



**HUBUNGAN HIPONATREMIA, HIPOKALEMIA DAN  
HIPOKLORINEMIA DENGAN PROGNOSIS PASIEN *TRAUMATIC  
BRAIN INJURY* DERAJAT SEDANG DAN BERAT**

**SKRIPSI**

**DENY EVANDER PASAMBOAN**

**1510211105**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN  
2020**



**HUBUNGAN HIPONATREMIA, HIPOKALEMIA DAN  
HIPOKLORINEMIA DENGAN PROGNOSIS PASIEN *TRAUMATIC  
BRAIN INJURY* DERAJAT SEDANG DAN BERAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran**

**DENY EVANDER PASAMBOAN**

**1510211105**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN**

**2020**

## ORISINALITAS

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

Nama : Deny Evander Pasamboan  
NRP : 1510211105  
Tanggal : 8 Januari 2020

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 8 Januari 2020

Yang Menyatakan,

  
  
Deny Evander Pasamboan

Deny Evander Pasamboan

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

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deny Evander Pasamboan

NRP : 1510211105

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

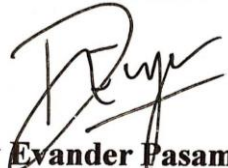
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“HUBUNGAN HIPONATREMIA, HIPOKALEMIA DAN HIPOKLORINEMIA DENGAN PROGNOSIS PASIEN *TRAUMATIC BRAIN INJURY* DERAJAT SEDANG DAN BERAT”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal: 15 Januari 2020

Yang menyatakan,

  
(Deny Evander Pasamboan)

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Deny Evander Pasamboan

NRP : 1510211105

Program Studi : Sarjana Kedokteran

Judul Skripsi : Hubungan Hiponatremia, Hipokalemia Dan Hipoklorinemia Dengan Prognosis Pasien Traumatic Brain Injury Derajat Sedang Dan Berat

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Dr. dr. Arman Yurisaldi Saleh M.S., Sp.S

Ketua Penguji

Dr. dr. Feda Anisah M, Sp.BS, M.Kes

Pembimbing I

dr. Agneta Irma Rahayu, MPd.Ked

Pembimbing II

Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad (K), M.H

Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Niniek Hardini, Sp.PA

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 8 Januari 2020

# RELATION OF HYPONATREMIA, HYPOKALEMIA AND HYPOCHLOREMIA WITH PROGNOSIS IN MODERATE AND SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY PATIENTS

Deny Evander Pasamboan

## *Abstract*

*Traumatic Brain Injury (TBI) is a pathological process in brain tissue due to external mechanical forces (trauma) that cause a decrease in consciousness. TBI patients generally excrete blood electrolyte levels, such as hyponatremia, hypokalemia and hypochlorinemia. The prognosis of TBI patients can worsen if taken with an abnormality that can restore balance and electrolytes in brain cells. The purpose of this study was to study the relationship between hyponatremia, hypokalemia and hypochlorinemia with the prognosis of TBI patients. This study uses a cross-sectional study design. Data were analyzed univariate and bivariate using Fisher's exact test ( $\alpha = 0.05$ ). The results of the study showed that in the EDD of the Cil Hyponatremia was found in 2 patients and hypochlorinemia in 3 patients. Bivariate statistical test results showed hyponatremia has a relationship with the prognosis of TBI patients ( $p = 0.04$ ). Hypokalemia and hypochlorinemia have no relationship with the prognosis of TBI patients based on GCS scores in the ED ( $p = 0.67$  and  $p = 0.1$ ). The conclusion of this study is the comparison participation between hyponatremia with the prognosis of moderate and severe TBI patients.*

**Keywords :** *Glasgow coma scale, Hypochloremia, Hypokalemia, Hyponatremia, Traumatic Brain Injury*

# HUBUNGAN HIPONATREMIA, HIPOKALEMIA, DAN HIPOKLORINEMIA DENGAN PROGNOSIS PASIEN *TRAUMATIC BRAIN INJURY* DERAJAT SEDANG DAN BERAT

