



**PREVALENSI DAN DISTRIBUSI GANGGUAN ELEKTROLIT
PADA LANJUT USIA DI BANGSAL PENYAKIT DALAM
RSUP Dr. KARIADI SEMARANG**

ARTIKEL ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas
dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana
Fakultas Kedokteran

Oleh :
SRIWATY ARAS
G2A 000 179

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

LEMBAR PENGESAHAN

ARTIKEL ILMIAH

**PREVALENSI DAN DISTRIBUSI GANGGUAN ELEKTROLIT
PADA LANJUT USIA DIBANGSAL PENYAKIT DALAM
RSUP Dr. KARIADI SEMARANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

SRIWATY ARAS
G2A 000 179

Telah dipertahankan di depan tim penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas
Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal

Tim Penguji,

Ketua Penguji,

Penguji,

(Prof.Dr.dr. Endang Purwaningsih,MPH,SpGK)
NIP : 131.124.830.

(dr. Hery Nugroho,SpPD)
NIP : 132.316.268.

Pembimbing

(dr. Bambang Joni Kardjono, SpPD)
NIP : 140. 258. 071.

Prevalence and distribution electrolyte disturbance in geriatric Ward Internal Medicine at RSUP Dr. Kariadi Semarang

Sriwaty Aras ¹, Bambang Joni Kardjono ²

Abstract

Background

Increasing number of the old people faced by almost every country, include indonesia. Based on international people demography report issued by *Bureau of the census USA*, explosion of the old people in Indonesia estimated increase 414% on 2025. Increasing number of the old people in the same way increase health disturbance risk at the old people. One of health disturbance that usually at the old people is electrolyte balance disturbance.

Methodology

Descriptive research approach on electrolyte disturbance by geriatric patient in internal medicine ward at RS. Dr. Kariadi Semarang during 1 January – 31 December 2005 period.

Result

In one year founded 742 respondents, and we founded 637 cases with electrolyte disturbance. The youngest patient is 60 years old and the oldest is 85 years old. The most age group that had electrolyte disturbance is 65-69 years old is 240 (37,7%). Man with electrolyte disturbance is 420 (65,9%) and women is 217 (34,1%). Kind of electrolyte disturbance happen is hyperchloride 224 (35,2%) then hyponatremi 133 (20,9%).

Conclusion

The Geriatric patient with electrolyte balance disturbance can be happened because there are interlaced with some factor.

Key Word : Geriatric Patient, Geriatric Disease, Electrolyte Disturbance.

1) *Student of Medical Faculty Diponegoro University Semarang*

2) *Department of internal medicine , Medical Faculty Diponegoro University Semarang*

Prevalensi dan distribusi gangguan elektrolit pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam RSUP Dr.Kariadi Semarang

Sriwaty Aras ¹, Bambang Joni Kardjono ²

Abstrak

Latar belakang : Peningkatan jumlah usia lanjut dihadapi oleh hampir semua negara di dunia, termasuk Indonesia. Menurut laporan data demografi penduduk internasional yang dikeluarkan oleh *Bureau of the census USA* bahwa di Indonesia ledakan populasi lanjut usia diperkirakan meningkat sebesar 414% pada tahun 2025 nanti. Dengan jumlah usia lanjut yang meningkat, maka resiko terjadinya gangguan kesehatan pada usia lanjut juga akan semakin besar salah satu gangguan kesehatan yang sering dijumpai pada usia lanjut adalah gangguan keseimbangan elektrolit.

