (Astuti, 2012). Perbedaan kemasan wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya didasari atas stabilitas suatu sediaan farmasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah cahaya. Sehingga perbedaan wadah tembus cahaya (TTC) dan tidak tembus cahaya (TTC) dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari cahaya terhadap sediaan nutrisi parenteral total. Kadar glukosa dikatakan stabil apabila berada pada range 90-110% (Subiyono *et al.*, 2016).

Suatu sediaan farmasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kandungan lipid, cahaya, udara dan suhu. Saat ini belum terdapat penelitian secara spesifik yang dilakukan untuk menguji perbedaan stabilitas nutrisi parenteral total (NPT) untuk bayi prematur dalam penyimpanan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) pada suhu dingin (2-8 °C). Kurangnya studi yang dilakukan untuk mengetahui stabilitas komponen senyawa dalam nutrisi parenteral total khususnya glukosa menjadi dasar peneliti untuk melanjutkan penelitian sebelumnya. Uraian di atas mendasari peneliti untuk melakukan uji stabilitas glukosa dalam formulasi campuran nutrisi parenteral pada perbedaan kemasan wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya dengan metode enzimatik heksokinase.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbedaan stabilitas glukosa dalam kemasan wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) pada formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari)?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui perbedaan stabilitas glukosa dalam kemasan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) pada formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari)

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang analisis farmasi, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan menjadi rujukan penelitian mengenai uji stabilitas glukosa pada formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur selama masa penyimpanan dengan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC).
2. Bagi instalasi farmasi rumah sakit, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan yang digunakan untuk menguji stabilitas glukosa pada suatu formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur terkait lama penyimpanan dalam wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC).
3. Bagi peneliti, penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk memperoleh informasi tentang stabilitas dari suatu sediaan nutrisi parenteral total.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Bayi prematur

Bayi prematur adalah bayi yang lahir pada usia kehamilan kurang dari 37 minggu. Kondisi ini menyebabkan kebutuhan bayi terhadap nutrisi semakin besar karena laju pertumbuhan yang cepat dan kondisi bayi yang belum memiliki organ yang matang sehingga menyebabkan berat badan bayi semakin turun dibawah berat badan lahir pada minggu pertama dan berat badan bayi prematur yang dikategorikan rendah dapat menyebabkan risiko berbahaya pada bayi (Anggraini dan Septira, 2016). Bayi prematur mempunyai kemampuan penyediaan nutrisi yang terbatas, metabolisme yang belum matang, jalur penyerapan yang belum sempurna, dan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan belum matangnya proses perkembangan fungsi oromotor sehingga berisiko terjadinya kekurangan gizi. Manajemen nutrisi pada bayi prematur sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya gagal tumbuh pada bayi prematur (Widiasa *et al.*, 2007; IDAI, 2016).

2.1.2 Nutrisi parenteral total

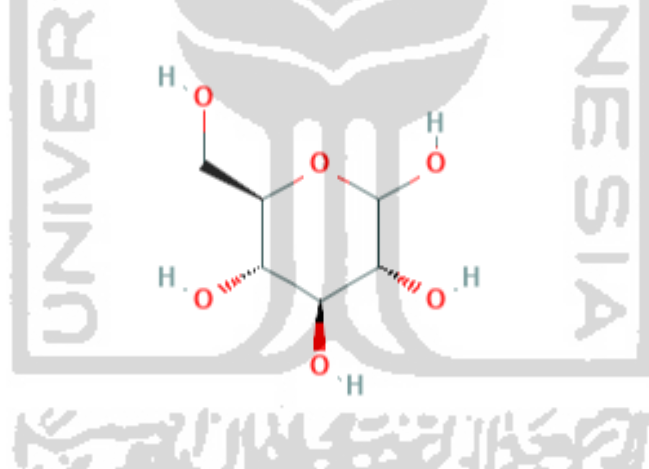
Nutrisi parenteral total merupakan suatu bentuk pemberian nutrisi berisikan makronutrien dan mikronutrien yang diberikan langsung tanpa melalui saluran pencernaan, melainkan secara intravena (Yuliana, 2009). Nutrisi parenteral total biasanya berisikan karbohidrat, protein, lemak, asam amino, elektrolit, vitamin dan mineral yang diberikan ketika pasien tidak menerima asupan nutrisi dalam bentuk lain (Baiu dan Spain, 2019) untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pasien yang tidak mampu mengonsumsi atau menyerap makanan secara adekuat melalui saluran pencernaannya (gastrointestinal) selama minimal 5 hingga 7 hari. Pemberian nutrisi parenteral total diindikasikan terhadap kelompok pasien yang tidak mampu, tidak boleh, atau tidak mau makan sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan nutrisinya secara peroral dan untuk menunjang fungsi organ pertumbuhan bayi dimasa depan (Hendarto *et al.*, 2016; Unger dan Holzgrabe, 2018).

Sediaan nutrisi parenteral biasanya diberikan untuk pasien dengan kondisi saluran cerna yang tidak dapat berfungsi dengan baik akibat berbagai kondisi klinis

seperti malformasi intestinal, bedah saluran cerna, enterokoletis nekrototikan, distress pernafasan, pasien dengan HIV/AIDS (ODHA), pasien kanker, serta untuk menunjang tumbuh kembang bayi dan mengurangi gangguan pertumbuhan dan kerusakan permanen otak pada bayi prematur (Widiasa *et al.*, 2016).

2.1.2 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi utama yang dibutuhkan manusia agar dapat melakukan proses metabolisme yang optimal dalam tubuh, terutama untuk otak dan jantung bayi prematur. Karbohidrat yang berada di dalam tubuh akan mengalami proses pencernaan dan kemudian dipecah menjadi bentuk gula sederhana yaitu glukosa. Glukosa adalah salah satu bentuk monosakarida dari karbohidrat yang diberikan secara intravena untuk bayi prematur guna memenuhi kebutuhan nutrisi karena sudah tersedia di otak (William *et al.*, 2014). Otak merupakan organ tubuh yang paling membutuhkan glukosa dalam jumlah yang cukup melalui peredaran darah di seluruh tubuh (Khomsan, 2003). Adapun struktur glukosa disajikan dalam **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Struktur glukosa (Pubchem, 2020)

Glukosa diberikan pada 24 jam pertama pascalahir dengan kecepatan infus glukosa (*glucose infusion rate*, GIR) 6-8 mg/kgBB/menit pada bayi prematur harus dimulai dalam 24 jam pertama, kemudian ditingkatkan secara bertahap 1-2 mg/kgBB/menit sampai mencapai kecukupan maksimal dukungan NPT dengan GIR 12-13 mg/kgBB/menit. Pemberian glukosa berlebih dapat meningkatkan risiko komplikasi seperti hiperglikemia, gangguan pernafasan dan lemak hati. Pada formulasi nutrisi parenteral total, glukosa terdapat dalam sediaan larutan dalam

berat per 100 mL volume total (b/v %) (Velaphi, 2011; William, 2013; Embleton *et al.*, 2014)

2.1.3 Stabilitas

Stabilitas merupakan faktor penting dari kualitas, keamanan dan efektifitas dari sediaan atau produk obat. Tujuan dari uji stabilitas adalah untuk menentukan waktu stabilitas obat meliputi periode waktu penyimpanan pada kondisi tertentu dimana produk obat masih memenuhi standar yang telah ditetapkan. Studi stabilitas terdiri dari serangkaian tes untuk mendapatkan jaminan stabilitas dari produk obat, yaitu pemeliharaan spesifikasi dari produk obat saat dikemas dalam bahan pengemas yang ditentukan dan disimpan pada kondisi penyimpanan dalam jangka waktu tertentu (Kuncari *et al.*, 2014).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas suatu produk atau sediaan, yaitu pada proses pembuatan, proses pengemasan, dan faktor formulasi seperti ukuran partikel, pH, sifat dari air dan pelarutnya, serta faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi seperti suhu, radiasi, cahaya dan udara yang dapat mempengaruhi stabilitas produk farmasi. Selain itu, stabilitas dari bahan aktif, interaksi yang terjadi antara bahan aktif dengan bahan tambahan yang terdapat di dalamnya (Nisak, 2016).

2.1.3.1 Stabilitas glukosa dalam NPT

Sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT) mengandung beragam senyawa yang dapat mempengaruhi stabilitasnya dengan mudah yang disebabkan oleh faktor fisika dan kimia. Ketidakstabilan sediaan NPT dapat terjadi akibat terbentuknya endapan, koalesen emulsi, degradasi konsentrasi komposisi nutrisi dan reaksi fisika-kimia yang terjadi antar komponen (Luclert *et al.*, 2010).

Reaksi fisika-kimia terjadi antara glukosa dengan asam amino yang dapat berinteraksi membentuk produk reaksi *Maillard*. Reaksi *maillard* adalah reaksi antara gugus amin bebas dari asam amino dengan gula pereduksi (glukosa) membentuk produk kecoklatan. Presipitasi kalium fosfat juga dapat terjadi, namun dapat dicegah dengan penambahan garam organik (Stawny *et al.*, 2013). Selain itu, ketidakstabilan secara termodinamika terjadi pada emulsi lipid dimana kedua fase emulsi cenderung terpisah lama-kelamaan. Hal ini terjadi diakibatkan oleh pH rendah, konsentrasi ion (+) tinggi dan *trace element*. Lipid dapat teroksidasi dan

membentuk lipid peroksidase yang dapat dikonversikan menjadi senyawa reaktif (radikal bebas) ketika adanya oksigen, suhu tinggi dan sinar UV. Presipitasi yang terjadi dapat menyebabkan berkembangnya komplikasi pada bayi seperti displasi bronkopulmonari dan retinopati (Bouchoud *et al.*, 2010). Degradasi dapat dihindari dengan menambahkan vitamin ke dalam emulsi lipid, untuk mendapatkan efek aktivitas anti-oksidan dari vitamin C dan E (Silvers *et al.*, 2001).

2.1.3.2 Stabilitas wadah

Wadah merupakan tempat digunakan untuk melindungi suatu sediaan yang berhubungan langsung dengan bahan atau sediaan. Wadah yang baik harus memiliki kondisi penyimpanan dalam ruang dengan suhu terkontrol, terlindung dari lembab, dan terlindung dari cahaya. Wadah dibagi menjadi beberapa kategori, diantaranya wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya. Wadah yang tembus cahaya adalah wadah yang bening dan tidak berwarna yang dapat tembus oleh cahaya. Wadah tidak tembus cahaya adalah wadah yang harus dapat melindungi isi dari pengaruh cahaya, seperti penggunaan pembungkus yang buram untuk melindungi wadah yang bening atau wadah yang tembus cahaya. Penggunaan pelindung harus tetap diberikan hingga sediaan telah selesai digunakan untuk menjamin stabilitas bahan atau sediaan (Kemenkes, 2014).

Pada penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa Nutrisi Parenteral Total (NPT) yang dikemas dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) (tertutup) dari cahaya mampu membatasi peroksida dan pembentukan *malondialdehyde* (MDA) dan melindungi terjadinya degradasi komponen Nutrisi Parenteral Total (NPT). Sedangkan, penelitian yang dilakukan pada manusia terjadinya peningkatan konsentrasi peroksida urin dan aldehid plasma serta peningkatan glukosa plasma dan trigliserida pada bayi prematur yang menerima Nutrisi Parenteral Total (NPT) yang terpapar cahaya (Hoff dan Michaelson, 2009). Nutrisi Parenteral Total yang dikemas dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) atau terlindung dari cahaya mampu meminimalkan hampir 50% efek mortalitas pada bayi prematur (Chessex, 2015).

2.1.4 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri Sinar Tampak (UV-Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu (Day, 2002). Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (*visible*) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Gandjar dan Rohman, 2007).

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian di terima oleh detektor. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif. (Marzuki 2012; Wunas *et al.*, 2011)

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013). Selain itu, spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada

fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewati trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar dan Rohman, 2007)

2.1.5 Parameter pengukuran stabilitas glukosa

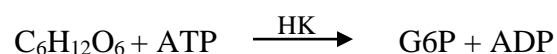
2.1.5.1 Pengamatan secara visual

Pengamatan secara visual merupakan salah satu contoh pengamatan fisik. Pengamatan fisik dilakukan untuk mengetahui stabilitas suatu sediaan farmasi dalam hal ini sediaan nutrisi parenteral total (NPT). Nutrisi parenteral total (NPT) dinyatakan stabil umumnya ditandai dengan tidak berubahnya penampilan fisik, bau dan warna. Stabilitas nutrisi parenteral total (NPT) juga dapat dipengaruhi oleh kemasan atau wadah yang digunakan untuk menyimpan sediaan, waktu dan suhu penyimpanan serta paparan cahaya matahari langsung dapat mempengaruhi stabilitas nutrisi parenteral total (NPT) (Stawny *et al.*, 2013).

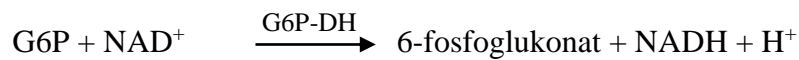
2.1.5.2 Pengukuran kadar glukosa

Metode enzimatik merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa dengan menggunakan alat spektrofotometer. Metode enzimatik yang terdiri dari beberapa macam diantaranya yaitu: glukosa heksokinase, oksidase dan dehidrogenase (Astuti, 2012). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna terkait hasil uji kadar glukosa darah menggunakan metode glukosa oksidase, glukosa dehidrogenase, dan glukosa heksokinase (Baharuddin *et al.*, 2015).

Metode enzimatik glukosa heksokinase merupakan salah satu dari tiga metode enzimatik yang sering digunakan untuk determinasi kuantitatif glukosa yang terkandung dalam makanan dan juga darah. Glukosa akan mengalami fosforilasi oleh *adenosine triphosphate* (ATP) dengan katalisasi enzim heksokinase (HK) menjadi *glucose-6-phosphate* (G6P) dan *adenosine diphosphate* (ADP).



Glukosa-6-Fosfat (G6P) akan mengalami oksidasi dengan *nicotinamide adenine dinucleotide phosphate* (NADP) yang dikatalisis enzim *glucose-6-phosphate dehydrogenase* (G6PDH) menghasilkan 6-fosfoglukonat dan NADH.



Jumlah NADH yang diperoleh akan diukur menggunakan spektrofotometer pada 365 nm sebanding dengan jumlah kadar glukosa dalam sampel (Depkes RI, 2005). Reaksi menggunakan metode ini spesifik untuk glukosa dikarenakan memiliki akurasi dan presisi yang sangat baik dan merupakan metode referensi, karena enzim yang digunakan spesifik untuk glukosa yaitu berupa glukosa oksidase (Dickson *et al.*, 2019).

2.2 Landasan Teori

Nutrisi parenteral total terdiri dari berbagai senyawa diantaranya yaitu asam amino, glukosa, lipid, elektrolit, vitamin, dan mineral (Hendarto *et al.*, 2016). Banyaknya macam-macam kandungan yang terdapat dalam sediaan nutrisi parenteral menyebabkan stabilitas sediaan ini harus dalam keadaan yang baik agar senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya tidak mengalami degradasi akibat penyimpanan dalam waktu yang cukup lama maupun akibat adanya interaksi partikel-partikel yang terjadi. Beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat formulasi untuk menjaga stabilitas sediaan adalah stabilitas bahan aktif dan interaksinya dengan bahan tambahan serta pengaruh cahaya maupun udara (Luclert *et al.*, 2010).

Stabilitas glukosa dalam Nutrisi Parenteral Total (NPT) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah cahaya. NPT yang dikemas dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) memberikan stabilitas yang lebih baik dibandingkan NPT yang dikemas dalam wadah tembus cahaya. Kadar glukosa dikatakan stabil apabila berada pada range 90-110% (Hoff *et al.*, 2009; Chessex *et al.*, 2015).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan uji stabilitas kadar glukosa pada formulasi campuran nutrisi parenteral untuk bayi prematur menunjukkan hasil bahwa formulasi nutrisi parenteral yang mengandung lipid atau dinyatakan lain sebagai nutrisi parenteral total dapat mempertahankan stabilitas kadar selama masa penyimpanan 31 hari pada suhu ruang (25-30⁰ C) dan suhu dingin (2-8⁰ C). Namun, stabilitas kadar glukosa paling optimal adalah yang disimpan dalam suhu dingin.

Sementara itu, stabilitas kadar glukosa pada suhu ruang mengalami penurunan stabilitas yang lebih cepat (Triandhita, 2019). Hal tersebut menunjukkan bahwa stabilitas kadar glukosa yang disimpan di suhu dingin lebih stabil dibandingkan disuhu ruang, sehingga stabilitas kadar lebih optimal apabila disimpan dalam kemasan wadah tidak tembus cahaya (TTC).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori di atas maka dapat diajukan hipotesis bahwa perbedaan stabilitas glukosa dalam kemasan wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) pada formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari) terdapat perbedaan stabilitas dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) secara berarti.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Pada penelitian ini digunakan alat-alat berupa *Laminar Air Flow* (Lab Tech), seperangkat alat Spektrofotometer UV-1800 (Shimadzu), *waterbath* (Memmert), mikropipet (*Thermo Scientific*) P20 dan P1000, *blue tips* P1000 dan *yellow tips* P20, peralatan gelas (Pyrex) seperti labu ukur 10mL, gelas beaker 50 mL, pipet tetes, batang pengaduk, pipet ukur 10 mL, wadah PVC tembus cahaya (*EVA infusion bag*) dan wadah PVC tidak tembus cahaya (TTC) (*EVA infusion bag* yang dibungkus aluminium foil).