Deny Evander Pasamboan

## Abstrak

*Traumatic Brain Injury* (TBI) merupakan suatu proses patologis pada jaringan otak akibat kekuatan mekanis dari luar (trauma) yang menyebabkan penurunan kesadaran. Pasien TBI umumnya disertai dengan kondisi terganggunya kadar elektrolit darah, seperti hiponatremia, hipokalemia dan hipoklorinemia. Prognosis pasien TBI dapat memburuk jika disertai dengan kelainan yang dapat mengganggu keseimbangan cairan dan elektrolit dalam sel-sel otak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara hiponatremia, hipokalemia dan hipoklorinemia dengan prognosis pasien TBI. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *cross-sectional*. Data dianalisis univariat dan bivariat menggunakan uji *Fisher* ( $\alpha = 0,05$ ). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa di IGD RSUD Cileungsi periode Januari 2017 sampai Desember 2018, dari 33 pasien TBI, hipokalemia adalah gangguan elektrolit yang paling banyak ditemukan (42,4%). Hiponatremia ditemukan pada 2 pasien dan hipoklorinemia pada 3 pasien. Hasil uji statistik bivariat menunjukkan bahwa hiponatremia memiliki hubungan dengan prognosis pasien TBI ( $p = 0,04$ ). Hipokalemia dan hipoklorinemia tidak memiliki hubungan dengan prognosis pasien TBI berdasarkan skor GCS di IGD ( $p = 0,67$  dan  $p = 0,1$ ). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat hubungan bermakna antara hiponatremia dengan prognosis pasien TBI derajat sedang dan berat.

**Kata Kunci :** *Glasgow coma scale*, Hipokalemia, Hipoklorinemia, Hiponatremia, *Traumatic Brain Injury*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME atas limpahan rahmat dan berkat-Nya sehingga skripsi saya dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan karya tulis ilmiah ini dimaksudkan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad (K), MH, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. dr. Lisa Safira, Sp.A selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. dr. Abdul Kholib, M.H. selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Drs. Lomo Mulatua, M.M. selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
5. Pembimbing I, Dr. dr. Fedas Anisah Makkiyah, Sp.BS, M.Kes, pembimbing II, dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked, dan Dr. dr. Arman Yurisdidi Saleh, Sp.S selaku penguji atas bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. drg. Nunuk Nugrohowati, M.S. selaku Ketua Program CRP yang telah memberikan saran mengenai statistika kedokteran.
7. Pihak RSUD Cileungsi Bogor, Ibu Desi dan Ibu Christi yang membantu dalam pengumpulan data rekam medis di rumah sakit.
8. Ayahanda Delfi Pasamboan (Alm.), ibunda Magdalena Paelongan, serta adik-adik, Dani Nathaniel Pasamboan, Dion Giovanni Pasamboan, Juhnianto Roma Tandipasau, dan Debora Asri Permata Sipahutar, terima kasih atas doa, motivasi dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
9. Rida dan Citra, sahabat terbaik semenjak masa SMA.




10. Keluarga NRP 110 saya, Juki, Nuel, Habib, Fadhlir, Marcella, Yana, dan Putri yang selalu menemani saya di setiap acara perkuliahan
11. Ferrany, Kevin, Marcella, Arik, Ivony, Ozan, Nadira, Aldi, Finy, Yogi, Izy, Shabrina, Cita, Dimas, Daniel, Hamdan, Derly, Seftian, Yogi, Yordan, Edo, Haruman, Fawwaz, Maul, Aryo, Cece dan semua teman-teman kuliah lainnya yang sudah sangat baik kepada penulis.
12. Adik-adik NRP saya, Hamam, Rio, Bunga, Yusuf, terimakasih sudah menjadi keluarga selama masa perkuliahan.
13. Angkatan Aegis KBK “Avicenna”, terimakasih atas kerjasamanya terutama selama menjadi pengurus selama 1 tahun, terutama Waketu I dan II, Aldi dan Nadira yang selalu men-*support* saya selama menjadi ketua dalam kepengurusan.
14. Seluruh anggota PMK FKUPNVJ, terimakasih atas kebersamaan dalam ibadah maupun pelayanannya, Tuhan memberkati selalu.
15. Yana dan Faris, yang sudah sangat baik membantu saya selama masa menyusun berkas untuk mengumpulkan map kuning, terimakasih banyak atas bantuannya.
16. Teman-teman kelompok bimbingan departemen bedah saraf, Shelly, Wening, Sasa, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya selama penyusunan skripsi ini.
17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian yang dituangkan di dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan pada penelitian ini. Semoga segala bantuan dan dorongan serta motivasi yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang setimpal dari Tuhan YME. Penulis juga berharap skripsi ini dapat memberi manfaat dan dapat menambah wawasan keilmuan di bidang kedokteran.

