

SKRIPSI
PEMANFAATAN *POOLED* SERUM YANG DI PROSES
KERING BEKU UNTUK BAHAN KONTROL KUALITAS
LABORATORIUM MEDIS PARAMETER ALT



HUMAIRA S. HAFID
P71342325052

PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2026

SKRIPSI

**PEMANFAATAN *POOLED* SERUM YANG DI PROSES
KERING BEKU UNTUK BAHAN KONTROL KUALITAS
LABORATORIUM MEDIS PARAMETER ALT**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi
Laboratorium Medis



HUMAIRA S. HAFID

P71342325052

PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA

TAHUN 2026

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

Pemanfaatan *Pooled* Serum yang Diproses Kering Beku
Untuk Bahan Kontrol Kualitas Laboratorium Medis
Parameter ALT

*Utilization of Freeze-Dried Pooled Serum for Medical
Laboratory Quality Control Material ALT Parameters*

Disusun oleh:

HUMAIRA S. HAFID

NIM. P71342325052

Telah disetujui oleh
pembimbing pada tanggal:

03 Mei 2026



Kemenkes
Poltekkes Yogyakarta

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Bambang Supriyanta, S.Si., M.Sc
NIP 19620410 198403 1 003

Pembimbing Pendamping,

dr Evi Fitriany, M.Biomed
NIP 19790911 201001 2 005

Yogyakarta, 03 Mei 2026

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis



Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc

NIP 19660615 198511 2 001

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PEMANFAATAN POOLED SERUM YANG DIPROSES KERING
BEKU UNTUK BAHAN KONTROL KUALITAS
LABORATORIUM MEDIS PARAMETER ALT

Di Susun Oleh :

HUMAIRA S. HAFID

NIM: P71342325052

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 18 Mei 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua

Sistiyono, SKM., MPH

NIP. 196412171986031001


(.....)

Anggota I,

Bambang Supriyanta, S.Si., M.Sc

NIP. 196204101984031003


(.....)

Anggota II,

dr Evi Fitriany, M.Biomed

NIP. 197909112010012005


(.....)

Yogyakarta, 18 Mei 2026
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis




Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc.

NIP. 19660615 198511 2 001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Humaira S. Hafid

NIM : P71342325052

Tanda Tangan :



Tanggal : 19 Mei 2026

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Humaira S. Hafid
NIM : P071342325052
Program Studi : Sarjana Terapan
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Skripsi Saya yang berjudul:

“Pemanfaatan *Pooled* Serum Yang Di Proses Kering Untuk Bahan Kontrol Kualitas Laboratorium Medis Parameter ALT”

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta

Pada tanggal : 19 Mei

Yang menyatakan,


Humaira S. Hafid

PEMANFAATAN *POOLED* SERUM YANG DI PROSES KERING BEKU
UNTUK BAHAN KONTROL KUALITAS LABORATORIUM MEDIS
PARAMETER ALT

Humaira S. Hafid¹, Bambang Supriyanta², Evi Fitriany³
¹²³Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,
Jalan Ngadinegaran MJ 3 No. 62, Mantrijeron, Kota Yogyakarta, 55141
Email : humairasafitri24@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Laboratorium klinik memiliki peran penting dalam menunjang diagnosis dan pemantauan penyakit melalui hasil pemeriksaan yang akurat dan presisi. Bahan kontrol komersial memiliki keterbatasan berupa biaya yang relatif mahal, sehingga diperlukan alternatif yang lebih ekonomis. Pooled serum yang diproses dengan metode kering beku (liofilisasi) berpotensi menjadi bahan kontrol alternatif karena berasal dari serum manusia dan memiliki karakteristik yang mendekati spesimen pasien pada pemeriksaan Alanine Aminotransferase (ALT).

Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui homogenitas dan stabilitas *pooled* serum yang diproses kering beku sebagai bahan kontrol kualitas laboratorium medis pada parameter ALT.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimental dengan desain one group pretest-posttest. Sampel berupa pooled serum yang diproses menggunakan metode kering beku (liofilisasi) dan disimpan pada suhu 2–8°C selama 2 bulan. Pemeriksaan kadar *Alanine Aminotransferase* (ALT) dilakukan sebelum penyimpanan untuk uji homogenitas dan setelah penyimpanan untuk uji stabilitas. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan standar ISO 13528:2015. Sampel dinyatakan homogen dan stabil apabila memenuhi kriteria penerimaan ISO 13528:2015.

Hasil Penelitian: Rerata kadar ALT sebelum penyimpanan sebesar 14,05 U/L dan setelah penyimpanan sebesar 13,50 U/L dengan selisih 0,55. Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai standar deviasi antar sampel (S_s) sebesar 0,60 lebih kecil dari batas penerimaan ($0,3\sigma = 0,81$), sehingga dinyatakan homogen. Hasil uji stabilitas menunjukkan nilai $|X_r - Y_r|$ sebesar 0,42 lebih kecil dari batas penerimaan 0,81, sehingga dinyatakan stabil.

Kesimpulan : *Pooled* serum yang diproses dengan metode kering beku (liofilisasi) memenuhi kriteria homogenitas dan stabilitas berdasarkan ISO 13528:2015, sehingga dapat digunakan sebagai bahan kontrol kualitas alternatif pada pemeriksaan ALT di laboratorium medis.

Kata kunci : *Pooled serum, Liofilisasi, ALT, Homogenitas, Stabilitas, Quality Control*

UTILIZATION OF *POOLED* SERUM PROCESSED BY FREEZE DRYING FOR MEDICAL LABORATORY QUALITY CONTROL MATERIAL ALT PARAMETER

Humaira S. Hafid¹, Bambang Supriyanta², Evi Fitriany³
¹²³Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,
Jalan Ngadinegaran MJ 3 No. 62, Mantrijeron, Kota Yogyakarta, 55141
Email : humairasafitri24@gmail.com

ABSTRACT

Introduction : Clinical laboratories play a crucial role in supporting disease diagnosis and monitoring through accurate and precise test results. Commercial control materials are limited by their relatively high cost, necessitating more economical alternatives. Pooled serum processed by freeze-drying (lyophilization) has the potential to be an alternative control material because it is derived from human serum and has characteristics similar to those of patient specimens used in alanine aminotransferase (ALT) testing.

Purpose: To determine the homogeneity and stability of freeze-dried pooled serum as a quality control material in medical laboratories for the ALT parameter.

Methods: This study was a pre-experimental study with a one-group pretest-posttest design. The samples were pooled serum processed using the freeze-drying method (lyophilization) and stored at 2–8°C for 2 months. Alanine Aminotransferase (ALT) levels were measured before storage for homogeneity testing and after storage for stability testing. Data were analyzed descriptively based on the ISO 13528:2015 standard. Samples were considered homogeneous and stable if they met the ISO 13528:2015 acceptance criteria.

Result: The mean ALT level before storage was 14,05 U/L and after storage was 13.50 U/L, with a difference of 0,55. The homogeneity test showed that the between-sample standard deviation (Ss) was 0,60 which was lower than the acceptance limit ($0,3\sigma = 0.801$), indicating that the samples were homogeneous. The stability test showed that the value of $|X_r - Y_r|$ was 0,42, which was lower than the acceptance limit (0.81), indicating that the samples were stable.

Conclusion: Freeze-dried *pooled* serum meets the homogeneity and stability criteria based on ISO 13528:2015 and has the potential to be used as an alternative quality control material for ALT testing in medical laboratories.

Keywords: *Pooled serum, Lyophilization, ALT, Homogeneity, Stability, Quality Control*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga tugas penyusunan Skripsi dengan judul *"Pemanfaatan Polled Serum Yang Di Proses Kering Beku Untuk Kontrol Kualitas Laboratorium Medis Parameter ALT"* terselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Iswanto, S.Pd. M.Kes. selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
2. Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
3. Sistiyono, SKM., MPH. Selaku Ketua Dewan Penguji yang selalu dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dukungan, perhatian, dan motivasi kepada penulis.
4. Bambang Supriyanta, S.Si, M.Sc. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan, saran, dan perbaikan, dan selaku pembimbing akademik selama penulis menempuh Pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis.
5. dr Evi Fitriany, M.Biomed. Pembimbing Pendamping yang telah memberikan penjelasan dan pengarahan.
6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama ini.