Metode : Penelitian deskriptif terhadap gangguan elektrolit yang diderita oleh pasien geriatri di bangsal Penyakit Dalam RS .Dr.Kariadi Semarang periode 1 Januari – 31 Desember 2005

Hasil : Selama satu tahun didapatkan 742 responden, dan yang mengalami gangguan elektrolit sebesar 637. Usia termuda 60 tahun dan usia tertua 85 tahun. Kelompok usia terbanyak yang mengalami gangguan elektrolit adalah kelompok usia 65 – 69 tahun sebanyak 240 (37,7%). Laki-laki yang mengalami gangguan elektrolit sebesar 420 (65,9%), perempuan sebesar 217 (34,1%). Jenis gangguan elektrolit yang terjadi adalah hiperklorida sebesar 224 (35,2%), kemudian hiponatremi sebesar 133 (20,9%)

Kesimpulan : Pada pasien geriatri gangguan keseimbangan elektrolit dapat terjadi karena adanya beberapa faktor yang berperan

Kata kunci :Pasien geriatri, penyakit geriatri, gangguan elektrolit

- 1) Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang
- 2) Staf Pengajar Unit Geriatri Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP Semarang

Pendahuluan

Peningkatan jumlah lanjut usia dihadapi oleh hampir semua Negara di dunia, termasuk Indonesia. Menurut laporan data demografi penduduk internasional yang dikeluarkan oleh *Bureau of the census USA* bahwa di Indonesia pada tahun 2025 akan mengalami kenaikan jumlah lanjut usia sebesar 414 % atau lebih dari empat kali lipat dari jumlah lanjut usia di tahun 1990, dan ini merupakan suatu angka paling tinggi di dunia.^{1,2,3}

Dengan jumlah lanjut usia yang meningkat, maka resiko terjadinya gangguan kesehatan pada lanjut usia juga akan semakin besar salah satu gangguan kesehatan yang sering dijumpai pada lanjut usia adalah gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit.⁴

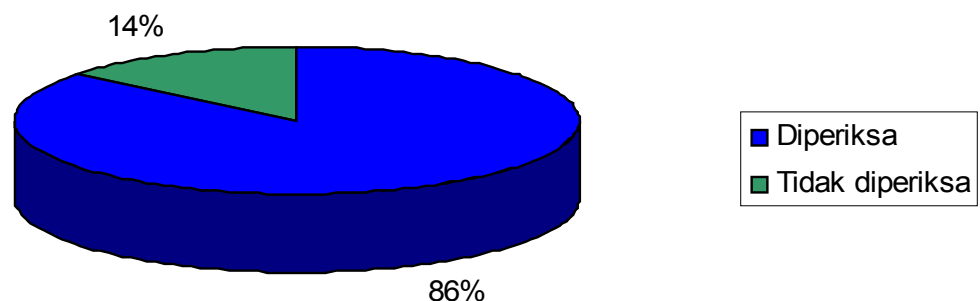
Cairan dan elektrolit sangat diperlukan dalam rangka menjaga kondisi tubuh tetap sehat. Keseimbangan cairan dan elektrolit didalam tubuh adalah merupakan salah satu bagian dari fisiologi homeostasis . Keseimbangan cairan dan elektrolit melibatkan komposisi dan perpindahan berbagai cairan tubuh. Keseimbangan cairan dan elektrolit berarti adanya distribusi yang normal dari air tubuh total dan elektrolit kedalam seluruh bagian tubuh. Keseimbangan cairan dan elektrolit saling bergantung satu dengan yang lainnya, jika salah satu terganggu maka akan berpengaruh pada yang lainnya.^{5,6} Keseimbangan cairan dan elektrolit sangat penting artinya untuk proses kehidupan dalam tubuh manusia. Gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit didefinisikan sebagai keadaan perubahan homeostasis cairan dan elektrolit tubuh total. Gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit adalah kesakitan dan kematian yang sering terjadi pada usia lanjut.⁶

Gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit pada lanjut usia dapat terjadi karena adanya beberapa hal yang terkait dengan usia antara lain yaitu cairan tubuh total berkurang, rangsang haus berkurang, kemampuan memekatkan urin menurun, multipatologi dan berbagai masalah pada geriatri⁷

Apapun penyebabnya pengkajian terhadap semua penyebab yang mungkin menimbulkan hilangnya cairan dan elektrolit dari tubuh atau berkurangnya asupan cairan dan elektrolit harus selalu dilakukan secara seksama. Perlu diingat bahwa pada umumnya faktor yang berperan untuk timbulnya gangguan cairan dan elektrolit pada pasien lanjut usia tidak satu macam melainkan beragam.⁵