Jakarta, 8 Januari 2020

Penulis

  
(Deny Evander Pasamboan)

## DAFTAR ISI

ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
<i>Abstract</i> .....	v
Abstrak .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	5
2.1 <i>Traumatic Brain Injury</i> .....	5
2.2 Gangguan Elektrolit pada TBI .....	13
2.3 <i>Glasgow Coma Scale</i> .....	27
2.4 Kerangka Teori .....	29
2.5 Kerangka Konsep.....	30
2.6 Hipotesis Penelitian Hubungan Hiponatremia, Hipokalemia, dan Hipoklorinemia dengan Prognosis Pasien TBI Derajat Sedang dan Berat.....	30
2.7 Penelitian Terkait .....	31
BAB III .....	32
3.1 Jenis Penelitian .....	32
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.3 Subjek Penelitian.....	32
3.4 Kriteria Penelitian .....	33

3.5 Metode Pengumpulan Sampel.....	33
3.6 Variabel Penelitian .....	33
3.7 Definisi Operasional.....	34
3.8 Instrumen Penelitian.....	34
3.9 Pengolahan Data dan Analisa Data.....	34
 BAB IV .....	 36
4.1 Deskripsi Tempat Penelitian.....	36
4.2 Hasil Penelitian.....	37
4.3 Analisis Univariat Karakteristik Pasien TBI.....	38
4.3 Analisa Bivariat Hiponatremia, Hipokalemia, dan Hipoklorinemia dengan Prognosis Pasien TBI.....	40
4.4 Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian .....	41
 BAB V.....	 43
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
 DAFTAR PUSTAKA .....	 44
Lampiran .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Gejala Hiponatremia Berdasarkan Tingkat Keparahan .....	16
Tabel 2 Glasgow Soma Scale.....	27
Tabel 3 Penelitian Terkait .....	31
Tabel 4 Definisi Operasional Penelitian Hubungan Hiponatremia, Hipokalemia, dan Hipoklorinemia dengan Prognosis Pasien TBI Derajat Sedang dan Berat .....	34
Tabel 5 Analisis Bivariat Karakteristik pasien TBI dengan Prognosis.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Efek dan Respon Adaptasi Otak terhadap Hiponatremia.....	17
Gambar 2	Hiponatremia pada TBI.....	20
Gambar 3	Hipokalemia pada TBI.....	23
Gambar 4	Hipoklorinemia pada TBI.....	26
Gambar 5	Kerangka Teori Hubungan Hiponatremia, Hipokalemia, dan Hipoklorinemia dengan Prognosis Pasien TBI Derajat Sedang dan Berat .....	29
Gambar 6	Kerangka Konsep Hubungan Hiponatremia, Hipokalemia, dan Hipoklorinemia dengan Prognosis Pasien TBI Derajat Sedang dan Berat .....	30
Gambar 7	Alur Penelitian Hubungan Hiponatremia, Hipokalemia, dan Hipoklorinemia dengan Prognosis Pasien TBI Derajat Sedang dan Berat .....	35

## DAFTAR SINGKATAN

ADH	<i>Antidiuretic hormone</i>
ANP	<i>Atrial natriuretic peptide</i>
BNP	<i>Brain natriuretic peptide</i>
CES	Cairan ekstraselular
CIS	Cairan intraselular
CPM	<i>Central pontine myelinolisis</i>
CSWS	<i>Cerebral salt wasting</i>
CT	<i>Computed tomography</i>
DAI	<i>Diffuse axonal injury</i>
EDLS	<i>Endogenous digitalis-like substance</i>
ENaC	<i>Epithelial sodium channel</i>
GABA	<i>Gamma-aminobutyric acid</i>
GCS	<i>Glasgow coma scale</i>
GFR	<i>Glomerular filtration rate</i>
IGD	Instalasi gawat darurat
MRI	<i>Magnetic resonance imaging</i>
NCC	<i>Sodium chloride cotransporter</i>
NDCBE	<i>Na<sup>+</sup>-driven chloride/bicarbonate exchanger</i>
NKCC2	<i>Na-K-2Cl cotransporter</i>
RAAS	<i>Renin angiotensin aldosterone system</i>
SDO	Sawar darah otak
SIADH	<i>Syndrome of inappropriate antidiuretic hormone</i>
TALH	Tubulus lengkung henle asenden
TBI	<i>Traumatic brain injury</i>
TIK	Tekanan intrakranial
WNK	<i>With-no-lysine (K</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Persetujuan Etik .....	50
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian di RSUD Cileungsi .....	51
Lampiran 3 Hasil Pengumpulan Data .....	52
Lampiran 4 Analisis Univariat dengan Uji Statistik Deskriptif.....	54
Lampiran 5 Analisis Bivariat dengan Uji Fisher.....	59
Lampiran 6 Surat Pernyataan Bebas Plagiarism .....	64
Lampiran 7 Uji Turnitin .....	65