7. Untuk Kedua orang tua saya Bapak Hafid Kader dan Ibu Safia Hi Syarif, dua orang yang berjasa dalam hidup saya, dua orang yang selalu mengusahakan anak pertamanya ini menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Kepada bapak saya, terimakasih atas setiap cucuran keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi sebuah nafkah demi anakmu bisa sampai di tahap ini, demi anakmu dapat mengenyam pendidikan sampai ke tingkat ini, dan terima kasih sudah menjadi laki-laki yang bertanggung jawab penuh terhadap keluarga. Untuk mama saya, terima kasih atas segala motivasi, pesan, doa, dan harapan yang selalu mendampingi setiap langkah dan ikhtiar anakmu untuk menjadi seseorang yang berpendidikan, terima kasih atas kasih sayang tanpa batas yang tak pernah lekang oleh waktu, atas kesabaran dan pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup saya, terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi, serta pelita yang tak pernah padam dalam setiap langkah yang saya tempuh. Terakhir, terima kasih atas segala hal yang kalian berikan yang tak terhitung jumlahnya.
8. Adik tersayang Hilyah Rafiqah Hafid dan Hildah Rafilah Hafid yang juga mendoakan dan mendukung penulis.
9. Sahabat-sahabat terbaik saya yang selalu mensupport menyemangati penulis dalam menyelesaikan Pendidikan di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
10. Teman-teman seperjuangan RPL angkatan 2025, terimakasih banyak sudah mewarnai hari hari penulis dan membuat semua perjalanan kuliah ini menjadi terasa lebih indah dan mudah, sukses selalu kita semua.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penulisan ini.

12. Teruntuk diri sendiri, atas kegigihan yang membawamu sampai di titik ini semoga kebermanfaatan senantiasa hadir beriringan dengan gelar baru yang kau sandang.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, 19 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Ruang Lingkup	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Keaslian Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Telah Pustaka.....	10
B. Kerangka Teori.....	22
C. Pertanyaan Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Jenis dan Desain Penelitian	24
B. Subjek dan Objek Penelitian	26
C. Alur Penelitian.....	27
D. Waktu dan Tempat Penelitian	28
E. Variabel Penelitian	28
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	29
G. Jenis Dan Teknik Pengumpulan Data	31
H. Alat Dan Bahan Penelitian.....	31
I. Uji Validasi Instrumen	32
J. Prosedur Penelitian.....	33
K. Manajemen Data	36
L. Etika Penelitian	39
M. Hambatan Penelitian	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Penelitian.....	40
B. Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Teori	22
Gambar 2. Alur Penelitian.....	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Desain Penelitian.....	25
Tabel 2. Gambaran Nilai Mean,SD,Min,Dan Max Uji Homogen Dan Stabil.....	42
Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas <i>Pooled</i> serum (ISO 13528:2015).....	43
Tabel 4. Hasil Uji Stabilitas <i>Pooled</i> serum (ISO 13528:2015)	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Pengantar Kode Etik Penelitian
- Lampiran 2. Surat Ethical Clearence
- Lampiran 3. Surat Peminjaman Laboratorium Imunologi
- Lampiran 4. Logbook Penelitian
- Lampiran 5. Surat Pernyataan Selesai Penelitian
- Lampiran 6. Hasil Uji Homogenitas Pemeriksaan Enzim ALT
- Lampiran 7. Hasil Uji Stabilitas Pemeriksaan Enzim ALT
- Lampiran 8. Perhitungan Uji Homogenitas Berdasarkan ISO 13528:2015
- Lampiran 9. Perhitungan Uji Stabilitas Berdasarkan ISO 13528:2015
- Lampiran 10. Hasil Pemeriksaan HIV, HbsAg, HCV
- Lampiran 11. Dokumentasi kegiatan Penelitian