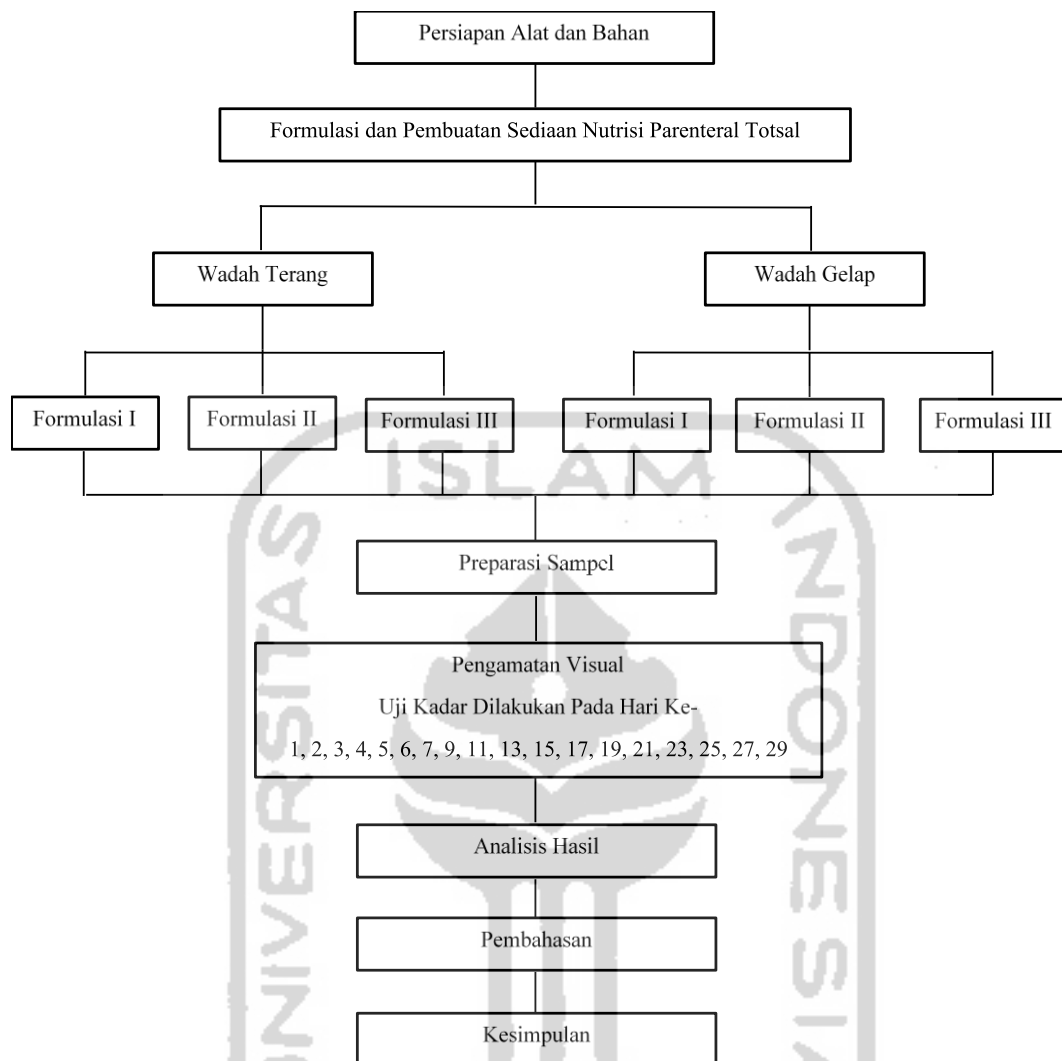
3.1.2 Bahan

Pada penelitian ini digunakan bahan-bahan berupa Akuades (Shagufta Laboratory), aminosteril® infant 6% (Fresenius Kabi Combiphar), Dekstrose 5% (Otsuka), Dekstrose 40% (Otsuka), natrium klorida (NaCl) 3% (Otsuka), potasium chlorida injection 7,46% (Otsuka), *calcium gluconate injection* (Generik, Ethica Industri Farmasi), magnesium sulfat (MgSO₄) injeksi 20% (Otsuka), intralipid® 20% (Fresenius Kabi Combiphar), vitalipid™ N infant (Fresenius Kabi Combiphar), *water for Injection* (PT. Kapharmindo Putramas), eppendorf® safe-lock *microcentrifuge tube*, *syringes* (*One Made*), *needle disposable 18* (Terumo), dan *needle disposable 23* (*One Made*),

3.2 Cara Penelitian

3.2.1 Skema penelitian

Skema kerja pada penelitian ini berisi urutan proses mulai dari persiapan alat dan bahan; formulasi dan pembuatan sediaan nutrisi parenteral total; preparasi sampel; uji stabilitas kadar; uji ukuran partikel dan analisis hasil. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Indonesia. Adapun skema kerja penelitian secara umum disajikan dalam **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Skema penelitian uji stabilitas glukosa pada formulasi campuran nutrisi parenteral total

3.2.2 Formulasi nutrisi parenteral total

Formulasi nutrisi parenteral total yang ditujukan untuk bayi prematur tidak jauh berbeda dibandingkan dengan formulasi untuk pasien dewasa. Hanya saja diperlukan penyesuaian dosis dengan berat badan dan kondisi klinis bayi. Adapun formulasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3.1 Rancangan formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur

Bahan	Formulasi		
	F1 (mL)	F2 (mL)	F3 (mL)
Asam Amino 6%	100	100	50
Dekstrosee 5%	155,68	155,68	21,588
Dekstrosee 40%	23,74	23,74	50
NaCl 3%	18	18	-
KCl 7,4%	6	6	-
Ca Glukonat 10%	30	30	20
MgSO ₄ 20%	1,08	1,08	0,72
Lipid 20%	22,5	22,5	10
Vitalipid	3	-	56

Pada pengujian ini terdapat 3 macam formulasi yakni F1, F2 dan F3. F1 merupakan formulasi kebutuhan nutrisi untuk bayi prematur pada hari kedua. F2 merupakan formulasi kebutuhan nutrisi untuk bayi prematur pada hari ketiga. Sedangkan, F3 merupakan formulasi kebutuhan nutrisi untuk bayi prematur pada hari pertama. Formulasi (F1, F2 dan F3) ini disimpan pada suhu 2-8 °C dalam 2 wadah penyimpanan berbeda yaitu wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) yang akan diuji pada penelitian ini dengan ketembusan cahaya masing-masing formulasi sebagai berikut:

1. F1 TC, formulasi yang mengandung lipid dan vitalipid yang disimpan dalam wadah tembus cahaya (TC).
2. F1 TTC, formulasi yang mengandung lipid dan vitalipid yang disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC).
3. F2 TC, formulasi yang tidak mengandung vitalipid yang disimpan dalam wadah tembus cahaya (TC).
4. F2 TTC, formulasi yang tidak mengandung vitalipid yang disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC).
5. F3 TC, formulasi yang mengandung lipid dan vitalipid tanpa elektrolit NaCl dan KCl yang disimpan dalam wadah tembus cahaya (TC).

6. F3 TTC, formulasi yang lipid dan vitalipid tanpa elektrolit NaCl dan KCl yang disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC).

3.2.3 Pembuatan sediaan nutrisi parenteral total

Prosedur pembuatan sediaan nutrisi parenteral total pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Maulidani, 2018) dan (Trianloka, 2019). Proses pembuatan sediaan nutrisi parenteral total ini dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF) secara aseptik. Kemudian, sediaan NPT yang sudah dibuat disimpan pada suhu 2-8 °C dan dalam 2 wadah penyimpanan yaitu wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC).

Adapun tahapan-tahapan formulasi yang dilakukan adalah bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering, kemudian sejumlah dekstrose diambil dengan menggunakan *syringe* untuk dikeluarkan hingga menyisakan Dekstrose 5% sebanyak yang diinginkan di dalam infus, sebelum diambil, bibir vial Dekstrose 40% disapukan dengan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Selanjutnya, diambil Dekstrose 40% sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan dengan menggunakan *syringe yang baru*. Bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Disuntikkan dekstros 40% yang telah diambil ke dalam infus 50% dan dihomogenkan. Sebelum diambil, bibir vial kalsium glukonat 10% disapukan dengan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering.

Sejumlah kalsium glukonat 10% diambil dengan menggunakan *syringe* baru. Bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Disuntikkan kalsium glukonat 10% yang telah diambil ke dalam infus 50% dan dihomogenkan. Sebelum pengambilan asam amino, bibir vial asam amino disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Sejumlah asam amino yang dibutuhkan diambil dengan *syringe* baru. Bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Disuntikkan *syringe* yang berisikan asam amino ke dalam infus 5% dan dihomogenkan. Sebelum diambil bibir vial NaCl 3%, KCl 7,4% dan MgSO₄ disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering.

Sejumlah NaCl 3%, KCl 7,4% dan MgSO₄ 20% masing-masing diambil dengan menggunakan *syringe* baru. Bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan

dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Disuntikkan masing – masing *syringe* baru secara berurutan mulai dari yang berisikan NaCl 3%, KCl 7,4% dan MgSO₄ 20% ke dalam infus Dekstrose 5% lalu dihomogenkan. Sebelum diambil bibir vial lipid disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Diambil sejumlah lipid yang dibutuhkan dengan *syringe* baru. Bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* dan dibiarkan mengering. Sejumlah lipid yang sudah diambil dengan menggunakan *syringe* baru dimasukkan kedalam botol infus Dekstrose 5% dan dihomogenkan. Setelah setiap bahan telah dimasukkan, lalu dihomogenkan sebelum penambahan bahan yang baru dan diamati ada perubahan visual atau tidak pada tiap-tiap penambahan.

Pastikan bibir botol infus Dekstrose 5% disapukan dengan menggunakan *alcohol swab* setiap ingin menyuntikkan bahan baru ke dalam infus dan dihomogenkan. Periksa semua proses, bahan dan volume sebelum melanjutkan tahap berikutnya. Untuk melarutkan campuran bahan agar homogen, dilakukan dengan pengojogan wadah secara halus atau memutar wadah infus.

3.2.4 Pengamatan visual

Pengamatan visual Nutrisi Parenteral Total (NPT) dalam 2 kondisi penyimpanan yang berbeda yaitu wadah PVC tembus cahaya (TC) dan wadah PVC tidak tembus cahaya (TTC) (wadah tidak tembus cahaya/wadah tembus cahaya yang ditutupi dengan alumunium foil) dilakukan dalam sebuah box berukuran 40 x 60 cm dengan bantuan bolam lampu berwarna putih sebesar 5 watt pada latar belakang hitam dan latar belakang putih. Sediaan diamati sejajar dengan mata dengan jarak ± 20 cm. Pengamatan visual dilakukan dlm kurun waktu tertentu (Skouroliahou *et al.*, 2012).

3.2.5 Pengujian kadar glukosa

3.2.4.1 Preparasi Sampel

Sediaan nutrisi parenteral total yang dibuat dalam 3 formulasi disimpan pada suhu dingin (2-8 °C). NPT yang disimpan diambil untuk dilakukan sonikasi selama 10 menit terlebih dahulu. Pada formulasi 1 dan 2 dilakukan pengenceran sampel 10 kali yakni dengan cara memipet sampel sebanyak 1 mL ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan WFI hingga tanda batas. Sedangkan pada formulasi 3

dilakukan pengenceran sampel 10 kali yakni dengan cara memipet sampel sebanyak 0.5 mL ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan WFI hingga tanda batas. Sampel dipipet setara dengan 10 µg glukosa. Kemudian, sejumlah reagen ditambahkan ke dalam masing-masing mikrotube yang telah ditandai. Kemudian dicampur dan diinkubasi selama 5 menit menggunakan *waterbath* pada suhu 37 °C. Prosedur penambahan reagen dapat dilihat pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2 Prosedur pemeriksaan glukosa dengan metode glukosa heksokinase

Tube	Reagen Kit (µL)	Sampel/Standar(µL)	WFI (µL)
Blanko	1000	-	10
Standar	1000	10	-
Sampel	1000	10	-

3.2.4.2 Pembacaan sampel

Sampel dibaca absorbansinya menggunakan Spektrofometer UV-VIS pada panjang gelombang 365 nm kemudian dibandingkan dengan absorbansi blanko. Pembacaan sampel dilakukan setiap hari selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari) pada dua kondisi kemasan yang berbeda yaitu wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC).

2.3 Analisis Hasil

3.3.1 Analisis Kadar Glukosa

Analisis hasil kadar glukosa dilakukan setelah pembacaan absorbansi sampel pada panjang gelombang 365 nm menggunakan perhitungan kadar glukosa sampel menggunakan rumus berikut:

$$\text{Konsentrasi glukosa (mg/dL)} = \frac{(\Delta A \text{ Sampel})}{(\Delta A \text{ Standar})} \times \text{Konsentrasi Standar (mg/dL)}$$

Keterangan:

$$\Delta A = A_{\text{Test}} - A_{\text{Blanko}}$$

Konsentrasi Standar Glukosa 100 mg/dL

Stabilitas kadar glukosa dikatakan stabil apabila memenuhi persyaratan yaitu berada pada range 90-110%, stabilitas kadar dipertahankan agar tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 110% maupun terjadi penurunan kadar yang tidak lebih dari 10% (Bouchoud *et al.*, 2010).

3.3.2 Uji statistik

Uji Statistik dilakukan untuk menganalisis pengaruh wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) (wadah tidak tembus cahaya) terhadap stabilitas glukosa pada formulasi campuran nutrisi parenteral total untuk pasien bayi prematur. Analisis statistik dilakukan menggunakan *software* SPSS 16. Pertama dilakukan uji *Shapiro-Wilk Test* untuk mengetahui normalitas data, apakah data terdistribusi normal atau tidak. Jika data telah dipastikan terdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan % kadar glukosa dalam TPN dan % perubahan kadar glukosa dalam TPN tiap waktu. Akan tetapi, nilai dengan uji normalitas data diketahui bahwa data tidak terdistribusi normal maka dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan uji *Kruskal Wails*. Kemudian dilakukan uji *Independent T-Test* dan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan stabilitas glukosa dalam sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT). Apabila hasil menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$ dinyatakan bahwa penggunaan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) berbeda secara signifikan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

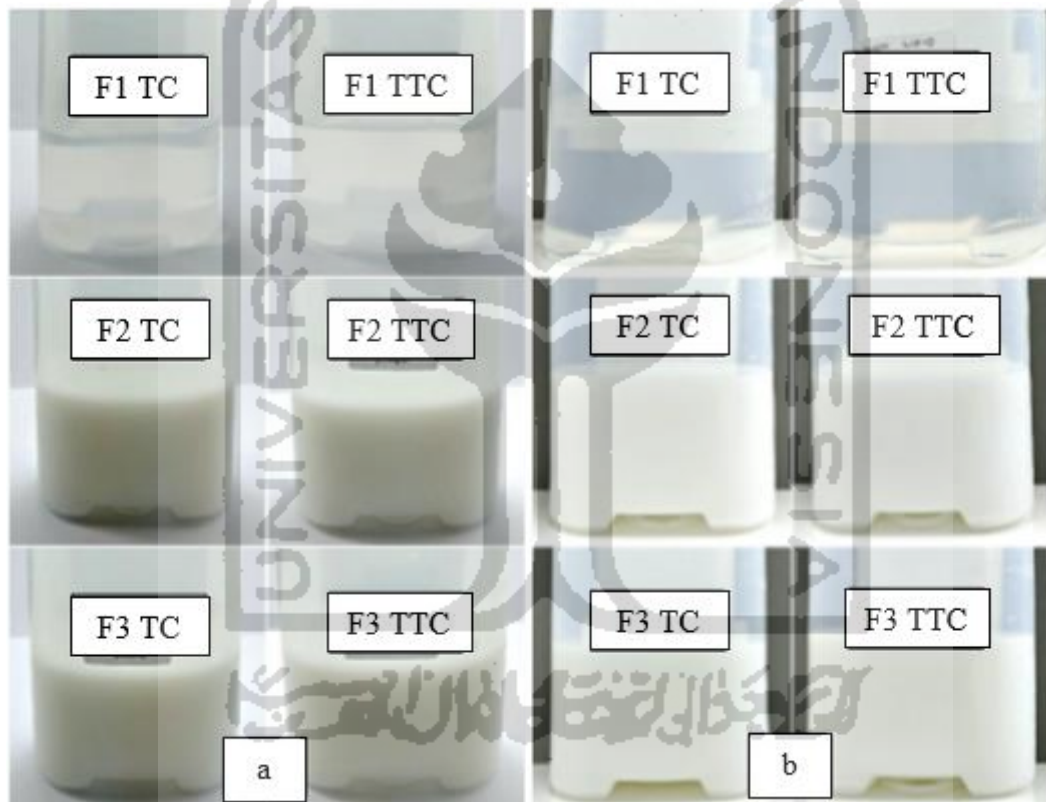
4.1 Hasil Pengamatan Visual

Pengamatan secara visual merupakan pengamatan kualitatif yang dilakukan secara langsung menggunakan indra mata. Pengamatan ini adalah salah satu metode yang paling cepat, praktis dan murah yang dilakukan untuk melihat kondisi fisik sediaan Nutrisi Parenteral Total (NPT) yang disimpan dalam dua wadah penyimpanan yang berbeda yaitu dalam wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) serta untuk mengetahui stabilitas secara fisik pemisahan emulsi yang terjadi tanpa menggunakan instrument yang mahal pada sediaan. Kekurangan pada metode pengamatan secara visual ini diantaranya adalah tingkat ketelitian rendah karena kemampuan mata setiap individu yang berbeda-beda sehingga hasil yang diperoleh juga berbeda dan hasil pengamatan yang diperoleh hanya objektif.

Perubahan yang biasa terjadi pada suatu sediaan farmasi berupa emulsi adalah terbentuknya *creaming*, *coalescence* dan *cracking* (Swietlikowska, 2019). *Creaming* adalah fase perubahan emulsi yang ditandai dengan terbentuknya lapisan-lapisan dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada sediaan yang mengandung lipid setelah pencampuran lipid dengan komponen lain dalam formulasi sediaan nutrisi parenteral total (NPT) yang dipengaruhi oleh adanya gaya gravitasi sehingga adalah lapisan krim berwarna putih yang berada di permukaan bagian atas cairan dalam wadah nutrisi parenteral total (NPT). *Creaming* bersifat *reversible*, sehingga penggojogan pada sediaan dapat dilakukan untuk mendispersikan kembali emulsi sehingga dapat membentuk sediaan yang homogen lagi dan masih aman untuk digunakan (Blackmer dan Partipilo 2015). Sedangkan *coalescence* dan *cracking* merupakan bentuk ketidakstabilan sediaan yang bersifat *irreversible* dimana pecahnya lapisan lemak sehingga terbentuknya *double layer* yaitu terpisahnya lapisan lemak dan lapisan air (Jaiswal *et al.*, 2015). *Coalescence* merupakan fase terjadinya agregasi droplet-droplet kecil menjadi globul lemak yang besar. *Coalescence* yang terjadi lama kelamaan akan mengakibatkan terjadinya *cracking* yang mana semakin bertambahnya jumlah dan area permukaan

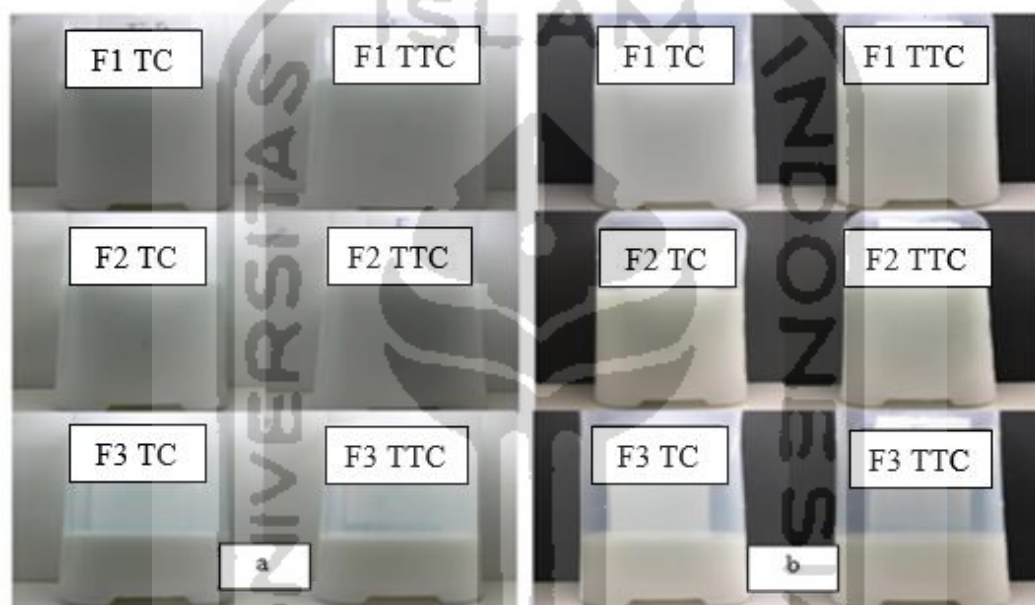
dari agregat globul lemak yang besar sehingga fase lemak perlahan-lahan terpisah dari fase air (Hardy dan Puzovic, 2009; Slattery *et al.*, 2014).

Pengamatan ini dilakukan untuk melihat terbentuk atau tidaknya *creaming*, *coalescence* dan *cracking* yang dilihat secara langsung terhadap sediaan nutrisi parenteral total yang berbentuk emulsi di bawah cahaya dengan latar belakang putih (a) dan hitam (b). Pada pengamatan visual ini dilakukan setiap hari mulai dari hari ke-1 hingga hari ke-29 di tiap-tiap formulasi yang disimpan dalam wadah penyimpanan berbeda yaitu dalam wadah tembus cahaya (TC) (a) dan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) (b) serta disimpan dalam kondisi penyimpanan di lemari pendingin dengan suhu 2-8°C.



Gambar 4.1 Hasil pengamatan visual sediaan nutrisi parenteral total untuk bayi prematur pada hari ke-1

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual yang dilakukan pada tiap-tiap formulasi sediaan nutrisi parenteral total (NPT) selama kurang lebih satu bulan (29 hari) dalam lemari pendingin pada suhu 2-8 °C yang disimpan dalam wadah penyimpanan berbeda yakni dalam wadah tembus cahaya dan wadah tidak tembus cahaya (TTC), terjadi perubahan pada sediaan nutrisi parenteral total (NPT) berupa *creaming* yang terjadi di tiap-tiap sediaan semenjak hari ke-7. *Creaming* ditandai dengan terbentuknya lapisan krim berwarna yang terdapat pada bagian permukaan atas sediaan, namun belum menggambarkan penurunan stabilitas (Hardy dan Puzovic, 2009).