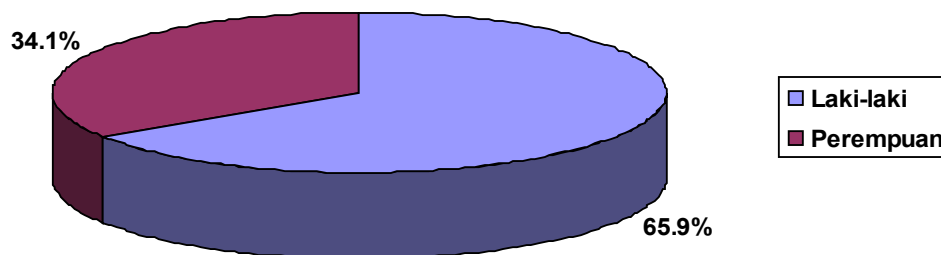
Hasil dan Pembahasan

Selama satu tahun didapatkan 742 responden, yang dilakukan pemeriksaan elektrolit sebanyak 637 (85,8%) dan yang tidak dilakukan pemeriksaan sebesar 105 (14,2%). Terdapat 637 responden lanjut usia yang berumur lebih dari atau sama dengan 60 tahun yang mengalami gangguan elektrolit yang didapatkan dari catatan medik di bangsal Penyakit Dalam RSUP Dr.Kariadi Semarang , selama periode 1 Januari – 31 Desember 2005.



Grafik 1 : Prosentase pemeriksaan elektrolit pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam

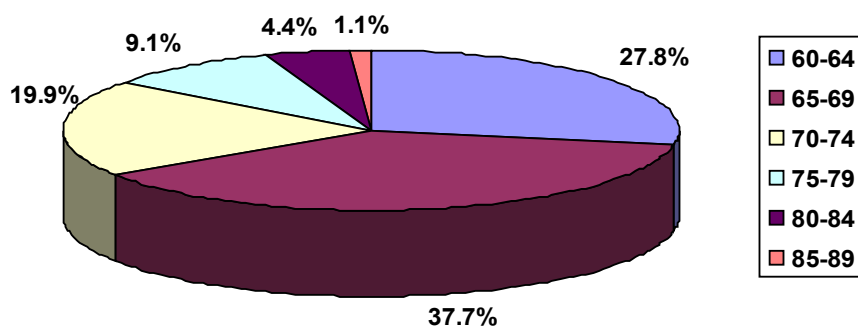
Pada grafik 1 : Dapat dilihat persentase lanjut usia yang mengalami gangguan elektrolit sebanyak 637 . Hal ini terjadi karena pada lanjut usia gangguan elektrolit paling sering ditemui baik yang bersifat fisiologis ataupun patologik, secara umum pada lanjut usia terjadi penurunan kemampuan homeostatik seiring dengan bertambahnya usia. Secara khusus terjadi penurunan respon rasa haus terhadap kondisi hipovolemik dan hiperosmolaritas, disamping itu juga terjadi penurunan kemampuan laju filtrasi glomerulus, kemampuan fungsi konsentrasi ginjal, renin, aldosteron, dan penurunan respon ginjal terhadap vasopresin, peningkatan kadar *atrial natriuretik peptide (ANP)* akan menyebabkan suprese sekresi renin ginjal, aktivitas renin plasma, angiotensin II plasma dan kadar aldosteron. ¹⁰



Grafik 2 : Distribusi jenis kelamin pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam

Grafik 2 : Berdasarkan distribusi jenis kelamin, menunjukkan bahwa dari 637 pasien lanjut usia yang mengalami gangguan elektrolit ditemukan pada laki-laki sebanyak 420 (65,9%) sedangkan pada perempuan sebesar 217 (34,1%).

