

STUDI PENGEMBANGAN SKALA LABORATORIUM KADAR Na, K, Ca, Mg PADA PRODUK CAIRAN KONSENTRAT UNTUK APLIKASI HEMODIALISIS

NURHAZIZAH WADDAULAH



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Studi Pengembangan Skala Laboratorium Kadar Na, K, Ca, Mg Pada Produk Cairan Konsentrat untuk Aplikasi Hemodialisis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Laporan Proyek Akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Nurhazizah Waddaulah
J0412221122

ABSTRAK

NURHAZIZAH WADDAULAH. Studi Pengembangan Skala Laboratorium Kadar Na, K, Ca, Mg pada Produk Cairan Konsentrat untuk Aplikasi Hemodialisis. Dibimbing oleh AULIA ILMIAWATI.

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal yang membutuhkan cairan konsentrat dengan mutu terkontrol karena berperan dalam menjaga keseimbangan elektrolit selama proses dialisis. Cairan konsentrat hemodialisis harus memiliki karakteristik fisikokimia yang sesuai serta kadar elektrolit utama yang memenuhi spesifikasi agar aman dan layak digunakan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan cairan konsentrat hemodialisis skala laboratorium berdasarkan formulasi acuan. Evaluasi mutu meliputi warna, kejernihan, homogenitas, endapan, pH, turbiditas, serta kadar elektrolit utama Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil menunjukkan produk tidak berwarna, jernih, homogen, dan tidak terdapat endapan. Nilai pH sebesar 2,28, turbiditas 1,0914 NTU, serta kadar Na^+ 108,8 mmol/L, K^+ 2,17 mmol/L, Ca^{2+} 1,93 mmol/L, dan Mg^{2+} 1,03 mmol/L. Berdasarkan hasil evaluasi, cairan konsentrat hemodialisis skala laboratorium yang dikembangkan menggunakan formulasi acuan menunjukkan mutu fisikokimia dan kadar elektrolit utama yang sesuai dengan standar acuan.

Kata kunci: cairan konsentrat, elektrolit, fisikokimia, hemodialisis, SSA

ABSTRACT

NURHAZIZAH WADDAULAH. Lab-Scale Development Study Concentrations in Product Concentrate Solution for Hemodialysis Application. Supervised by AULIA ILMIAWATI.

Hemodialysis is a renal replacement therapy that requires a concentrate solution with controlled quality. Hemodialysis concentrate solution must have appropriate physicochemical characteristics and major electrolyte levels. This study aimed to develop a laboratory-scale hemodialysis concentrate solution based on a reference formulation. Quality evaluation included color, clarity, homogeneity, precipitate formation, pH, turbidity, and the levels of major electrolytes, namely Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , and Mg^{2+} , using Atomic Absorption Spectrophotometry. The results showed that the product was colorless, clear, homogeneous, and free from precipitate. The pH value was 2.28, turbidity was 1.0914 NTU, and the electrolyte levels were Na^+ 108.8 mmol/L, K^+ 2.17 mmol/L, Ca^{2+} 2.02 mmol/L, and Mg^{2+} 1.03 mmol/L. Based on the evaluation results, the laboratory-scale hemodialysis concentrate developed using the reference formulation demonstrated physicochemical quality and main electrolyte levels that complied with the reference standards.

Keywords: AAS, concentrate solution, electrolyte, hemodialysis, physicochemical



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

STUDI PENGEMBANGAN SKALA LABORATORIUM KADAR Na, K, Ca, Mg PADA PRODUK CAIRAN KONSENTRAT UNTUK APLIKASI HEMODIALISIS

NURHAZIZAH WADDAULAH

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

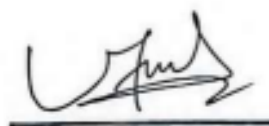
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan : Pengembangan Skala Laboratorium Kadar Na, K, Ca, Mg pada
Proyek Akhir : Produk Cairan Konsentrat untuk Aplikasi Hemodialisis
Nama : Nurhazizah Waddaulah
NIM : J0412221122

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Auliya Ilmiawati, S.Si, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila S.Si, M.Si.
NIP 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 24 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek tugas akhir ini tepat pada waktunya. Laporan proyek tugas dilaksanakan di PT. B. Braun Pharmaceutical Indonesia pada bulan Januari hingga Juni 2026. Adapun tema yang diangkat dalam laporan proyek tugas akhir ini adalah pengembangan produk farmasi dan analisis kimia pada cairan hemodialisis dengan judul “Studi Pengembangan Skala Laboratorium Kadar Na, K, Ca, Mg pada Produk Cairan Konsentrat Untuk Aplikasi Hemodialisis”.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Auliya Ilmiawati, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan proyek tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada apt. Ari Puspita Wardhani selaku pembimbing kedua yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta dukungan dalam pelaksanaan penelitian sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik.

Ucapan terima kasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Nurman Anwar dan ibunda Irnahayati atas segala doa, dukungan moral, dan kasih sayang yang tiada henti. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pihak industri, dan juga pembaca yang tertarik dalam bidang analisis kimia.

Bogor, Agustus 2026

Nurhazizah Waddaulah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hemodialisis	4
2.2 Cairan Konsentrat	5
2.3 Elektrolit Utama pada Cairan Konsentrat Hemodialisis dan Analisis Kadar Secara Kuantitatif	5
III METODE	8
3.1 Waktu dan Lokasi	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Evaluasi Mutu Fisikokimia Produk	17
4.2 Evaluasi Kurva Kalibrasi Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	19
4.3 Evaluasi Pengendalian Mutu Analisis Elektrolit Menggunakan SSA	23
4.4 Presisi Pengukuran Sampel dan Analisis Kadar Elektrolit Menggunakan SSA	25
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

2.1 Spesifikasi kadar elektrolit utama pada cairan konsentrat hemodialisis	6
3.1 Komposisi cairan konsentrat hemodialisis	9
3.2 Spesifikasi kadar elektrolit utama	10
3.3 Parameter analisis pada pengujian menggunakan SSA	13
3.4 Parameter QC pada analisis elektrolit	14
4.1 Hasil evaluasi mutu fisikokimia produk cairan konsentrat hemodialisis	17
4.2 Parameter kurva kalibrasi SSA untuk analisis elektrolit	20
4.3 Hasil <i>quality control</i> (QC) pada analisis elektrolit menggunakan SSA	24
4.4 Presisi Pengukuran Sampel Elektrolit Menggunakan SSA	25
4.5 Hasil Kadar Elektrolit Utama pada Produk Cairan Konsentrat	27

DAFTAR GAMBAR

2.1 Mekanisme transport zat pada proses hemodialisis melalui membran semipermeabel, meliputi (a) difusi (perpindahan zat berdasarkan gradien konsentrasi) dan (b) konveksi (perpindahan zat akibat tekanan transmembran) (Villa <i>et al.</i> 2015).	4
2.2 Skema instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan sistem atomisasi nyala (<i>flame</i>) (Karmi <i>et al.</i> 2011).	7
3.1 Bagan alir penelitian	9
4.1 Hasil tampilan fisik cairan konsentrat	17
4.2 Kurva kalibrasi standar elektrolit model kuadratik	22
4.3 Kurva kalibrasi standar elektrolit model linear	23