Gambar 4.2 Hasil pengamatan visual sediaan nutrisi parenteral total untuk bayi prematur pada hari ke-7

Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan stabilitas fisik sediaan formulasi nutrisi parenteral total (NPT) pada kedua kondisi wadah penyimpanan. Formulasi F1, F2 dan F3 yang disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 2-8 °C dalam wadah penyimpanan yang berbeda yakni wadah PVC tembus cahaya (TC) dan wadah PVC tidak tembus cahaya (TTC) menunjukkan adanya perubahan fase menjadi *creaming* semenjak hari ke-9 disajikan dalam **Tabel 4.1**. Stabilitas secara fisik pada seluruh formulasi sediaan nutrisi parenteral total (NPT) dinyatakan masih stabil hingga hari ke-29 karena tidak terbentuknya *coalescence* maupun *cracking*.

Tabel 4.1 Hasil pengamatan visual sediaan campuran nutrisi parenteral total untuk bayi prematur pada hari ke-1 hingga hari ke-29

Hari ke-	F1 T	F 1 G	F2 T	F2 G	F3 T	F3 G
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	x	x	x	x	x	x
13	x	x	x	x	x	x
15	x	x	x	x	x	x
17	x	x	x	x	x	x
19	x	x	x	x	x	x
21	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x

Ketembus cahaya: ✓ = Visual stabil, x = Terbentuk *creaming*

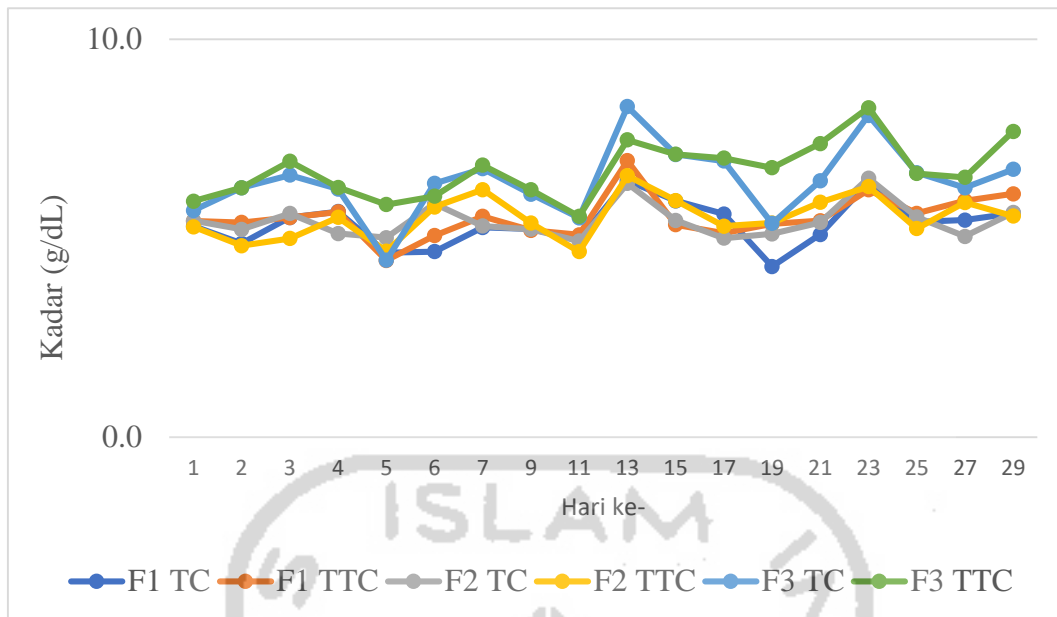
4.3 Hasil Uji Stabilitas Glukosa

Stabilitas sediaan farmasi merupakan kemampuan sebuah sediaan dalam mempertahankan sifat dan karakteristik (identitas, kekuatan, kualitas, kemurnian) yang sama dimilikinya pada saat dibuat yang ditetapkan sepanjang masa penyimpanan dan penggunaan sehingga mampu memberikan efek terapi yang baik dan menghindari efek toksik (Arista, 2013; Syaiful, 2016). Kestabilan nutrisi parenteral perlu diperhatikan untuk mengetahui seberapa lama stabilitasnya dari saat formulasi, penyimpanan, hingga nantinya digunakan kepada pasien.

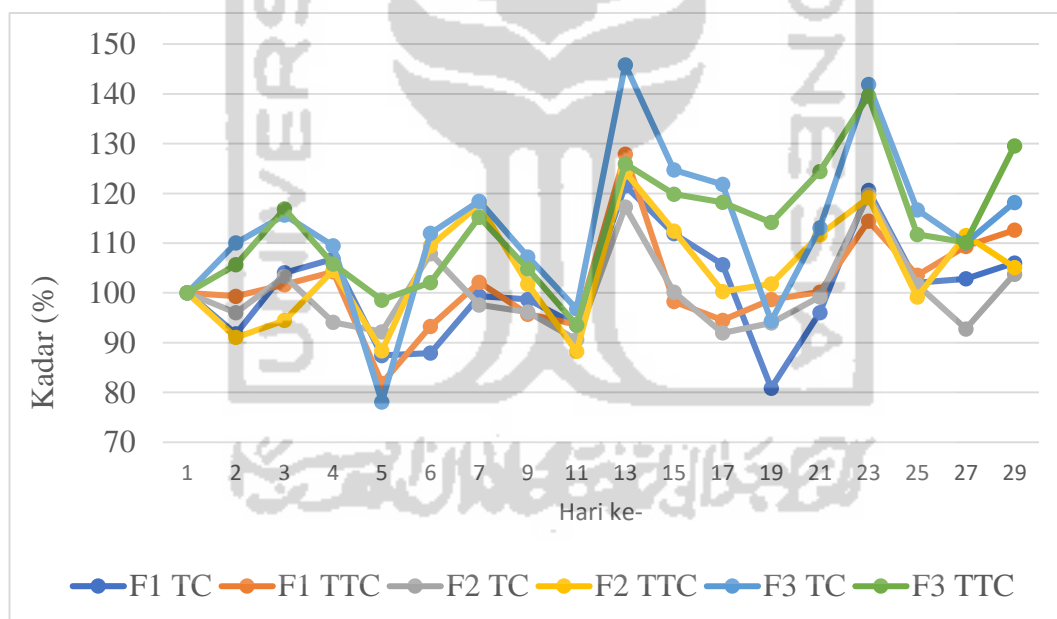
Stabilitas suatu sediaan farmasi dinyatakan stabil selama masa penyimpanan apabila dapat mempertahankan kadarnya agar tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 110% atau terjadi penurunan kadar yang tidak lebih dari 10% kadar awal (Bouchoud *et al.*, 2010). Pada penelitian ini dilakukan pengujian kadar

glukosa sesuai dengan guideline yang ditetapkan (DiaSys) dan dengan menganalisis stabilitas kadar glukosa secara enzimatik menggunakan kit *Glucose Hexokinase FS* dengan *instrument* spektrofotometer UV-Vis selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari) pada suhu 2-8 °C.

Berdasarkan hasil uji stabilitas kadar glukosa yang dapat dilihat dari **Gambar 4.3** dan **Gambar 4.4**, perbedaan kondisi wadah penyimpanan yakni wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC) tidak mempengaruhi stabilitas kadar glukosa secara signifikan dari tiap-tiap formulasi nutrisi parenteral total (NPT) untuk pasien bayi prematur. Stabilitas kadar glukosa dikatakan stabil selama masa penyimpanan apabila penurunan kadar tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 110% atau penurunan kadar yang tidak lebih dari 10% kadar awal (Bouchoud *et al.*, 2010). Formulasi pertama nutrisi parenteral total (NPT) diberikan pada bayi dengan usia 2 hari yang disimpan dalam wadah penyimpanan tembus cahaya dan kadar formulasi yang disimpan dalam wadah penyimpanan tidak tembus cahaya (TTC) mulai mengalami ketidakstabilan pada hari ke-5 dengan kadar tersisa 87,4% yang ditunjukkan pada grafik F1 TC dan kadar tersisa 81,4% yang ditunjukkan pada grafik F1 TTC. Formulasi kedua nutrisi parenteral total yang diberikan untuk bayi dengan usia 3 hari mengalami kenaikan kadar yang cepat hingga hari ke-13 dengan kadar sebesar 117,3% yang ditunjukkan pada grafik F2 TC, sedangkan formulasi yang disimpan dalam wadah penyimpanan tidak tembus cahaya (TTC) mengalami penurunan kadar yang lebih cepat pula dengan dinyatakan tidak stabil dengan kadar tersisa 88,4% yang ditunjukkan pada grafik F2 TTC. Selain itu, formulasi nutrisi parenteral total (NPT) ketiga yang dikhususkan untuk bayi dengan usia 1 hari yang disimpan dalam wadah tembus cahaya dan disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) mulai mengalami kenaikan kadar semenjak hari ke-3 dengan kadar 115,7%, dan 116,9% dinyatakan tidak stabil dengan kadar diatas 110%. Dari hasil uji stabilitas kadar tersebut dapat diketahui bahwa perbedaan kemasan formulasi nutrisi parenteral total yang disimpan dalam wadah penyimpanan tembus cahaya (TC) dan wadah penyimpanan tidak tembus cahaya (TTC) tidak berbeda secara signifikan ($p \geq 0,05$).



Gambar 4.3 Hasil uji stabilitas kadar glukosa (g/dL) dalam sediaan nutrisi parenteral total untuk bayi prematur pada hari ke-1 hingga hari ke-29



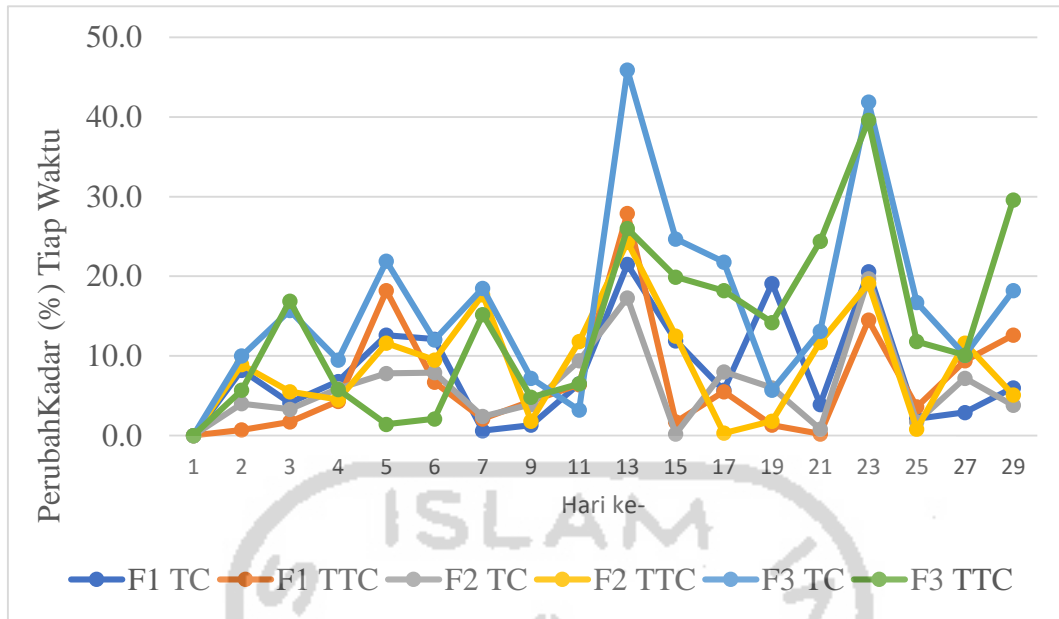
Gambar 4.4 Hasil uji stabilitas % kadar glukosa dalam sediaan nutrisi parenteral total untuk bayi prematur pada hari ke-1 hingga hari ke-29

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang menyatakan bahwa formulasi nutrisi parenteral total yang tidak mengandung lipid stabil selama masa penyimpanan satu bulan (29 hari) (Kurniawan, 2020). Hasil pengujian ini tidak sesuai dengan penelitian lain yang

menyatakan bahwa penyimpanan sediaan nutrisi parenteral total akan lebih optimal jika disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 2-8 °C dan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) yang bertahan hingga 12 minggu (Bouchoud *et al.*, 2010).

Kadar glukosa dalam nutrisi parenteral total yang mengalami penurunan kadar dapat diakibatkan oleh adanya interaksi antara glukosa dengan asam amino yang disebut dengan reaksi Maillard yaitu reaksi terbentuknya pembentukan gugus N-substituted glycosylamine yang kemudian terdegradasi menjadi molekul lebih kecil dengan gugus aktif O=C-C-N membentuk endapan berwarna coklat diakibatkan adanya reaksi antara gugus amin bebas dari asam amino dengan gula pereduksi (seperti glukosa). Reaksi Maillard dapat terjadi lebih dapat dikarenakan semakin tingginya temperatur. Reaksi Maillard juga dapat dipengaruhi oleh jenis asam amino, kandungan elektrolit, temperatur maupun pH campuran (Stawny *et al.*, 2013). Selain itu, ketidakstabilan glukosa juga dapat dipengaruhi oleh interaksi antar komponen lain yang terdapat dalam formulasi sediaan nutrisi parenteral total (Unger dan Holzgrabe, 2018).

Stabilitas glukosa dalam NPT dianalisis dengan menggunakan data perubahan % kadar tiap waktu yang telah diperoleh (dapat dilihat pada **Gambar 4.5**) dilakukan uji homogenitas sediaan dengan menggunakan *Levene test* dan normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test*. Formula 1, 2 dan 3 tidak memenuhi syarat homogenitas dan normalitas sehingga digunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan stabilitas dengan kondisi wadah penyimpanan yang berbeda yakni wadah PVC tembus cahaya (TC) dan wadah PVC tidak tembus cahaya (TTC) sehingga diperoleh nilai α F1 sebesar $0,393 \geq 0,05$, F2 sebesar $0,393 \geq 0,05$ dan F3 sebesar $0,591 \geq 0,05$ dengan kepercayaan 95%. Ketiga formulasi (F1, F2 dan F3) data yang diperoleh menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara formula dalam wadah PVC tembus cahaya (TC) dan wadah PVC tidak tembus cahaya (TTC). Hal ini dikarenakan cahaya dapat mempengaruhi stabilitas glukosa.



Gambar 4.5 Hasil uji stabilitas perubahan % kadar glukosa dalam sediaan nutrisi parenteral total untuk bayi prematur pada hari ke-1 hingga hari ke-29

4.2 Rekomendasi Rumah Sakit

Berdasarkan hasil uji stabilitas yang telah dilakukan, stabilitas seluruh komponen yang terdapat dalam formulasi sediaan nutrisi parenteral total penting untuk diperhatikan. Hal ini dikarenakan kandungan lipid dalam nutrisi parenteral total merupakan komponen yang paling sensitif. Faktor-faktor pemilihan jenis kemasan dan kondisi penyimpanan dapat mempengaruhi stabilitas sediaan nutrisi parenteral total. Sediaan nutrisi parenteral total disarankan untuk disimpan terlindung dari cahaya seperti dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC). Hasil uji ini menunjukkan perlu adanya pemisahan lipid dengan komponen lain yang terdapat dalam formulasi sediaan nutrisi parenteral total. Hal tersebut perlu untuk dilakukan demi meminimalkan efek yang tidak diharapkan dan stabilitas kadar glukosa dalam range stabil sehingga sediaan nutrisi parenteral total dapat memberikan efektivitas secara maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

Adapun saran penyimpanan sediaan nutrisi parenteral total untuk bayi prematur berdasarkan hasil uji pada penelitian ini adalah: 1. Formulasi yang mengandung lipid dan vitalipid (F1); 2. Formulasi yang mengandung lipid tanpa vitalipid; dan 3. Formulasi yang mengandung lipid dan vitalipid tanpa elektrolit dapat disimpan maksimal 7-9 hari dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) dan di

dalam lemari pendingin pada suhu 2-8 °C. Pembatasan penyimpanan maksimal satu minggu dikarenakan emulsi lipid yang tidak stabil dan cenderung mengalami perpisahan fase menjadi *creaming* apabila disimpan melebihi 1 minggu pada formulasi sediaan nutrisi parenteral total yang mengandung lipid, walaupun sediaan yang mengalami *creaming* bersifat *reversible* (homogen kembali apabila digojog). Namun, ini tidak disarankan untuk disediakan ke bangsal-bangsal di Rumah Sakit demi keamanan pasien (Bouchoudet *al.*, 2010).

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Preparasi sampel hanya dilakukan sonifikasi dalam waktu singkat kurang lebih 5 menit dan tidak teliti dalam melihat secara visual apakah sediaan sudah homogen atau belum dan reparasi sampel yang tidak langsung disiapkan setelah melakukan sonifikasi.
2. Preparasi sampel saat dilakukan inkubasi *microtube* tidak ditutup dengan aluminium foil, sehingga temperatur ruangan dan paparan cahaya matahari dapat mempengaruhi stabilitas sediaan.
3. *Instrument* pengukuran kadar yang digunakan tidak dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Hal tersebut di atas dapat menyebabkan kualitas sediaan tidak terkontrol dengan baik sehingga kemungkinan berpengaruh terhadap absorbansi yang terbaca pada instrument spektrofotometer UV-Vis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Stabilitas kadar glukosa dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) (tidak tembus cahaya) tidak memperbaiki stabilitas kadar glukosa secara signifikan dibandingkan dengan wadah tembus cahaya (tembus cahaya). Adapun hasil uji stabilitas kadar glukosa tiap-tiap formulasi dalam wadah penyimpanan tembus cahaya (TC) yakni F1 TC selama 5 hari (87,4%), F2 TC selama 13 hari (117,3%), dan F3 TC selama 5 hari (78,1%). Sedangkan formulasi yang disimpan dalam wadah tidak tembus cahaya (TTC) yakni F1 TTC selama 5 hari (81,8%), F2 TTC selama 5 hari (88,4%), dan F3 TTC selama 3 hari (115,2%).

5.2 Saran

1. Penyiapan sampel langsung dilakukan saat dikeluarkan dari penyimpanan (lemari pendingin dengan suhu 2-8 °C) dan disonifikasi dan penggunaan alat untuk preparasi sampel harus tepat dan akurat.
2. Alumunium foil harus diberikan pada seluruh bagian *microtube* untuk menghindari paparan cahaya matahari langsung.
3. *Instrument* pengukuran kadar yang digunakan harus dikalibrasi terlebih dahulu agar diperoleh hasil pengukuran yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. I., dan Septira, S. 2016. Nutrisi bagi Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) untuk Mengoptimalkan Tumbuh Kembang Nutrition for Low Birth Weight Infant to Optimize Infant Growth and Development. *Medical Journal of Lampung University*, 5(3), pp. 151–155.
- Ansel, H., dan Prince, S. J. 2004. *Pharmaceutical Calculations: The Pharmacists Handbook*. USA: Lippincott Williams and Wilkins Inc. Halaman 135.
- Astuti, 2012. *Analitik Pemeriksaan Glukosa dengan Glukosameter*. Dalam: *Pemeriksaan Laboratorium pada Diabetes Melitus*. Departemen Patologi Klinik. Fakultas Kedokteran UI. pp. 7-12.
- Baharuddin, B., Nurulita, A. and Arif, M., 2018. Uji Glukosa Darah Antara Metode Heksokinase Dengan Glukosa Oksidase dan Glukosa Dehidrogenase di Diabetes Mellitus. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 21(2), pp. 170-173.
- Blackmer, Allison Beck, and M. Luisa Partipilo. 2015. Three-in-One Parenteral Nutrition in Neonates and Pediatric Patients: Risks and Benefits. *Nutrition in Clinical Practice*, 30 (3), pp. 337–43.
- Blencowe H, Cousens S, Oestergaard M, Chou D, Moller AB, Narwal R. *et al.*, 2012. National, regional and worldwide estimates of preterm birth. *The Lancet*, 379(2162), pp. 72.
- Bouchoud, L., Sadeghipour, F., Klingmüller, M., Fonzo-Christe, C. and Bonnabry, P., 2010. Long-Term Physico-Chemical Stability of Standard Parenteral Nutritions for Neonates. *Clinical Nutrition*, 29(6), pp. 808-812.
- Chaudhari, S., dan Kadam, S. 2006. Total Parenteral Nutrition in Neonates. *Indian Pediatrics*, 43(11), pp. 953–964.
- Chessex, P., *et al.*, 2015. Shielding Parenteral Nutrition From Light Improves Survival Rate in Premature Infants: A Meta Analysis. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 20(10).
- Day, R.A dan A.L.Underwood. 2002. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Penerbit Erlangga. pp. 35-37.
- Depkes RI, 2005. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium untuk Penyakit Diabetes Mellitus*. Jakarta. pp. 31-33.