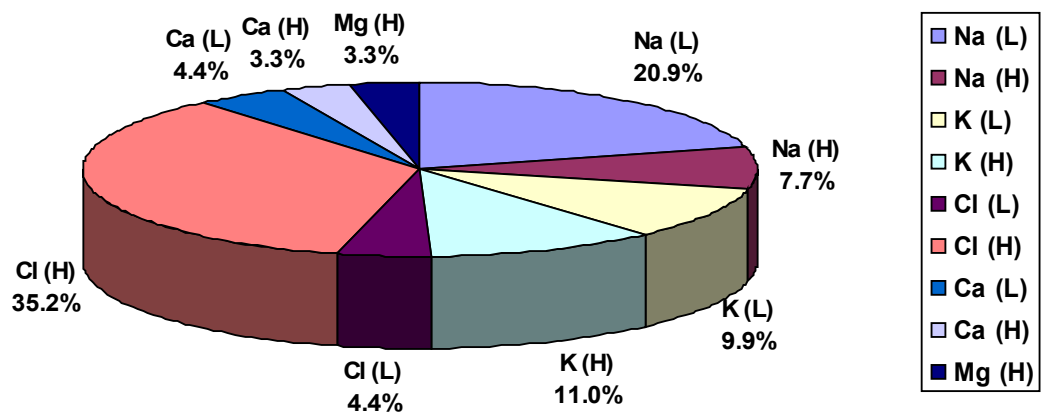
Cairan tubuh total berkurang pada usia lanjut. Hal ini disebabkan karena menurunnya massa bebas lemak (lean body mass) dan meningkatnya lemak tubuh. Berkurangnya cairan tubuh tersebut membuat pasien usia lanjut rentan mengalami gangguan elektrolit, apalagi bila asupan cairan juga berkurang akibat rangsang haus yang sudah menurun.¹⁰



Grafik 3 : Distribusi umur pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam

Pada grafik 3 : Disini dapat dilihat persentase gangguan elektrolit paling banyak ditemukan pada kelompok umur 65-69 tahun yaitu sebesar 240 (37,7%), diikuti kelompok umur 60-64 tahun sebanyak 177 (27,8%), kemudian kelompok umur 70-74 tahun sebesar 127 (19,9%), kelompok umur 75-79 tahun 58 (9,1%), kelompok umur 80-84 tahun 28 (4,4%) , kelompok umur 85-89 tahun 7 (1,1%). Dengan semakin bertambahnya usia maka terjadi pula perubahan pada komposisi tubuh karena proses menua menyebabkan berkurangnya cairan total tubuh, terjadi penurunan faal berbagai organ atau sistem organ seperti dengan bertambahnya usia maka laju filtrasi glomerulus mengalami penurunan, aktivitas renin plasma dan kadar aldosteron plasma mengalami penurunan, penurunan aktivitas sistem saraf autonom yang berakibat penurunan kemampuan konservasi natrium, pada

usia lanjut kemampuan untuk ekskresi bikarbonat menurun sehingga pada usia lanjut mudah mengalami alkalosis metabolik, dan pada akhirnya berdampak pada ketidakseimbangan cairan dan elektrolit pada lanjut usia.¹⁰



Grafik 4 : Distribusi jenis gangguan elektrolit pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam

Pada grafik 4 : Ditampilkan jenis gangguan elektrolit pada lanjut usia.