- Dickson, L.M., Buchmann, E.J., Van Rensburg, C.J. and Norris, S.A., 2019. The Impact Of Differences in Plasma Glucose Between Glucose Oxidase and Hexokinase Methods on Estimated Gestational Diabetes Mellitus Prevalence. *Scientific Reports*, 9(1), pp. 7238.
- Driscoll, David F. 2005. Stability and Compatibility Assessment Techniques for Total Parenteral Nutrition Admixture: Setting the Bar According to Pharmacopeial Standards. *Current Opinion Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 8(3), pp. 297-303.
- Effendi, S. H., dan Nugraha, A. (2011). *Nutrisi Parenteral Pada Neonatus*. Bandung: Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. pp. 44-45.
- Embleton ND, Simmer K. 2014. Practice of parenteral nutrition in VLBW and ELBW infants. Dalam: Koletzko B, Poindexter B, Uauy R, editor. Nutritional care of preterm infants. scientific basis and practical guidelines. *World Rev Nutr Diet*, 110(89), pp. 79-80.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. pp. 45-50.
- Hardy, G. and Puzovic, M., 2009. Formulation, stability, and administration of parenteral nutrition with new lipid emulsions. *Nutrition in Clinical Practice*, 24(5), pp. 616-625.
- Hay WW, Brown LD, Denne SC. 2014. Energy requirements, protein-energy metabolism and balance, and carbohydrates in preterm infants. Dalam: Koletzko B, Poindexter B, Uauy R, editor. Nutritional care of preterm infants. scientific basis and practical guidelines. *World Rev Nutr Diet*, 110(64), pp. 81.
- Hendarto, A. and Nasar, S.S., 2016. Aspek Praktis Nutrisi Parenteral pada Anak. *Sari Pediatri*, 3(4), pp. 227.
- Hoff, D. S., dan Michaelson, A. S. 2009. Effects of Light Exposure on Total Parenteral Nutrition and its Implication in the Neonatal Populations. *Journal of Pediatric Pharmacol Ther*, 14(3), pp. 132-135.
- IDAI. 2016. *Konsensus Asuhan Nutrisi Pada Bayi Prematur*. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia. pp. 50-53.

- Jaiswal, M., Dudhe, R., dan Sharma, P. K. 2015. Nanoemulsion: An Advanced Mode Of Drug Delivery System. *3 Biotech*, 5(2), pp. 123–127.
- Kemenkes RI. 2018. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI. pp. 41-42.
- Kolaric, A., Pukši, M., dan Gori, D. (2006). Solutions Preparing for Total Parenteral Nutrition and Influences on their Stability. *General Hospital Maribor Departement of Pharmacy*, pp. 7-12.
- Kuncari, E.S., Iskandarsyah, I., Praptiwi, P., 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel Yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasaan Herba Seledri (*Apium graveolens L.*) *Buletin Penelitian Kesehatan*, 4(2), pp. 213-222.
- Kurniawan, Tedy. 2020. *Pengaruh Wadah Terhadap Stabilitas Glukosa dalam Formulasi Nutrisi Parenteral untuk Bayi Prematur dengan Metode Enzimatik*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Madaan, V., Chanana, A., Kataria, M.K., Bilandi, A. 2014. Emulsion Technology and Recent Trends in Emulsion Applications. *International Research Journal of Pharmacy*, 5(7), pp. 533-542.
- Mariana, E. 2011. Peran Orang Tua Pada Periode Emas pada Anak Usia 0-3 Tahun. *Tenaga Pengajar Poltekkes Banjarmasin Jurusan Keperawatan*, 42(4), pp. 27-32.
- Marzuki, A. 2012. *Kimia Analisis Farmasi*. Makassar: Dua Satu Press. pp. 25-26.
- Maulidani, Y. 2018. *Formulasi dan Kontrol Kualitas Emulsi Nutrisi Parenteral (All-in-one) Untuk Pasien Bayi Prematur di Unit Perawatan Intensif*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Mena, K.D.R., Espitia, O.L.P., Vergara, J.A.D., 2018. Management of Ready-to-Use Parenteral Nutrition in Newborns: *Systematic Review: Review: Jurnal Parenteral Entereral Nutrition*. 42 (4), pp. 1123–1132.
- Mustafa, I. and Lerverve, X.M., 2005. Nutrition in the Intensive Care Unit. In *Critical Care. Post Graduate Medical Journal*, 81(960), pp. 106-116.

- Nisak, K., 2016. *Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Gel Semprot Ekstrak Etanol Tumbuhan Paku (Nephrolepis falcata (Cav.) C. Chr.)*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Pubchem. 2020. D-Glucose. Retrived May 22, 2020, from Pubchem website: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/D-Glucose>
- Riskin A, Hartman C, dan Shamir R. 2015. Parenteral Nutrition in Very Low Birth Weight Preterm Infants. *The Israel Medical Association Journal*, 17(310), pp. 5.
- Slattery, E., Rumore, M.M., Douglas, J.S. and Seres, D.S. 2014. 3-in-1 vs 2-in-1 Parenteral Nutrition in Adults: A Review. *Nutrition in Clinical Practice*, 29(5), pp. 631-635.
- Stawny, M., Olijarczyk, R., Jaroszkiewicz, E., dan Jelińska, A. 2013. Pharmaceutical Point of View on Parenteral Nutrition. *The Scientific World Journal*, pp. 1–9
- Skouroliakou, M., Kountouri, A.M., Hatziantoniou, S., Koutri, K., Chiou, A., 2012. Physicochemical stability assessment of all-in-one parenteral emulsion for neonates containing SMOF lipid. *European Journal of Hospital Pharmacy* 19.
- Subiyono, S., Martsiningsih, M.A. and Gabrela, D., 2016. Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP (Glucose Oksidase–Peroxidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), pp. 45-48.
- Swietlikowska, Dorota, 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*, 27, pp. 255-264.
- Trianloka, B., 2019. *Uji Stabilitas Glukosa Pada Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Untuk Bayi Prematur Dengan Metode Enzimatik*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.

- Unger, N., dan Holzgrabe, U. 2018. Stability and assessment of amino acids in parenteral nutrition solutions. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 147, pp. 125–139.
- Velaphi S. 2011. Nutritional Requirements And Parental Nutrition In Preterm Infants. *S Afr Clin Nutr*. 24(3), pp. 27-31.
- Widiasa, W., Suandi, S. and Retayasa, I.W., 2016. Nutrisi Parenteral Total pada Bayi Prematur. *Sari Pediatri*, 9(1), pp. 39-43.
- WHO (World Health Organization). 2012. *Born too soon. The Global Action Report on Preterm Birth*. Geneva: World Health Organization. pp. 60-65.
- William, W. H. 2013. Aggressive nutrition of the preterm infant. *Curr Pediatr Rep*, 1(5), pp. 1-10.
- Wunas, *et al.*, 2011. *Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif*. Makassar: Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi UNHAS. pp. 15-18.
- Yahya, S. 2013. *Spektrofotometri UV-Vis*. Jakarta: Erlangga. Halaman 20-22.
- Yuliana, 2009. *Nutrisi Enteral di Intensive Care Unit (ICU)*. Cermin Dunia Kedokteran 36 (2), pp. 87.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan kadar teoritis glukosa dalam formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur

Kandungan sediaan : Dextrose 5% mengandung 25,0 g/500 mL glukosa.

Dextrose 40% mengandung 400 mg/mL glukosa.

<p>1. Perhitungan kadar glukosa dalam F1 360 mL</p> <p>Formulasi: Dextrose 5% = 155,68 mL Dextrose 40% = 23,74 mL</p> <p>Dextrose 5% :</p> $\frac{25 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = \frac{x \text{ g}}{155,68 \text{ mL}}$ $x \text{ g} = \frac{25 \text{ g} \times 155,68 \text{ mL}}{500 \text{ mL}}$ $x \text{ g} = 7,784 \text{ g}$ $x \text{ mg} = 7784 \text{ mg}$ <p>Dextrose 40% :</p> $400 \text{ mg/mL} \times 23,74 \text{ mL}$ $x = 9496 \text{ mg}$ <p>Total :</p> $\text{Dextrose 5\%} + \text{Dextrose 40\%}$ $= 7784 \text{ mg} + 9496 \text{ mg}$ $= 17280 \text{ mg}$ <p>Kandungan F1 dan F2</p> $17280 \text{ mg} / 360 \text{ mL}$ $= 48 \text{ mg/mL}$ $= 4800 \text{ mg/dL}$ $= 4,8 \text{ g/dL}$	<p>2. Perhitungan kadar glukosa dalam F2 357 mL</p> <p>Formulasi: Dextrose 5% = 155,68 mL Dextrose 40% = 23,74 mL</p> <p>Dextrose 5% :</p> $\frac{25 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = \frac{x \text{ g}}{155,68 \text{ mL}}$ $x \text{ g} = \frac{25 \text{ g} \times 155,68 \text{ mL}}{500 \text{ mL}}$ $x \text{ g} = 7,784 \text{ g}$ $x \text{ mg} = 7784 \text{ mg}$ <p>Dextrose 40% :</p> $400 \text{ mg/mL} \times 23,74 \text{ mL}$ $x = 9496 \text{ mg}$ <p>Total :</p> $\text{Dextrose 5\%} + \text{Dextrose 40\%}$ $= 7784 \text{ mg} + 9496 \text{ mg}$ $= 17280 \text{ mg}$ <p>Kandungan F1 dan F2</p> $17280 \text{ mg} / 357 \text{ mL}$ $= 48,4033 \text{ mg/mL}$ $= 4840,33 \text{ mg/dL}$ $= 4,84033 \text{ g/dL}$
---	---

3. Perhitungan kadar glukosa dalam F3

208,308 mL

Formulasi: Dextrose 5% = 21,588 mL

Dextrose 40% = 50 mL

Dextrose 5% :

$$\frac{25 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = \frac{x \text{ g}}{21,588 \text{ mL}}$$

$$x \text{ g} = \frac{25 \text{ g} \times 21,588 \text{ mL}}{500 \text{ mL}}$$

$$x \text{ g} = 1,0794 \text{ g}$$

$$x \text{ mg} = 1079,4 \text{ mg}$$

Dextrose 40% :

400 mg/mL x 50 mL

x = 20000 mg

Total :

Dextrose 5% + Dextrose 40%

$$= 1079,4 \text{ mg} + 20000 \text{ mg}$$

$$= 21079,4 \text{ mg}$$

Kandungan F1 dan F2

$$21079,4 \text{ mg} / 208,308 \text{ mL}$$

$$= 101,1934 \text{ mg/mL}$$

$$= 10119,34 \text{ mg/dL}$$

$$= 10,11934 \text{ g/dL}$$

Lampiran 2. Hasil pembacaan absorbansi glukosa formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur

Sampel	Absorbansi Hari Ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
Blanko	0.0024	0.0001	0	0	0	0	0.0006	0.0002	0	0.0002	0	0.0009	0	-0.0002	0	-0.0001	0.0008	0.0004
STD	0.1798	0.1885	0.1899	0.1810	0.1894	0.1907	0.1605	0.1919	0.1978	0.1069	0.1321	0.1687	0.1923	0.1774	0.1541	0.1806	0.1871	0.1871
F1 T	0.9436	0.9175	1.0486	1.0260	0.8786	0.8896	0.8435	1.0040	0.9817	0.6882	0.7844	0.9421	0.8252	0.9050	0.9860	0.9783	1.0174	1.0506
F1 G	0.9661	1.0168	1.0487	1.0251	0.8420	0.9664	0.8878	0.9973	1.0061	0.7415	0.7053	0.8623	1.0306	0.9662	0.9581	1.0165	1.1079	1.1426
F2 T	0.9674	0.9843	1.0674	0.9265	0.9498	1.1192	0.8495	1.0028	0.9750	0.6809	0.7198	0.8404	0.9830	0.9581	1.0033	0.9995	0.9411	1.0542
F2 G	0.9403	0.9073	0.9485	1.0004	0.8849	1.1036	0.9957	1.0315	0.9226	0.7015	0.7855	0.8907	1.0353	1.0485	0.9706	0.9478	1.0998	1.0381
F3 T	1.0130	1.1811	1.2512	1.1287	0.8428	1.2167	1.0797	1.1713	1.0907	0.8868	0.9386	1.1655	1.0335	1.1443	1.2461	1.2013	1.1688	1.2573
F3 G	1.0547	1.1811	1.3164	1.1359	1.1074	1.1551	1.0935	1.1924	1.0975	0.7975	0.9392	1.1778	1.3024	1.3106	1.2761	1.1978	1.2179	1.4352

Lampiran 3. Perhitungan kadar glukosa (mg/dL) formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur

Sampel	Kadar (mg/dL) Hari Ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
F1 T	530.55	486.94	552.19	566.85	463.89	466.49	527.14	523.63	496.31	644.80	593.79	560.91	429.12	509.68	639.84	541.45	545.68	562.51
F1 G	543.24	539.65	552.24	566.35	444.56	506.76	554.85	520.14	508.65	694.75	533.91	513.35	535.93	544.14	621.74	562.59	594.26	611.78
F2 T	543.97	522.40	562.09	511.88	501.48	586.89	530.89	523.00	492.92	637.96	544.89	500.30	511.18	539.58	651.07	553.18	504.72	564.43
F2 G	528.69	481.53	499.47	552.71	467.21	578.71	622.33	537.98	466.43	657.26	594.63	530.27	538.38	590,48	629.85	524.57	589.91	555.81
F3 T	569.67	626.86	658.87	623.59	444.98	638.02	674.86	610.90	551.42	830.93	710.52	694.04	537.44	644,43	808.63	664.86	626.95	673.22
F3 G	593.18	626.86	693.21	627.57	584.69	605.72	683.49	621.91	554.85	747.24	710.98	701.37	677.28	738,06	828.10	662.92	653.30	768.51

Contoh perhitungan kadar glukosa (mg/dL):

$$\begin{aligned}
 \text{F1 T Hari ke-1} &= \frac{\Delta A \text{ Sampel}}{\Delta A \text{ Standar}} \times \text{Kadar Standar} \\
 &= \frac{[0.9436-0.0024]}{[0.1798-0.0024]} \times 100 \text{ mg/dL} \\
 &= \frac{0.9412}{0.1774} \times 100 \text{ mg/dL} \\
 &= 530.55 \text{ mg/dL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F1 T Hari ke-2} &= \frac{\Delta A \text{ Sampel}}{\Delta A \text{ Standar}} \times \text{Kadar Standar} \\
 &= \frac{[0.9175-0.0001]}{[0.1885-0.0001]} \times 100 \text{ mg/dL} \\
 &= \frac{0.9174}{0.1884} \times 100 \text{ mg/dL} \\
 &= 486.94 \text{ mg/dL}
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan kadar glukosa (mg/dL) dengan faktor pengenceran formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur

Sampel	Kadar (mg/dL) Hari Ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
F1 T	5305.5	4869.4	5521.9	5668.5	4638.9	4664.9	5271.4	5236.3	4963.1	6448.0	5937.9	5609.1	4291.2	5096.8	6398.4	5414.5	5456.8	5625.1
F1 G	5432.4	5396.5	5522.4	5663.5	4445.6	5067.6	5548.5	5201.4	5086.5	6947.5	5339.1	5133.5	5359.3	5441.4	6217.4	5625.9	5942.6	6117.8
F2 T	5439.7	5224.0	5620.9	5118.8	5014.8	5868.9	5308.9	5230.0	4929.2	6379.6	5448.9	5003.0	5111.8	5395.8	6510.7	5531.8	5047.2	5644.3
F2 G	5286.9	4815.3	4994.7	5527.1	4672.1	5787.1	6223.3	5379.8	4664.3	6572.6	5946.3	5302.7	5383.8	5904.8	6298.5	5245.7	5899.1	5558.1
F3 T	5696.7	6268.6	6588.7	6235.9	4449.8	6380.2	6748.6	6109.0	5514.2	8309.3	7105.2	6940.4	5374.4	6444.3	8086.3	6648.6	6269.5	6732.2
F3 G	5931.8	6268.6	6932.1	6275.7	5846.9	6057.2	6834.9	6219.1	5548.5	7472.4	7109.8	7013.7	6772.8	7380.6	8281.0	6629.2	6533.0	7685.1

Contoh perhitungan kadar glukosa (mg/dL) dengan faktor pengenceran:

Faktor Pengenceran (FP) = 10

$$\begin{aligned} \text{F1 T Hari ke-1} &= \text{Kadar Sampel} \times 10 \\ &= 530.55 \text{ mg/dL} \times 10 \\ &= 5305.5 \text{ mg/dL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F1 T Hari ke-2} &= \text{Kadar Sampel} \times 10 \\ &= 486.94 \text{ mg/dL} \times 10 \\ &= 4869.4 \text{ mg/dL} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan kadar glukosa (%) formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur

Sampel	Kadar (%) Hari Ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
F1 T	100	91.8	104.1	106.8	87.4	87.9	99.4	98.7	93.5	121.5	111.9	105.7	80.9	96.1	120.6	102.1	102.9	106.0
F1 G	100	99.3	101.7	104.3	81.8	93.3	102.1	95.7	93.6	127.9	98.3	94.5	98.7	100.2	114.5	103.6	109.4	112.6
F2 T	100	96.0	103.3	94.1	92.2	107.9	97.6	96.1	90.6	117.3	100.2	92.0	94.0	99.2	119.7	101.7	92.8	103.8
F2 G	100	91.1	94.5	104.5	88.4	109.5	117.7	101.8	88.2	124.3	112.5	100.3	101.8	111.7	119.1	99.2	111.6	105.1
F3 T	100	110.0	115.7	109.5	78.1	112.0	118.5	107.2	96.8	145.9	124.7	121.8	94.3	113.1	141.9	116.7	110.1	118.2
F3 G	100	105.7	116.9	105.8	98.6	102.1	115.2	104.8	93.5	126.0	119.9	118.2	114.2	124.4	139.6	111.8	110.1	129.6

Contoh perhitungan kadar (%) glukosa:

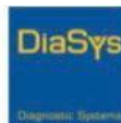
$$\begin{aligned}
 \text{F1 T Hari ke-2} &= \frac{\text{Kadar uji}}{\text{Kadar awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{4869,4}{5305,5} \times 100\% \\
 &= 91,8\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F1 T Hari ke-3} &= \frac{\text{Kadar uji}}{\text{Kadar awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{5521,9}{5305,5} \times 100\% \\
 &= 104,1\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan perbedaan kadar glukosa (%) formulasi nutrisi parenteral total untuk bayi prematur tiap waktu

Sampel	Kadar (%) Hari Ke-																		
	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
F1 TC	0	8,2	4,1	6,8	12,6	12,1	0,6	1,3	6,5	21,5	11,9	5,7	19,1	3,9	20,6	2,1	2,9	6,0	
F1 TTC	0	0,7	1,7	4,3	18,2	6,7	2,1	4,3	6,4	27,9	1,7	5,5	1,3	0,2	14,5	3,6	9,4	12,6	
F2 TC	0	4,0	3,3	5,9	7,8	7,9	2,4	3,9	9,4	17,3	0,2	8,0	6,0	0,8	19,7	1,7	7,2	3,8	
F2 TTC	0	8,9	5,5	4,5	11,6	9,5	17,7	1,8	11,8	24,3	12,5	0,3	1,8	11,7	19,1	0,8	11,6	5,1	
F3 TC	0	10,0	15,7	9,5	21,9	12,0	18,5	7,2	3,2	45,9	24,7	21,8	5,7	13,1	41,9	16,7	10,1	18,2	
F3 TTC	0	5,7	16,9	5,8	1,4	2,1	15,2	4,8	6,5	126,0	19,9	18,2	14,2	24,4	39,6	11,8	10,1	29,6	

Lampiran 7. Guideline Glucose Hexokinase FS



Glucose Hexokinase FS*

Diagnostic reagent for quantitative in vitro determination of glucose in serum, plasma or urine on photometric systems

Order Information

Cat. No.	Kit size
1 2511 99 10 021	R1 4 x 20 mL + R2 1 x 20 mL + 1 x 3 mL Standard
1 2511 99 10 026	R1 5 x 80 mL + R2 1 x 100 mL
1 2511 99 10 023	R1 1 x 800 mL + R2 1 x 200 mL
1 2511 99 10 704	R1 8 x 50 mL + R2 8 x 12.5 mL
1 2511 99 10 917	R1 8 x 60 mL + R2 8 x 15 mL
1 2500 99 10 030	6 x 3 mL Standard

Summary [1,2]

Measurement of glucose concentration in serum or plasma is mainly used in diagnosis and monitoring of treatment in diabetes mellitus. Other applications are the detection of neonatal hypoglycemia, the exclusion of pancreatic islet cell carcinoma as well as the evaluation of carbohydrate metabolism in various diseases.

Method

Enzymatic UV test using hexokinase

Principle

Glucose + ATP \xrightarrow{HK} Glucose-6-phosphate + ADP

Glucose-6-phosphate + NAD⁺ $\xrightarrow{G6P-DH}$ Gluconate-6-P + NADH + H⁺

Reagents

Components and Concentrations

R1:	TRIS buffer	pH 7.8	100 mmol/L
	Mg ²⁺		4 mmol/L
	ATP		2.1 mmol/L
	NAD		2.1 mmol/L
R2:	Mg ²⁺		4 mmol/L
	Hexokinase (HK)		≥ 7.5 kU/L
	Glucose-6-phosphatedehydrogenase (G6P-DH)		≥ 7.5 kU/L
Standard:			100 mg/dL (5.55 mmol/L)

Storage Instructions and Reagent Stability

Reagents and standard are stable up to the end of the indicated month of expiry, if stored at 2–8 °C, protected from light and contamination is avoided. Do not freeze the reagents!

Warnings and Precautions

- The reagents contain sodium azide (0.95 g/L) as preservative. Do not swallow! Avoid contact with skin and mucous membranes.
- Reagent 2 contains biological material. Handle the product as potentially infectious according to universal precautions and good laboratory practice.
- In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give false results [6].
- Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examinations and other findings.
- For professional use only!

Waste Management

Please refer to local legal requirements.

Materials required but not provided

NaCl solution 9 g/L
General laboratory equipment

Reagent Preparation

The standard is ready to use.

Substrate Start

The reagents are ready to use.

Sample Start

Mix 4 parts of R1 with 1 part of R2 (eg. 20 mL R1 + 5 mL R2) = mono-reagent

Stability: 3 months at 2–8 °C

3 weeks at 15–25 °C

The mono-reagent must be protected from light.

Specimen

Serum, plasma or urine

Separate from cellular content at the latest 1h after blood collection.

Stability in plasma after addition of a glycolytic inhibitor (fluoride, moniodoacetate, mannose) [3]:

2 days at 20–25 °C

7 days at 4–8 °C

1 day at –20 °C

Stability in serum (separated from cellular contents, hemolysis free) without adding a glycolytic inhibitor [2,4]:

8 h at 25 °C

72 h at 4 °C

Stability in urine [3]:

2 h at 20–25 °C

2 h at 4–8 °C

Only freeze once!

Discard contaminated specimens!

Assay Procedure

Application sheets for automated systems are available on request.

Wavelength 340 nm, Hg 334 nm, Hg 365 nm

Optical path 1 cm

Temperature 20–25 °C/37 °C

Measurement Against reagent blank

Substrate Start

Sample or standard	Blank	Sample or standard
Dist. water	10 µL	-
Reagent 1	1000 µL	1000 µL
Mix and incubate 1–5 min. at 20–25 °C/37 °C. Read absorbance A1, then add:		
Reagent 2	250 µL	250 µL
Mix, incubate 5 min. at 37 °C or 10 min. at 20–25 °C. Read absorbance A2 against reagent blank within 30 min.		

ΔA = (A2 – A1) Sample/standard

Sample Start

Sample or standard	Blank	Sample or standard
Dist. water	10 µL	10 µL
Mono-reagent	1000 µL	1000 µL
Mix, incubate 5 min. at 37 °C or 10 min. at 20–25 °C. Read absorbance against reagent blank within 30 min.		

ΔA = A Sample/Standard

**Note:**

The pipetting scheme with sample start is recommended only for analyzers with correction of sample blank (e.g. by bichromatic measurement). Samples often show relatively high absorbances at the measurement wavelengths which tend to show falsely high glucose values when working with sample start. The given calculation factors cannot be used for bichromatic measurements.

Calculation**With factor**

Multiply ΔA by the corresponding factor f from the table below in order to calculate the glucose concentration.

Substrate start	f [mg/dL]	f [mmol/L]
340 nm	361	20.0
Hg 334 nm	367	20.5
Hg 365 nm	667	37.1

Sample start	f [mg/dL]	f [mmol/L]
340nm	289	16.0
Hg 334 nm	294	16.4
Hg 365 nm	535	29.7

With standard or calibrator

$$\text{Glucose [mg/dL]} = \frac{\Delta A \text{ Sample}}{\Delta A \text{ Std / Cal}} \times \text{Conc. Std / Cal [mg/dL]}$$

Conversion factor

$$\text{Glucose [mg/dL]} \times 0.05551 = \text{Glucose [mmol/L]}$$

Calibrators and Controls

For calibration of automated photometric systems, DiaSys TruCal U calibrator is recommended. The calibration values of this calibrator have been made traceable to the reference method gas chromatography – isotope dilution mass spectrometry (GC-IDMS). For internal quality control DiaSys TruLab N, P and TruLab Urine controls should be assayed. Each laboratory should establish corrective action in case of deviations in control recovery.

	Cat. No.	Kit size
TruCal U	5 9100 99 10 063	20 x 3 mL
	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9050 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab Urine Level 1	5 9170 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9170 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab Urine Level 2	5 9180 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9180 99 10 061	6 x 5 mL

Performance Characteristics**Measuring range**

The test has been developed to determine glucose concentrations within a measuring range from 2 – 900 mg/dL (0.1 – 50 mmol/L) measured at 365 nm, respectively within a measuring range from 2 – 500 mg/dL (0.1 – 28 mmol/L) measured at 334/340 nm.

When values exceed these ranges serum and plasma samples should be diluted 1+2 with NaCl solution (9 g/L) and the result multiplied by 3, urine samples should be diluted 1+10 with dist. water and the results multiplied by 11.

Specificity/Interferences

No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, bilirubin up to 40 mg/dL, hemoglobin up to 500 mg/dL and lipemia up to 2000 mg/dL triglycerides, when worked with substrate start. For further information on interfering substances refer to Young DS [5].

Sensitivity/Limit of Detection

The lower limit of detection is 2 mg/dL (0.1 mmol/L).

Precision (at 37 °C)

Intra-assay precision n = 20	Mean [mg/dL]	SD [mg/dL]	CV [%]
Sample 1	65.7	1.39	2.11
Sample 2	121	2.54	2.11
Sample 3	298	6.57	2.21

Inter-assay precision n = 20	Mean [mg/dL]	SD [mg/dL]	CV [%]
Sample 1	91.0	0.86	0.94
Sample 2	117	1.07	0.91
Sample 3	290	2.28	0.79

Method Comparison

A comparison of DiaSys Glucose Hexokinase FS (y) with a commercially available test (x) using 73 samples gave following results:
 $y = 1.00 x + 0.00 \text{ mg/dL}; r = 0.998$

Reference Range (1)

	[mg/dL]	[mmol/L]
Newborns:		
Cord blood	63 – 158	3.5 – 8.8
1 h	36 – 99	2.0 – 5.5
2 h	36 – 89	2.2 – 4.9
5 – 14 h	34 – 77	1.9 – 4.3
10 – 28 h	46 – 81	2.6 – 4.5
44 – 52 h	48 – 79	2.7 – 4.4
Children (fasting):		
1 – 6 years	74 – 127	4.1 – 7.0
7 – 19 years	70 – 106	3.9 – 5.9
Adults (fasting):		
Serum/plasma	70 – 115	3.9 – 6.4

Urine: $\leq 15 \text{ mg/dL}$ (0.84 mmol/L)

(Value is based on an average quantity of urine of 1350 mL/day)

Each laboratory should check if the reference ranges are transferable to its own patient population and determine own reference ranges if necessary.

Literature

- Thomas L. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998, p. 131-7, 1368.
- Sacks DB. Carbohydrates. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999, p. 750-808.
- Güder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 30-1, 50-1.
- Sacks DB, Bruns DE, Goldstein DE, MacLaren NK, McDonald JM, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clin Chem 2002; 48: 436-72.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9):1240-1243.

Manufacturer

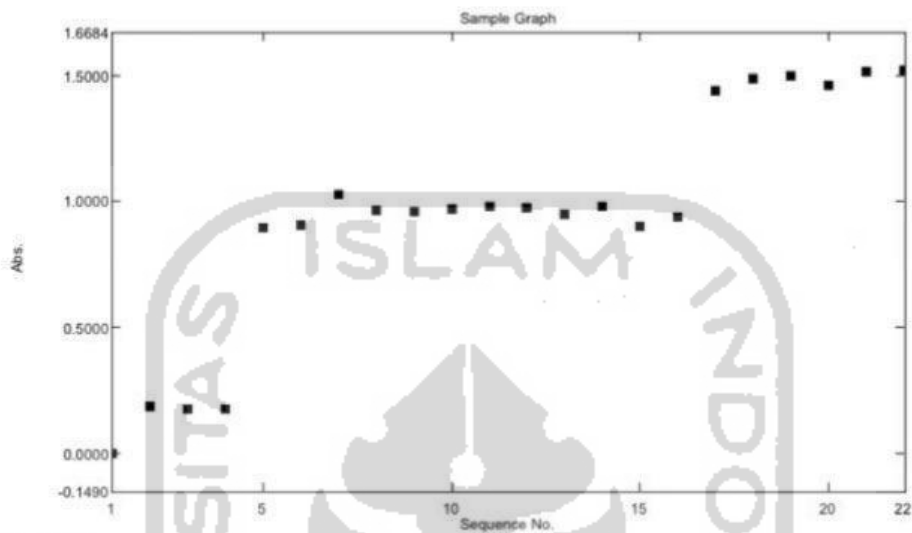
DiaSys Diagnostic Systems GmbH
Alte Strasse 9 65558 Holzheim Germany

Lampiran 8. Hasil pembacaan absorbansi glukosa pada spektrofotometer UV-Vis

Sample Table Report

14/01/2020 11:33:19 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 1.unk

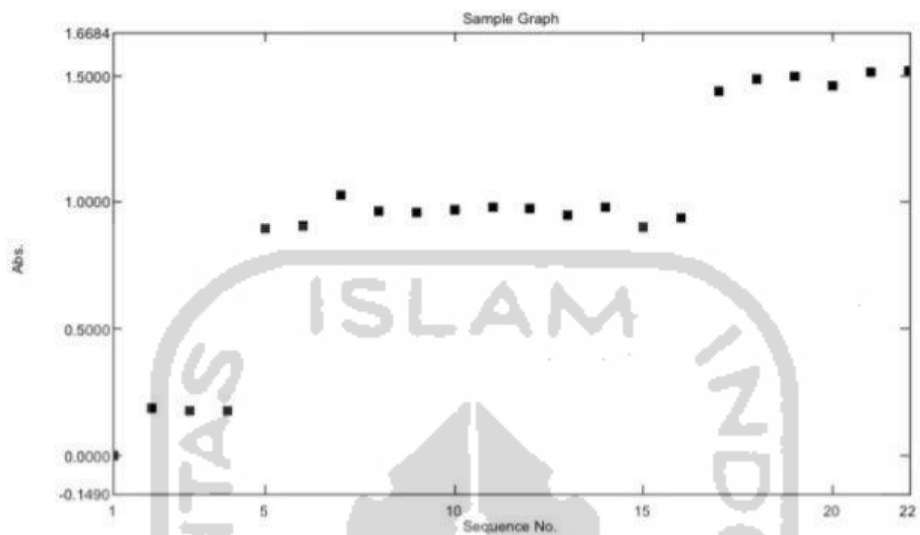


Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	0.0024	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1852	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1776	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1767	
5	F3 REP 1	Unknown	0.8944	
6	F3 REP 2	Unknown	0.9065	
7	F3 REP 3	Unknown	1.0300	
8	F3T REP 1	Unknown	0.9651	
9	F3T REP 2	Unknown	0.9611	
10	FET REP 3	Unknown	0.9721	
11	F4 REP 1	Unknown	0.9801	
12	F4 REP 2	Unknown	0.9754	
13	F4 REP 3	Unknown	0.9468	
14	F4T REP 1	Unknown	0.9817	
15	F4T REP 2	Unknown	0.8992	
16	F4T REP 3	Unknown	0.9400	
17	F5 REP 1	Unknown	1.4409	
18	F5 REP 2	Unknown	1.4850	

Sample Table Report

14/01/2020 11:33:19 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 1.unk



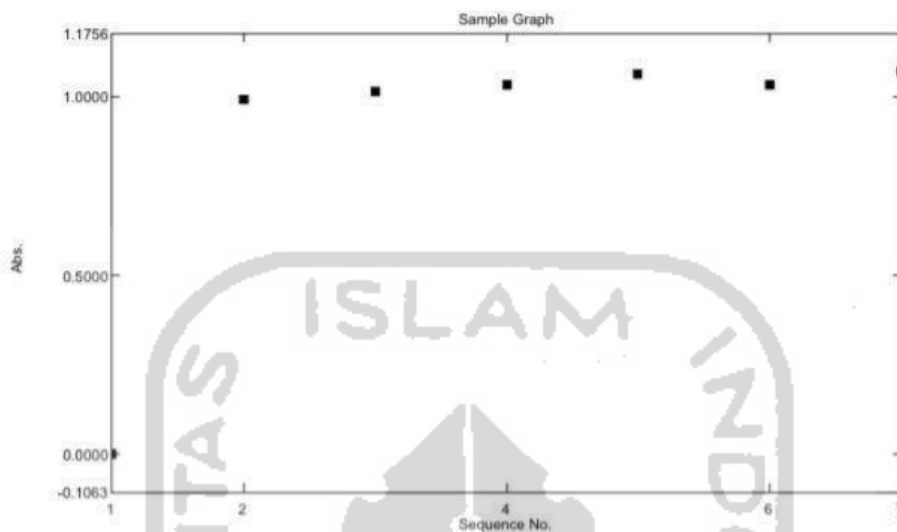
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F5 REP 3	Unknown		1.4997	
20	F5T REP 1	Unknown		1.4630	
21	F5T REP 2	Unknown		1.5113	
22	F5T REP 3	Unknown		1.5170	
23					

Sample Table Report

14/01/2020 11:32:52 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 1 (F5 DAN F5T).unk



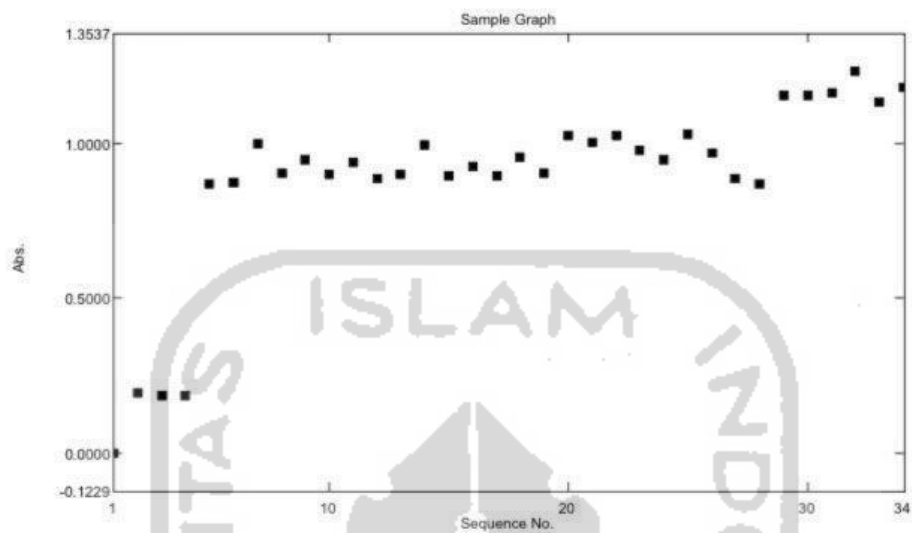
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown		0.0006	
2	F5 REP 1	Unknown		0.9916	
3	F5 REP 2	Unknown		1.0145	
4	F5 REP 3	Unknown		1.0328	
5	F5T REP 1	Unknown		1.0611	
6	F5T REP 2	Unknown		1.0343	
7	F5T REP 3	Unknown		1.0688	
8					

Sample Table Report

14/01/2020 11:33:44 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 2.unk



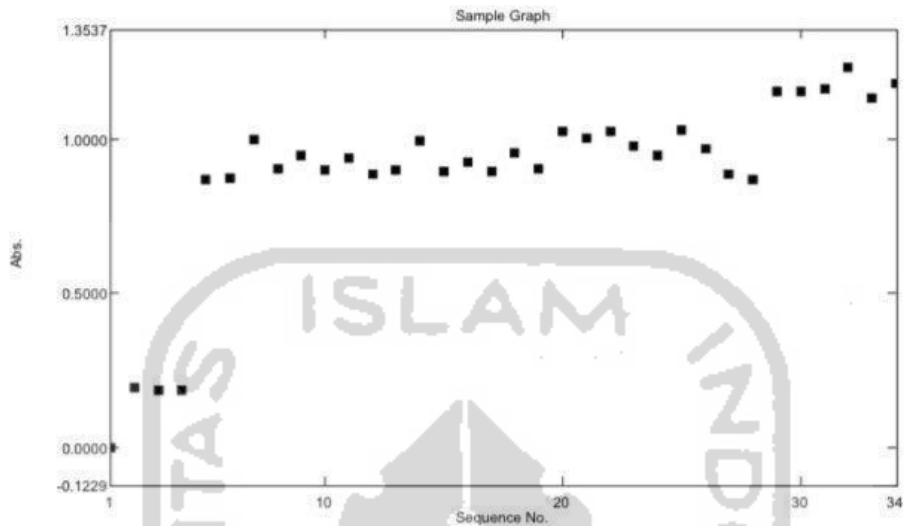
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	0.0001	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1929	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1863	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1862	
5	F1 REP 1	Unknown	0.8696	
6	F1 REP 2	Unknown	0.8746	
7	F1 REP 3	Unknown	0.9968	
8	F1T REP 1	Unknown	0.9034	
9	F1T REP 2	Unknown	0.9450	
10	F1T REP 3	Unknown	0.9004	
11	F2 REP 1	Unknown	0.9367	
12	F2 REP 2	Unknown	0.8871	
13	F2 REP 3	Unknown	0.9009	
14	F2T REP 1	Unknown	0.9960	
15	F2T REP 2	Unknown	0.8946	
16	F2T REP 3	Unknown	0.9257	
17	F3 REP 1	Unknown	0.8966	
18	F3 REP 2	Unknown	0.9542	

Sample Table Report

14/01/2020 11:33:44 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 2.unk



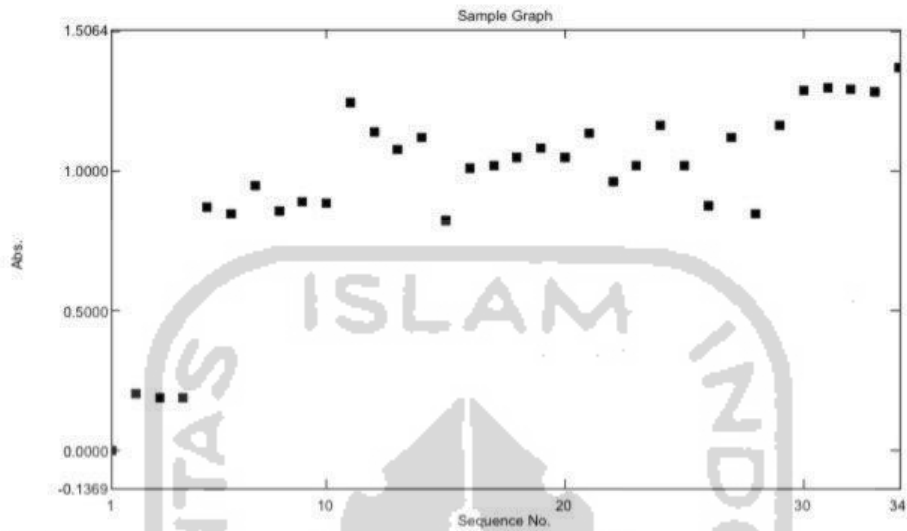
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown	0.9016	
20	F3T REP 1	Unknown	1.0225	
21	F3T REP 2	Unknown	1.0045	
22	F3T REP 3	Unknown	1.0234	
23	F4 REP 1	Unknown	0.9773	
24	F4 REP 2	Unknown	0.9457	
25	F4 REP 3	Unknown	1.0300	
26	F4T REP 1	Unknown	0.9681	
27	F4T REP 2	Unknown	0.8846	
28	F4T REP 3	Unknown	0.8693	
29	F5 REP 1	Unknown	1.1562	
30	F5 REP 2	Unknown	1.1563	
31	F5 REP 3	Unknown	1.1641	
32	F5T REP 1	Unknown	1.2307	
33	F5T REP 2	Unknown	1.1341	
34	F5T REP 3	Unknown	1.1786	
35				

Sample Table Report

14/01/2020 11:34:10 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 3.unk



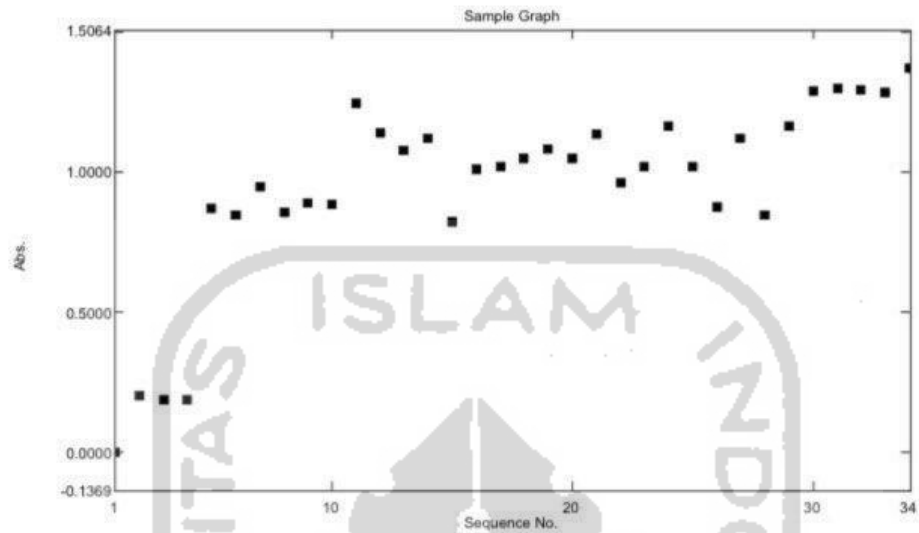
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	0.0000	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1993	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1848	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1856	
5	F1 REP 1	Unknown	0.8708	
6	F1 REP 2	Unknown	0.8477	
7	F1 REP 3	Unknown	0.9452	
8	F1T REP 1	Unknown	0.8549	
9	F1T REP 2	Unknown	0.8875	
10	F1T REP 3	Unknown	0.8853	
11	F2 REP 1	Unknown	1.2445	
12	F2 REP 2	Unknown	1.1395	
13	F2 REP 3	Unknown	1.0754	
14	F2T REP 1	Unknown	1.1210	
15	F2T REP 2	Unknown	0.8223	
16	F2T REP 3	Unknown	1.0098	
17	F3 REP 1	Unknown	1.0188	
18	F3 REP 2	Unknown	1.0467	

Sample Table Report

14/01/2020 11:34:10 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 3.unk

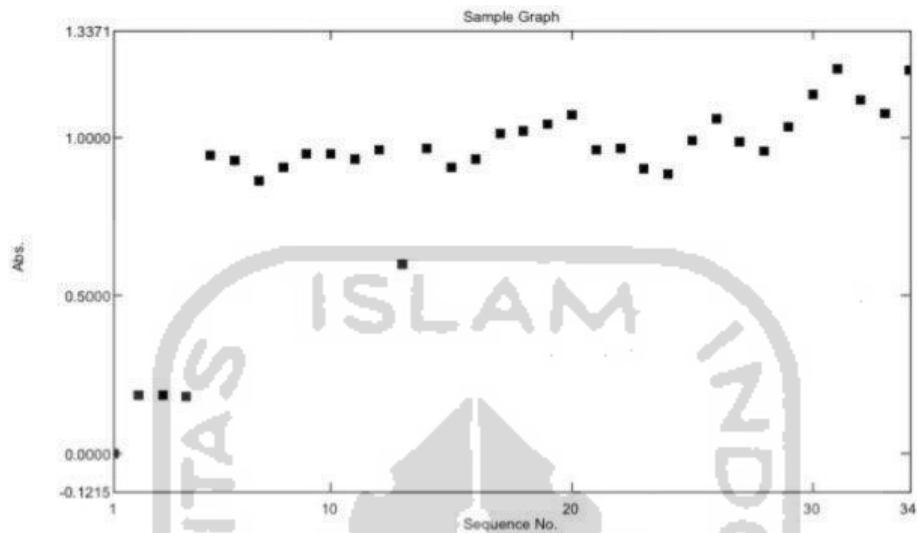


Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown	1.0804	
20	F3T REP 1	Unknown	1.0498	
21	F3T REP 2	Unknown	-1.1351	
22	F3T REP 3	Unknown	0.9612	
23	F4 REP 1	Unknown	1.0199	
24	F4 REP 2	Unknown	1.1622	
25	F4 REP 3	Unknown	1.0201	
26	F4T REP 1	Unknown	0.8756	
27	F4T REP 2	Unknown	1.1221	
28	F4T REP 3	Unknown	0.8478	
29	F5 REP 1	Unknown	1.1665	
30	F5 REP 2	Unknown	1.2891	
31	F5 REP 3	Unknown	1.2980	
32	F5T REP 1	Unknown	1.2966	
33	F5T REP 2	Unknown	1.2831	
34	F5T REP 3	Unknown	1.3695	
35				

Sample Table Report

14/01/2020 11:34:37 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 4.unk



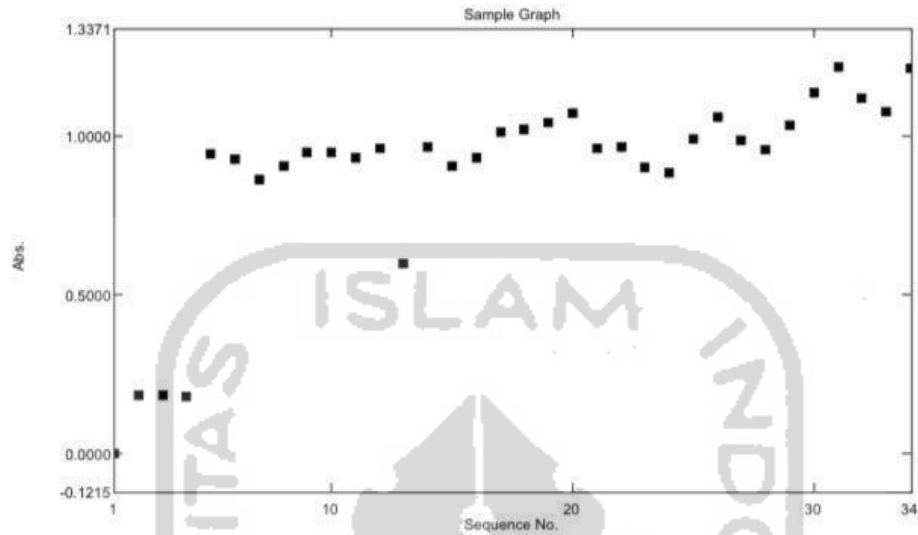
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	0.0000	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1838	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1821	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1770	
5	F1 REP 1	Unknown	0.9449	
6	F1 REP 2	Unknown	0.9275	
7	F1 REP 3	Unknown	0.8605	
8	F1T REP 1	Unknown	0.9059	
9	F1T REP 2	Unknown	0.9484	
10	F1T REP 3	Unknown	0.9475	
11	F2 REP 1	Unknown	0.9300	
12	F2 REP 2	Unknown	0.9602	
13	F2 REP 3	Unknown	0.5965	
14	F2T REP 1	Unknown	0.9662	
15	F2T REP 2	Unknown	0.9037	
16	F2T REP 3	Unknown	0.9300	
17	F3 REP 1	Unknown	1.0135	
18	F3 REP 2	Unknown	1.0207	

Sample Table Report

14/01/2020 11:34:37 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 4.unk



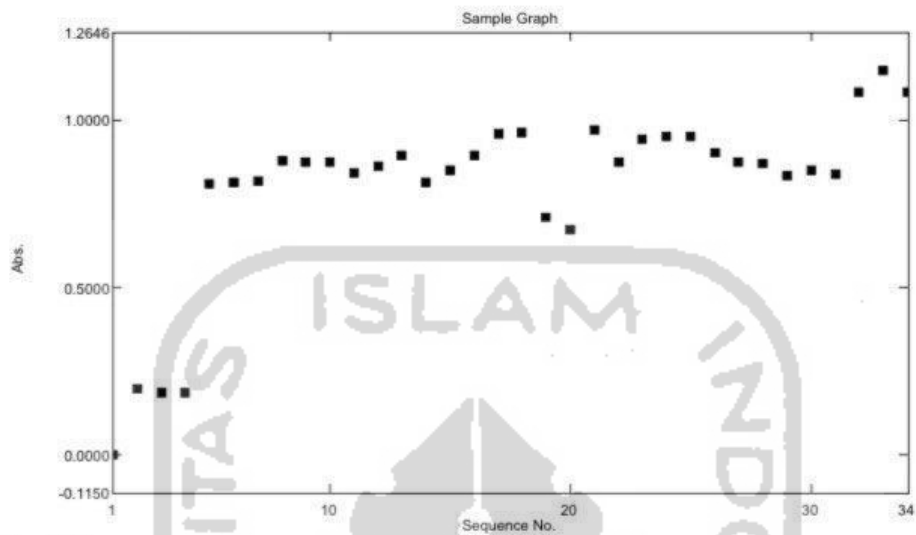
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown	1.0439	
20	F3T REP 1	Unknown	1.0717	
21	F3T REP 2	Unknown	0.9596	
22	F3T REP 3	Unknown	0.9658	
23	F4 REP 1	Unknown	0.9028	
24	F4 REP 2	Unknown	0.8857	
25	F4 REP 3	Unknown	0.9910	
26	F4T REP 1	Unknown	1.0595	
27	F4T REP 2	Unknown	0.9868	
28	F4T REP 3	Unknown	0.9550	
29	F5 REP 1	Unknown	1.0330	
30	F5 REP 2	Unknown	1.1376	
31	F5 REP 3	Unknown	1.2156	
32	F5T REP 1	Unknown	1.1191	
33	F5T REP 2	Unknown	1.0753	
34	F5T REP 3	Unknown	1.2132	
35				

Sample Table Report

14/01/2020 11:35:02 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 5.unk



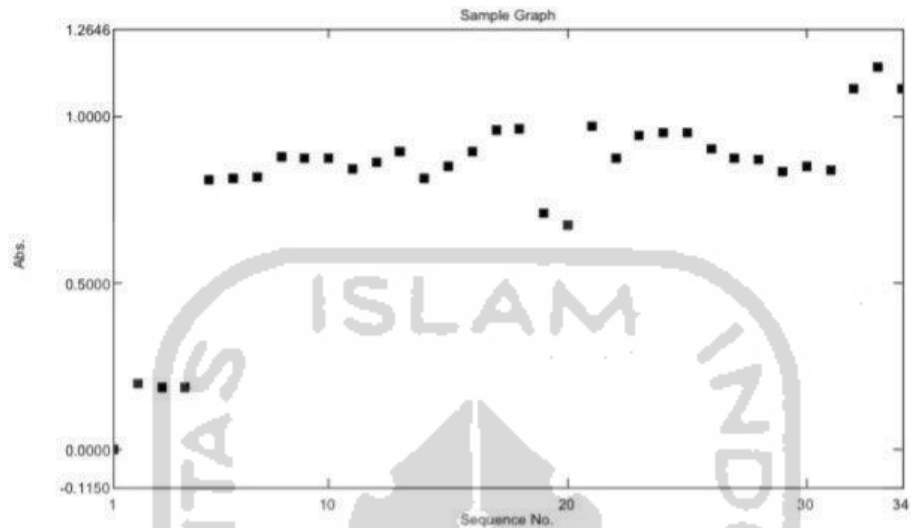
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	-0.0000	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1972	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1863	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1847	
5	F1 REP 1	Unknown	0.8105	
6	F1 REP 2	Unknown	0.8167	
7	F1 REP 3	Unknown	0.8208	
8	F1T REP 1	Unknown	0.8820	
9	F1T REP 2	Unknown	0.8777	
10	F1T REP 3	Unknown	0.8768	
11	F2 REP 1	Unknown	0.8451	
12	F2 REP 2	Unknown	0.8648	
13	F2 REP 3	Unknown	0.8981	
14	F2T REP 1	Unknown	0.8155	
15	F2T REP 2	Unknown	0.8515	
16	F2T REP 3	Unknown	0.8965	
17	F3 REP 1	Unknown	0.9609	
18	F3 REP 2	Unknown	0.9663	

Sample Table Report

14/01/2020 11:35:02 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 5.unk



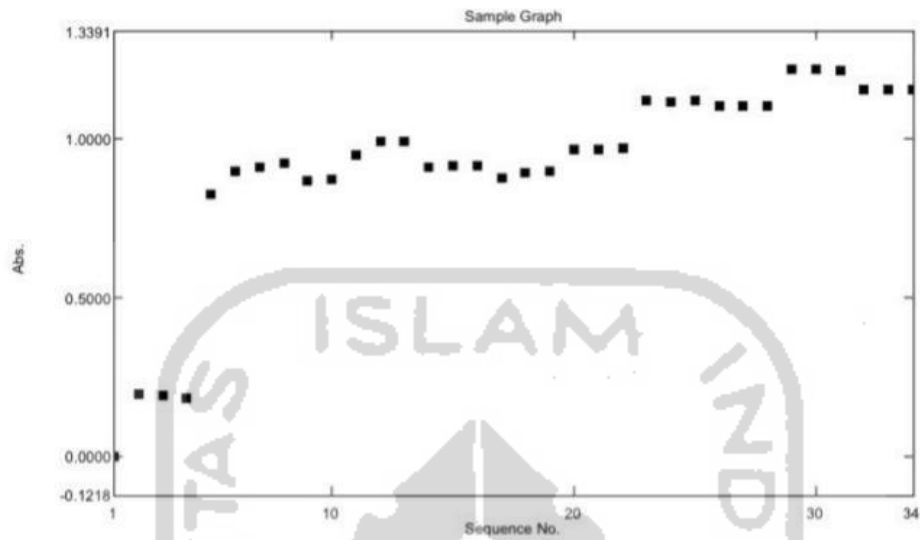
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown	0.7086	
20	F3T REP 1	Unknown	0.6736	
21	F3T REP 2	Unknown	0.9751	
22	F3T REP 3	Unknown	0.8772	
23	F4 REP 1	Unknown	0.9457	
24	F4 REP 2	Unknown	0.9519	
25	F4 REP 3	Unknown	0.9519	
26	F4T REP 1	Unknown	0.9053	
27	F4T REP 2	Unknown	0.8770	
28	F4T REP 3	Unknown	0.8725	
29	F5 REP 1	Unknown	0.8377	
30	F5 REP 2	Unknown	0.8508	
31	F5 REP 3	Unknown	0.8399	
32	F5T REP 1	Unknown	1.0851	
33	F5T REP 2	Unknown	1.1496	
34	F5T REP 3	Unknown	1.0875	
35				

Sample Table Report

14/01/2020 11:35:26 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 6.unk

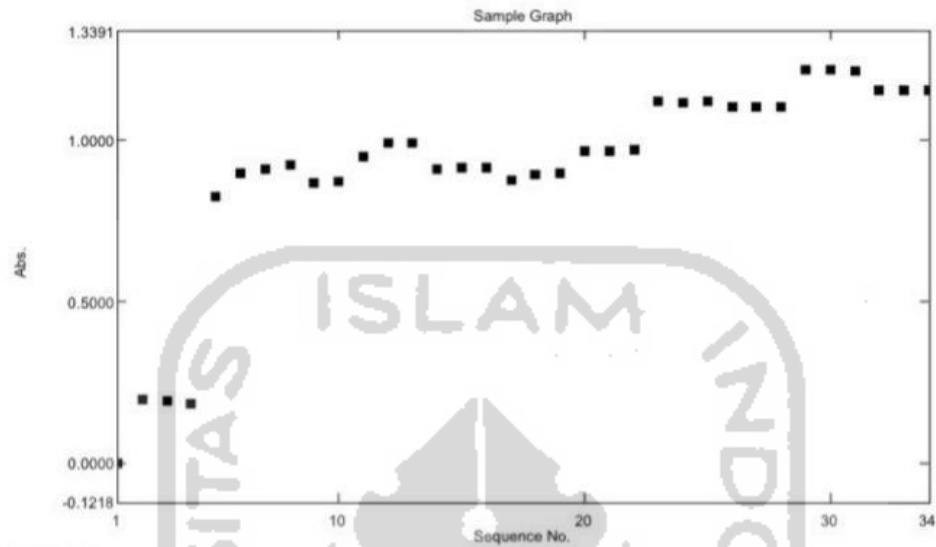


Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO		-0.0000	
2	STANDAR 1		0.1953	
3	STANDAR 2		0.1923	
4	STANDAR 3		0.1845	
5	F1 REP 1		0.8253	
6	F1 REP 2		0.8984	
7	F1 REP 3		0.9102	
8	F1T REP 1		0.9225	
9	F1T REP 2		0.8698	
10	F1T REP 3		0.8707	
11	F2 REP 1		0.9499	
12	F2 REP 2		0.9913	
13	F2 REP 3		0.9905	
14	F2T REP 1		0.9117	
15	F2T REP 2		0.9151	
16	F2T REP 3		0.9164	
17	F3 REP 1		0.8771	
18	F3 REP 2		0.8948	

Sample Table Report

14/01/2020 11:35:27 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 6.unk



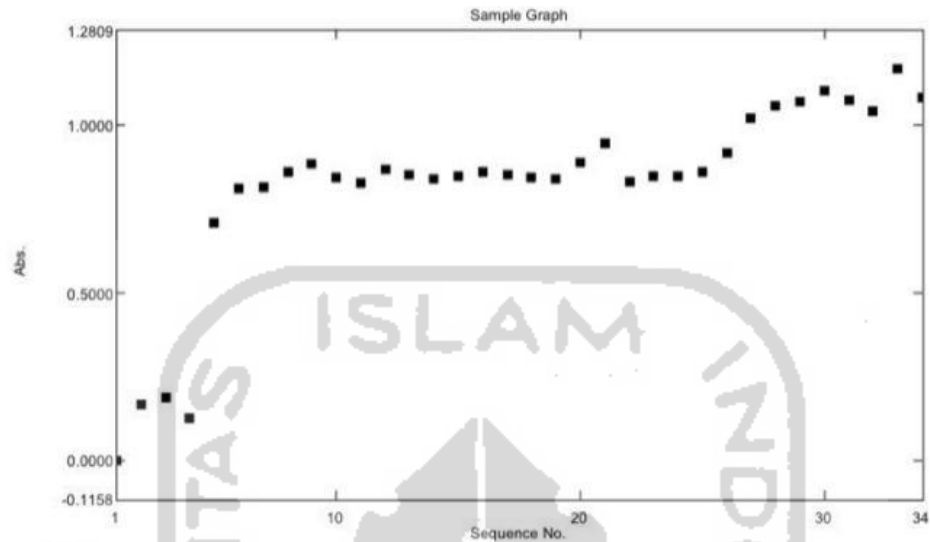
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		0.8969	
20	F3T REP 1	Unknown		0.9643	
21	F3T REP 2	Unknown		0.9654	
22	F3T REP 3	Unknown		0.9696	
23	F4 REP 1	Unknown		1.1201	
24	F4 REP 2	Unknown		1.1172	
25	F4 REP 3	Unknown		1.1203	
26	F4T REP 1	Unknown		1.1048	
27	F4T REP 2	Unknown		1.1035	
28	F4T REP 3	Unknown		1.1024	
29	F5 REP 1	Unknown		1.2173	
30	F5 REP 2	Unknown		1.2173	
31	F5 REP 3	Unknown		1.2155	
32	F5T REP 1	Unknown		1.1558	
33	F5T REP 2	Unknown		1.1540	
34	F5T REP 3	Unknown		1.1554	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:35:50 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 7.unk



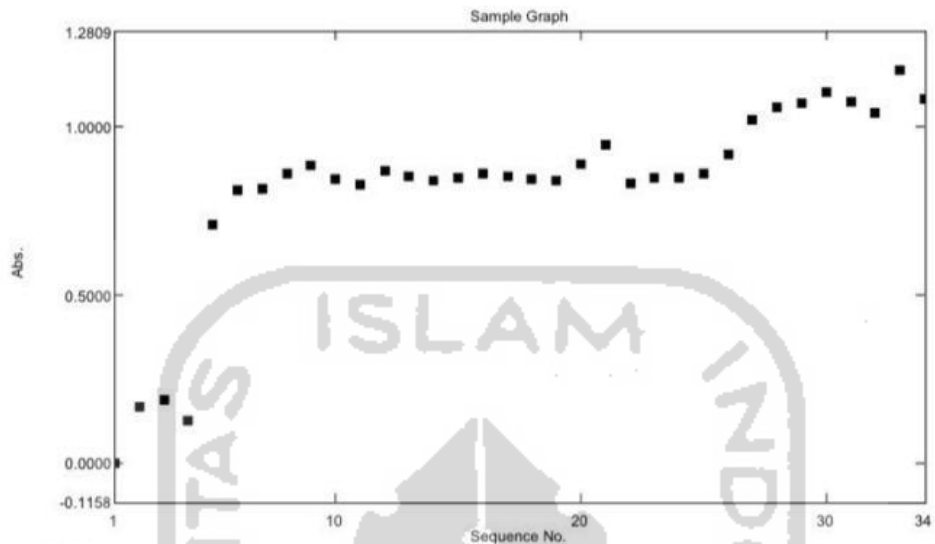
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	0.0006	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1684	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1868	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1264	
5	F1 REP 1	Unknown	0.7085	
6	F1 REP 2	Unknown	0.8103	
7	F1 REP 3	Unknown	0.8144	
8	F1T REP 1	Unknown	0.8589	
9	F1T REP 2	Unknown	0.8820	
10	F1T REP 3	Unknown	0.8424	
11	F2 REP 1	Unknown	0.8250	
12	F2 REP 2	Unknown	0.8662	
13	F2 REP 3	Unknown	0.8512	
14	F2T REP 1	Unknown	0.8390	
15	F2T REP 2	Unknown	0.8461	
16	F2T REP 3	Unknown	0.8582	
17	F3 REP 1	Unknown	0.8514	
18	F3 REP 2	Unknown	0.8425	

Sample Table Report

14/01/2020 11:35:50 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 7.unk



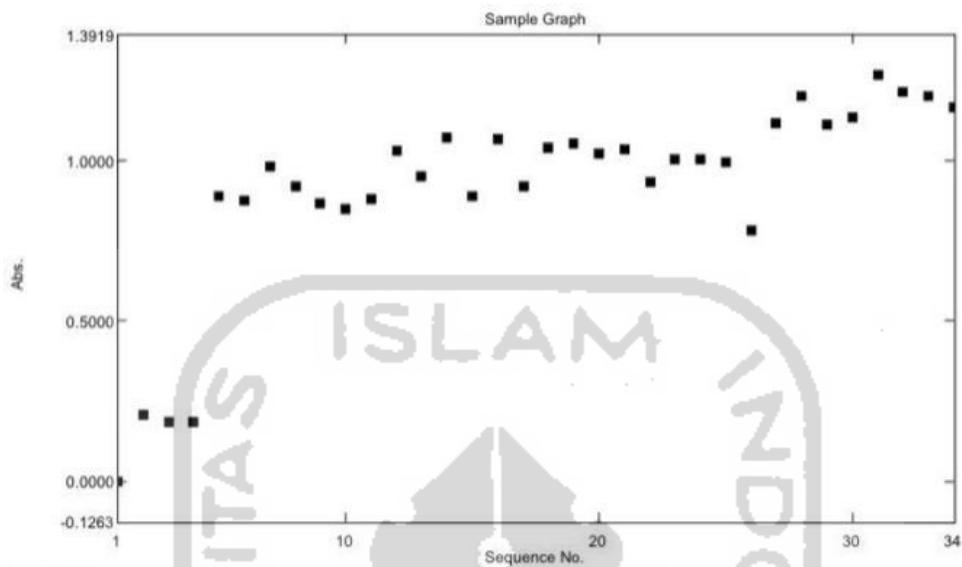
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		0.8366	
20	F3T REP 1	Unknown		0.8876	
21	F3T REP 2	Unknown		0.9453	
22	F3T REP 3	Unknown		0.8306	
23	F4 REP 1	Unknown		0.8465	
24	F4 REP 2	Unknown		0.8448	
25	F4 REP 3	Unknown		0.8572	
26	F4T REP 1	Unknown		0.9160	
27	F4T REP 2	Unknown		1.0170	
28	F4T REP 3	Unknown		1.0542	
29	F5 REP 1	Unknown		1.0667	
30	F5 REP 2	Unknown		1.0996	
31	F5 REP 3	Unknown		1.0728	
32	F5T REP 1	Unknown		1.0372	
33	F5T REP 2	Unknown		1.1645	
34	F5T REP 3	Unknown		1.0788	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:36:12 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 8.unk



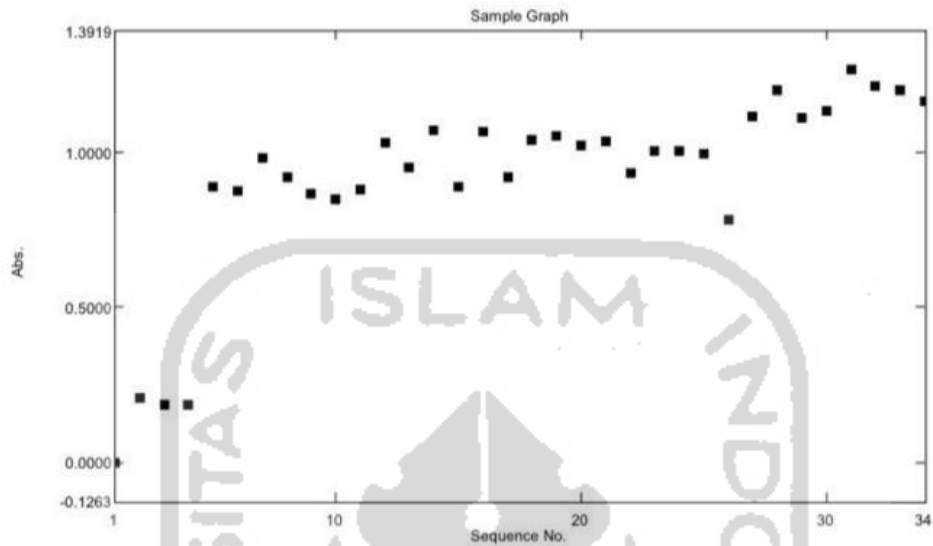
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO 1	Unknown		0.0002	
2	STANDAR 1	Unknown		0.2083	
3	STANDAR 2	Unknown		0.1839	
4	STANDAR 3	Unknown		0.1834	
5	F1 REP 1	Unknown		0.8878	
6	F1 REP 2	Unknown		0.8736	
7	F1 REP 3	Unknown		0.9817	
8	F1T REP 1	Unknown		0.9221	
9	F1T REP 2	Unknown		0.8682	
10	F1T REP 3	Unknown		0.8475	
11	F2 REP 1	Unknown		0.8794	
12	F2 REP 2	Unknown		1.0314	
13	F2 REP 3	Unknown		0.9511	
14	F2T REP 1	Unknown		1.0724	
15	F2T REP 2	Unknown		0.8884	
16	F2T REP 3	Unknown		1.0656	
17	F3 REP 1	Unknown		0.9183	
18	F3 REP 2	Unknown		1.0396	

Sample Table Report

14/01/2020 11:36:12 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 8.unk

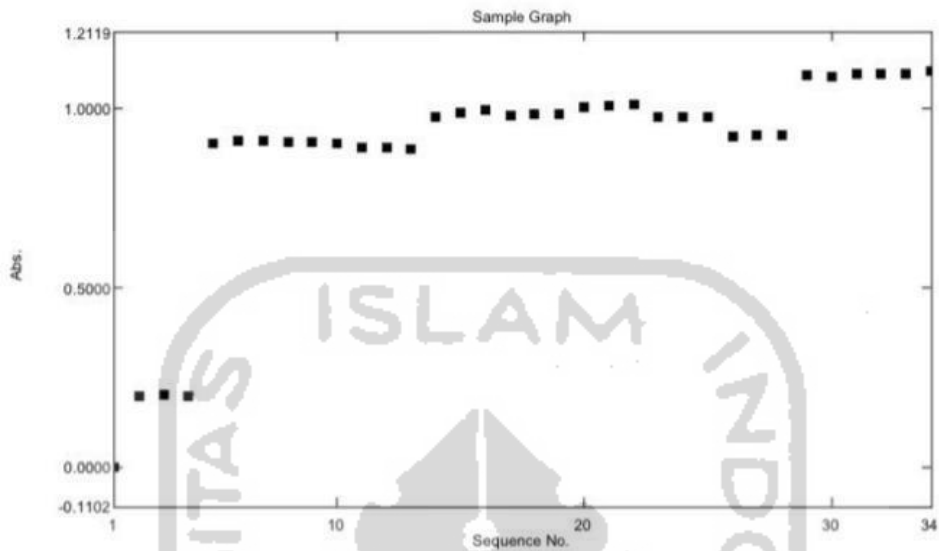


Sample Table	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		1.0541	
20	F3T REP 1	Unknown		1.0210	
21	F3T REP 2	Unknown		1.0357	
22	F3T REP 3	Unknown		0.9353	
23	F4 REP 1	Unknown		1.0063	
24	F4 REP 2	Unknown		1.0060	
25	F4 REP 3	Unknown		0.9962	
26	F4T REP 1	Unknown		0.7818	
27	F4T REP 2	Unknown		1.1138	
28	F4T REP 3	Unknown		1.1990	
29	F5 REP 1	Unknown		1.1130	
30	F5 REP 2	Unknown		1.1356	
31	F5 REP 3	Unknown		1.2654	
32	F5T REP 1	Unknown		1.2128	
33	F5T REP 2	Unknown		1.1986	
34	F5T REP 3	Unknown		1.1659	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:36:36 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 9.unk



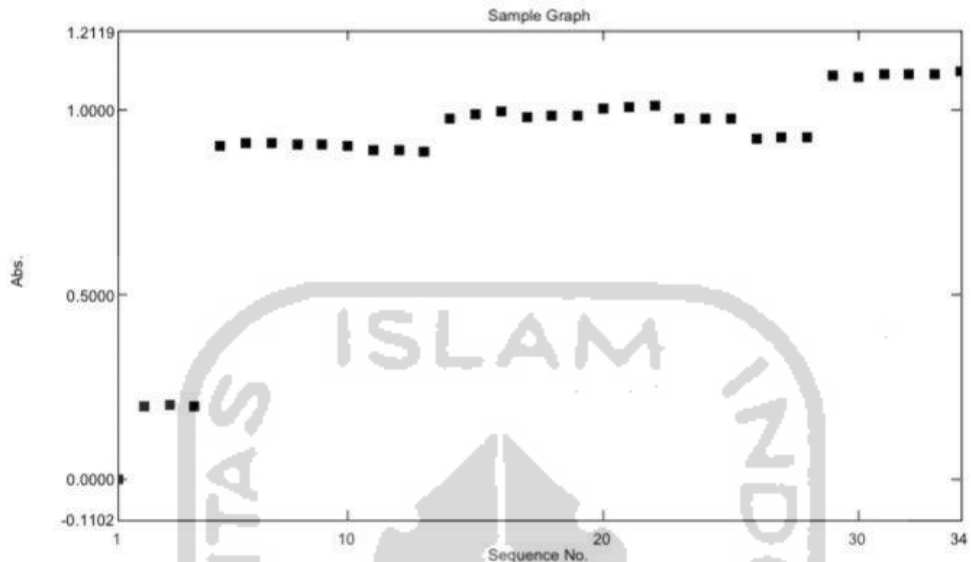
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO		-0.0000	
2	STANDAR 1		0.1974	
3	STANDAR 2		0.1982	
4	STANDAR 3		0.1979	
5	F1 REP 1		0.9032	
6	F1 REP 2		0.9093	
7	F1 REP 3		0.9091	
8	F1T REP 1		0.9067	
9	F1T REP 2		0.9040	
10	F1T REP 3		0.9034	
11	F2 REP 1		0.8900	
12	F2 REP 2		0.8894	
13	F2 REP 3		0.8857	
14	F2T REP 1		0.9738	
15	F2T REP 2		0.9865	
16	F2T REP 3		0.9947	
17	F3 REP 1		0.9803	
18	F3 REP 2		0.9825	

Sample Table Report

14/01/2020 11:36:36 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 9.unk



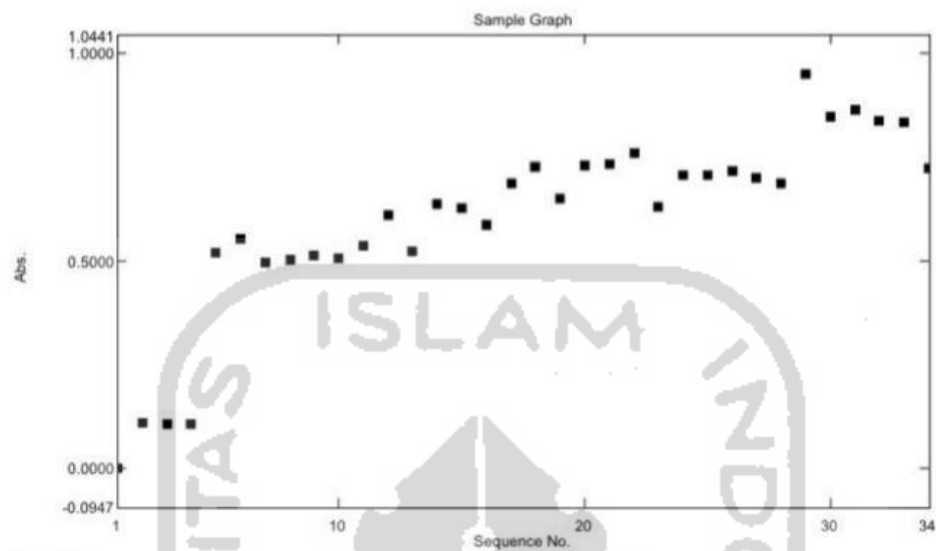
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown	0.9824	
20	F3T REP 1	Unknown	1.0031	
21	F3T REP 2	Unknown	1.0063	
22	F3T REP 3	Unknown	1.0090	
23	F4 REP 1	Unknown	0.9761	
24	F4 REP 2	Unknown	0.9740	
25	F4 REP 3	Unknown	0.9749	
26	F4T REP 1	Unknown	0.9195	
27	F4T REP 2	Unknown	0.9245	
28	F4T REP 3	Unknown	0.9238	
29	F5 REP 1	Unknown	1.0900	
30	F5 REP 2	Unknown	1.0878	
31	F5 REP 3	Unknown	1.0943	
32	F5T REP 1	Unknown	1.0950	
33	F5T REP 2	Unknown	1.0958	
34	F5T REP 3	Unknown	1.1017	
35				

Sample Table Report

14/01/2020 11:37:00 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 10.unk



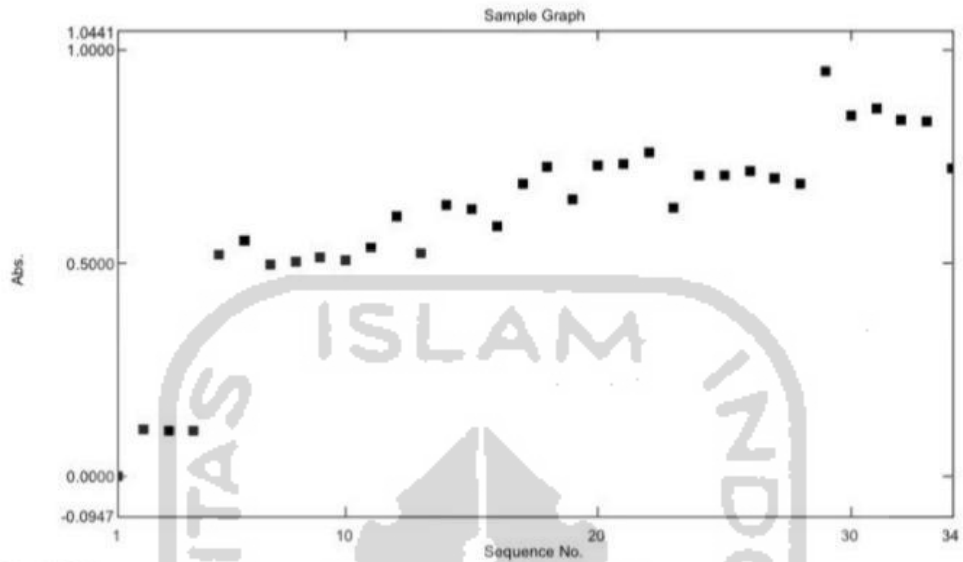
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO 1	Unknown	0.0002	
2	STD 1	Unknown	0.1094	
3	STD 2	Unknown	0.1066	
4	STD 3	Unknown	0.1048	
5	F1 REP 1	Unknown	0.5182	
6	F1 REP 2	Unknown	0.5524	
7	F1 REP 3	Unknown	0.4948	
8	F1T REP 1	Unknown	0.5045	
9	F1T REP 2	Unknown	0.5132	
10	F1T REP 3	Unknown	0.5078	
11	F2 REP 1	Unknown	0.5382	
12	F2 REP 2	Unknown	0.6087	
13	F2 REP 3	Unknown	0.5240	
14	F2T REP 1	Unknown	0.6366	
15	F2T REP 2	Unknown	0.6264	
16	F2T REP 3	Unknown	0.5858	
17	F3 REP 1	Unknown	0.6869	
18	F3 REP 2	Unknown	0.7277	

Sample Table Report

14/01/2020 11:37:00 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 10.unk



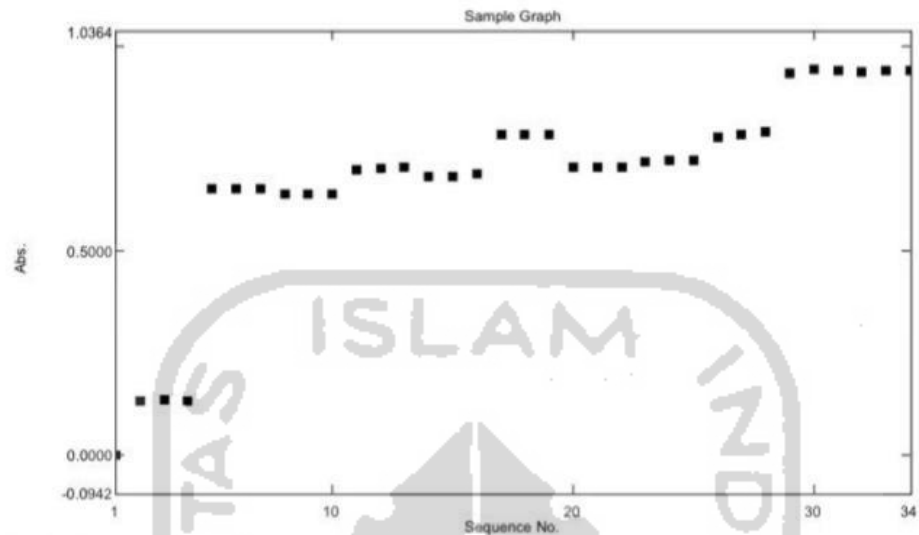
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		0.6499	
20	F3T REP 1	Unknown		0.7290	
21	F3T REP 2	Unknown		0.7338	
22	F3T REP 3	Unknown		0.7617	
23	F4 REP 1	Unknown		0.6293	
24	F4 REP 2	Unknown		0.7072	
25	F4 REP 3	Unknown		0.7063	
26	F4T REP 1	Unknown		0.7167	
27	F4T REP 2	Unknown		0.7013	
28	F4T REP 3	Unknown		0.6864	
29	F5 REP 1	Unknown		0.9492	
30	F5 REP 2	Unknown		0.8474	
31	F5 REP 3	Unknown		0.8638	
32	F5T REP 1	Unknown		0.8363	
33	F5T REP 2	Unknown		0.8335	
34	F5T REP 3	Unknown		0.7227	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:37:27 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 11.unk



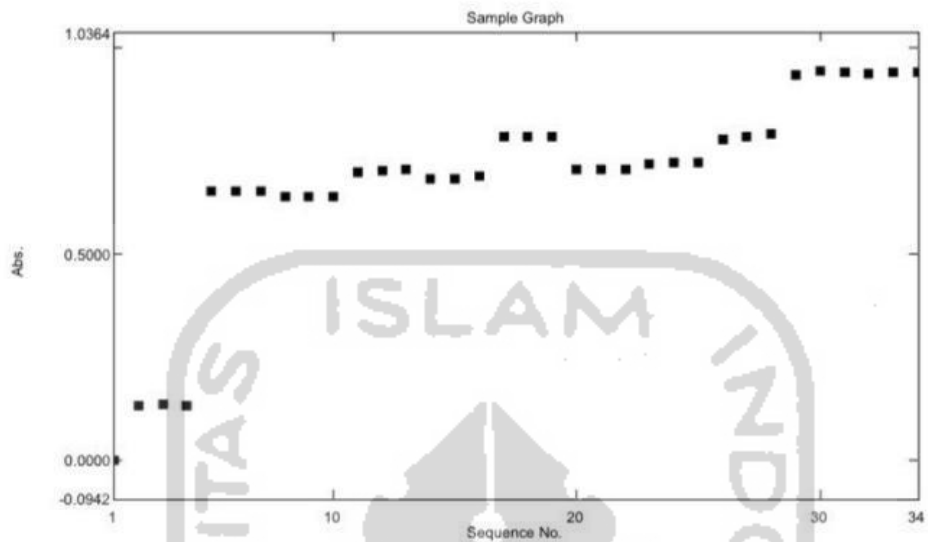
Sample Table

Sample ID	Type	Ex.	WL365.0	Comments
1	BLANKO		0.0000	
2	STANDAR 1		0.1323	
3	STANDAR 2		0.1331	
4	STANDAR 3		0.1302	
5	F1 REP 1		0.6523	
6	F1 REP 2		0.6504	
7	F1 REP 3		0.6527	
8	F1T REP 1		0.6374	
9	F1T REP 2		0.6379	
10	F1T REP 3		0.6386	
11	F2 REP 1		0.6975	
12	F2 REP 2		0.7005	
13	F2 REP 3		0.7047	
14	F2T REP 1		0.6804	
15	F2T REP 2		0.6829	
16	F2T REP 3		0.6887	
17	F3 REP 1		0.7838	
18	F3 REP 2		0.7843	

Sample Table Report

14/01/2020 11:37:27 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 11.unk



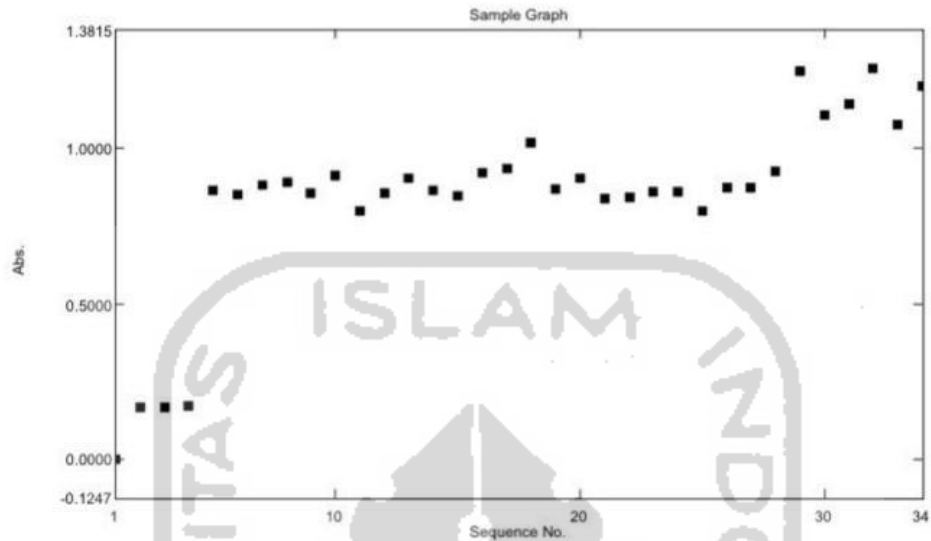
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		0.7852	
20	F3T REP 1	Unknown		0.7052	
21	F3T REP 2	Unknown		0.7053	
22	F3T REP 3	Unknown		0.7054	
23	F4 REP 1	Unknown		0.7190	
24	F4 REP 2	Unknown		0.7201	
25	F4 REP 3	Unknown		0.7203	
26	F4T REP 1	Unknown		0.7793	
27	F4T REP 2	Unknown		0.7854	
28	F4T REP 3	Unknown		0.7919	
29	F5 REP 1	Unknown		0.9342	
30	F5 REP 2	Unknown		0.9422	
31	F5 REP 3	Unknown		0.9395	
32	F5T REP 1	Unknown		0.9382	
33	F5T REP 2	Unknown		0.9399	
34	F5T REP 3	Unknown		0.9396	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:37:51 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 12.unk



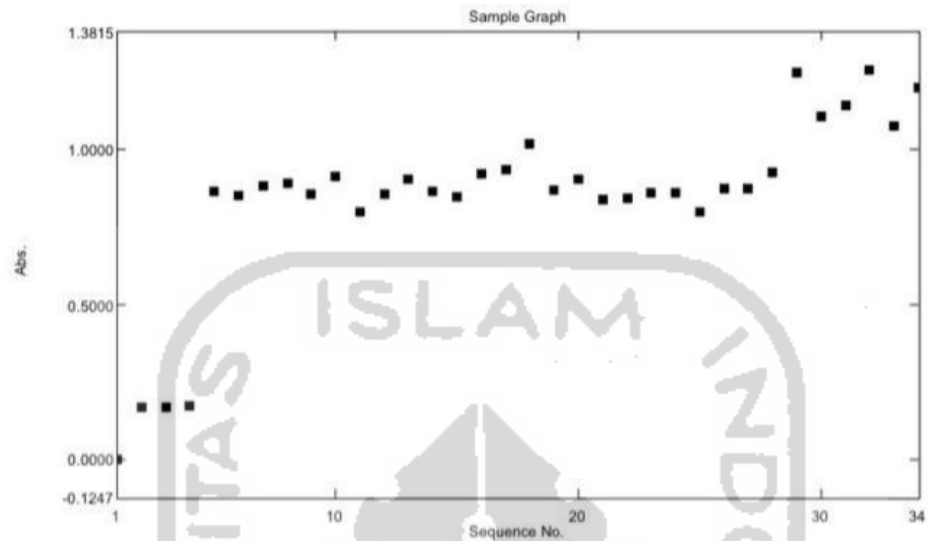
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown		0.0009	
2	STD 1	Unknown		0.1679	
3	STD 2	Unknown		0.1682	
4	STD 3	Unknown		0.1699	
5	F1 REP 1	Unknown		0.8661	
6	F1 REP 2	Unknown		0.8524	
7	F1 REP 3	Unknown		0.8807	
8	F1T REP 1	Unknown		0.8890	
9	F1T REP 2	Unknown		0.8546	
10	F1T REP 3	Unknown		0.9130	
11	F2 REP 1	Unknown		0.7983	
12	F2 REP 2	Unknown		0.8538	
13	F2 REP 3	Unknown		0.9054	
14	F2T REP 1	Unknown		0.8633	
15	F2T REP 2	Unknown		0.8474	
16	F2T REP 3	Unknown		0.9233	
17	F3 REP 1	Unknown		0.9374	
18	F3 REP 2	Unknown		1.0203	

Sample Table Report

14/01/2020 11:37:51 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 12.unk



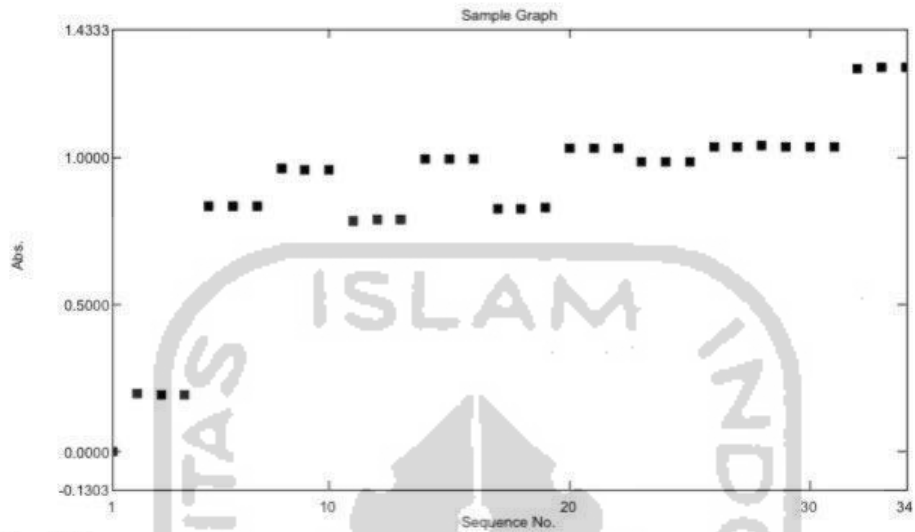
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		0.8686	
20	F3T REP 1	Unknown		0.9066	
21	F3T REP 2	Unknown		0.8400	
22	F3T REP 3	Unknown		0.8404	
23	F4 REP 1	Unknown		0.8600	
24	F4 REP 2	Unknown		0.8610	
25	F4 REP 3	Unknown		0.8002	
26	F4T REP 1	Unknown		0.8741	
27	F4T REP 2	Unknown		0.8733	
28	F4T REP 3	Unknown		0.9248	
29	F5 REP 1	Unknown		1.2487	
30	F5 REP 2	Unknown		1.1064	
31	F5 REP 3	Unknown		1.1414	
32	F5T REP 1	Unknown		1.2560	
33	F5T REP 2	Unknown		1.0764	
34	F5T REP 3	Unknown		1.2010	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:38:16 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 13.unk



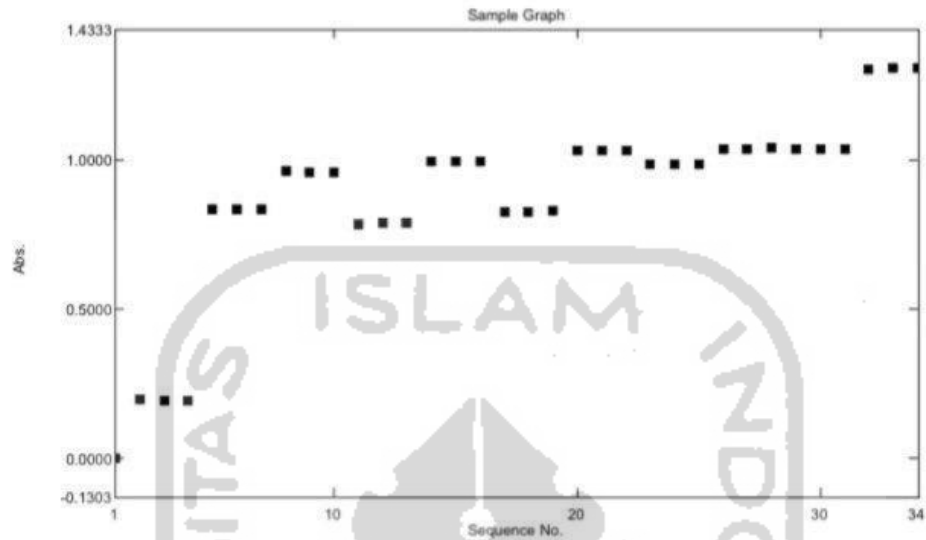
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO	Unknown	-0.0000	
2	STANDAR 1	Unknown	0.1933	
3	STANDAR 2	Unknown	0.1919	
4	STANDAR 3	Unknown	0.1916	
5	F1 REP 1	Unknown	0.8310	
6	F1 REP 2	Unknown	0.8317	
7	F1 REP 3	Unknown	0.8306	
8	F1T REP 1	Unknown	0.9626	
9	F1T REP 2	Unknown	0.9549	
10	F1T REP 3	Unknown	0.9581	
11	F2 REP 1	Unknown	0.7832	
12	F2 REP 2	Unknown	0.7854	
13	F2 REP 3	Unknown	0.7870	
14	F2T REP 1	Unknown	0.9931	
15	F2T REP 2	Unknown	0.9928	
16	F2T REP 3	Unknown	0.9924	
17	F3 REP 1	Unknown	0.8214	
18	F3 REP 2	Unknown	0.8253	

Sample Table Report

14/01/2020 11:38:16 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 13.unk



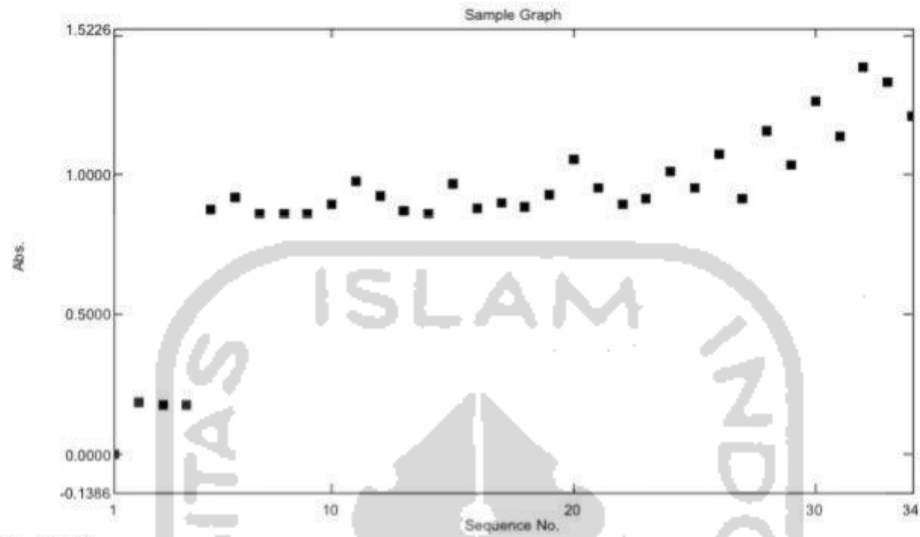
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown		0.8289	
20	F3T REP 1	Unknown		1.0307	
21	F3T REP 2	Unknown		1.0307	
22	F3T REP 3	Unknown		1.0304	
23	F4 REP 1	Unknown		0.9827	
24	F4 REP 2	Unknown		0.9831	
25	F4 REP 3	Unknown		0.9832	
26	F4T REP 1	Unknown		1.0333	
27	F4T REP 2	Unknown		1.0354	
28	F4T REP 3	Unknown		1.0372	
29	F5 REP 1	Unknown		1.0341	
30	F5 REP 2	Unknown		1.0327	
31	F5 REP 3	Unknown		1.0336	
32	F5T REP 1	Unknown		1.3016	
33	F5T REP 2	Unknown		1.3026	
34	F5T REP 3	Unknown		1.3030	
35					

Sample Table Report

14/01/2020 11:38:39 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 14.unk



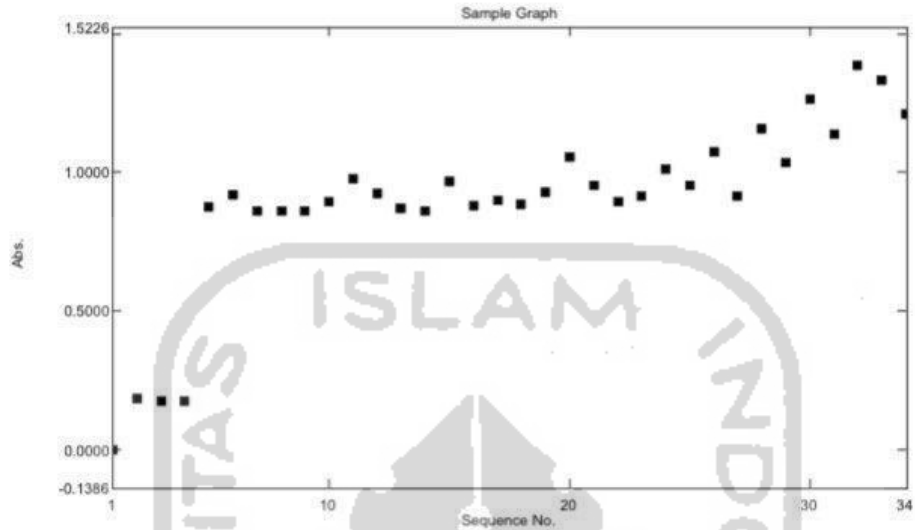
Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
1	BLANKO		-0.0002	
2	STANDAR 1		0.1829	
3	STANDAR 2		0.1739	
4	STANDAR 3		0.1753	
5	F1 REP 1		0.8763	
6	F1 REP 2		0.9200	
7	F1 REP 3		0.8619	
8	F1T REP 1		0.8590	
9	F1T REP 2		0.8624	
10	F1T REP 3		0.8935	
11	F2 REP 1		0.9764	
12	F2 REP 2		0.9213	
13	F2 REP 3		0.8710	
14	F2T REP 1		0.8592	
15	F2T REP 2		0.9690	
16	F2T REP 3		0.8794	
17	F3 REP 1		0.9010	
18	F3 REP 2		0.8840	

Sample Table Report

14/01/2020 11:38:39 AM

File Name: C:\TEAM TPN GLUKOSA 2016\UJI GLUKOSA 14.unk



Sample Table

Sample ID	Type	Ex	WL365.0	Comments
19	F3 REP 3	Unknown	0.9300	
20	F3T REP 1	Unknown	1.0535	
21	F3T REP 2	Unknown	0.9532	
22	F3T REP 3	Unknown	0.8920	
23	F4 REP 1	Unknown	0.9118	
24	F4 REP 2	Unknown	1.0104	
25	F4 REP 3	Unknown	0.9522	
26	F4T REP 1	Unknown	1.0754	
27	F4T REP 2	Unknown	0.9139	
28	F4T REP 3	Unknown	1.1561	
29	F5 REP 1	Unknown	1.0333	
30	F5 REP 2	Unknown	1.2629	
31	F5 REP 3	Unknown	1.1367	
32	F5T REP 1	Unknown	1.3842	
33	F5T REP 2	Unknown	1.3344	
34	F5T REP 3	Unknown	1.2131	
35				

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

Lampiran 9. Hasil uji Mann-Whitney stabilitas glukosa pada formula 1 (F1) dengan perbedaan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC)

Perubahan kadar F1

Ranks

	Kondisi Wadah	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Perubahan Kadar	Wadah Tembus Cahaya (TC)	18	20.00	360.00
	Wadah Tidak Tembus Cahaya (TTC)	18	17.00	306.00
	Total	36		

Test Statistics^b

	Perubahan Kadar
Mann-Whitney U	135.000
Wilcoxon W	306.000
Z	-.855
Asymp. Sig. (2-tailed)	.393
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.406 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kondisi wadah

Lampiran 10. Hasil uji Mann-Whitney stabilitas glukosa pada formula 2 (F2) dengan perbedaan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC)

Perubahan kadar F2

Ranks				
Kondisi Wadah		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Perubahan Kadar F2	Wadah Tembus Cahaya (TC)	18	16.39	295.00
	Wadah Tidak Tembus Cahaya (TTC)	18	20.61	371.00
Total		36		

Test Statistics^b

	Perubahan Kadar F2
Mann-Whitney U	124.000
Wilcoxon W	295.000
Z	-1.203
Asymp. Sig. (2-tailed)	.229
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.239 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kondisi wadah

Lampiran 11. Hasil uji Mann-Whitney stabilitas glukosa pada formula 3 (F3) dengan perbedaan wadah tembus cahaya (TC) dan wadah tidak tembus cahaya (TTC)

Perubahan kadar F3

Ranks

	Kondisi Wadah	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Perubahan Kadar F3	Wadah Tembus Cahaya (TC)	18	19.44	350.00
	Wadah Tidak Tembus Cahaya (TTC)	18	17.56	316.00
	Total	36		

Test Statistics^b

	Perubahan Kadar F3
Mann-Whitney U	145.000
Wilcoxon W	316.000
Z	-.538
Asymp. Sig. (2-tailed)	.591
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.606 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kondisi wadah