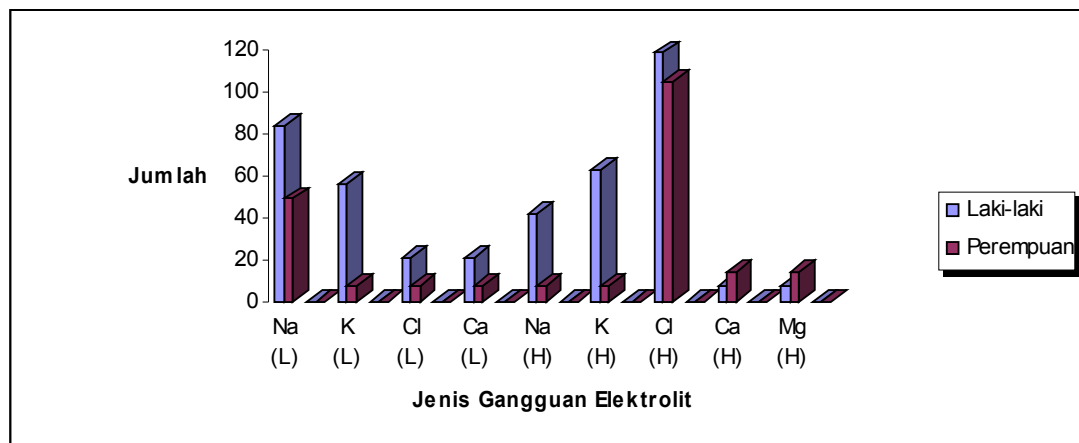
Disini terlihat bahwa hiperklorida menempati urutan pertama sebesar 224 (35,2%) diikuti hiponatremi sebanyak 133 (20,9%), kemudian hiperkalemi sebanyak 70 (11,0%), diikuti hipokalemi 63 (9,9%), hipernatremi 49 (7,7%), hipoklorida dan

hipokalsemi sebesar 28 (4,4%), kemudian hiperkalemi dan hipermagnesemi 21 (3,3%). Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan pada 1558 pada usia lanjut di Stockholm, Swedan.(2006) menemukan bahwa gangguan elektrolit yang terjadi pada usia lanjut adalah hiponatremia sebanyak 147 individu (9,4%), hipernatremia 5 individu (0,3%), hipokalemi 39 individu (2,5%), hiperkalemi 43 individu (2,8%). *Hiperklorida* pada lanjut usia dapat terjadi karena adanya dehidrasi, kelainan iatrogenik, kelainan metabolik misalnya hiperkloremik asidosis karena amonium klorida, lysine dan arginin hidroklorida. Pemberian diuretika seperti acetazolamide yang menghambat karbonik anhidrase, juga dapat karena pemberian NaCl hipertonik atau Na bikarbonat atau masukan NaCl peroral berlebihan⁹. *Hiponatremia* merupakan gangguan yang paling sering ditemui pada usia lanjut. Pada usia lanjut, hiponatremi dilusional merupakan mekanisme mendasari yang cukup sering terjadi namun yang paling sering adalah karena *syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion* (SIADH). Hiponatremia seringkali merupakan penanda penyakit berat yang mendasari dengan prognosis buruk dan mortalitas tinggi. Risiko utama timbulnya perburukan hiponatremia adalah pemberian cairan hipotonik. Rendahnya asupan natrium disertai pengaruh proses menua dengan gangguan ginjal dalam menahan natrium memudahkan terjadinya kehilangan natrium dan hiponatremia. Banyak pasien yang mendapat dukungan nutrisi melalui NGT akan mengalami hiponatremia intermiten atau persisten karena rendahnya kandungan natrium dalam diet tersebut⁸. Kejadian hiponatremia dalam sebuah penelitian menunjukkan bahwa ada sebesar 31,3% (21 orang dari 67) selama periode 6 bulan dan 62% kasus

hiponatremia ini berhubungan dengan pemasangan kembali osmostat. (Liang-kung chen et al, 2006) ¹¹. *Hiperkalemia* penyebab paling sering karena ekskresi pada ginjal tidak memadai terutama adanya hipoaldosteronisme pada lanjut usia yang menderita gagal ginjal dan diabetes mellitus. Di Amerika, 20% dari pasien rawat-inap didapati mengalami hipokalemia, namun hipokalemia yang bermakna klinik hanya terjadi pada 4-5% dari para pasien ini. Kecepatan pada pasien rawat-jalan yang mendapat diuretik sebesar 40 %. Walaupun kadar kalium dalam serum hanya sebesar 2% dari kalium total tubuh; hipokalemia perlu dipahami karena semua investasi medis untuk mengatasi hipokalemia berpatokan pada kadar kalium serum ¹², sedangkan penelitian lain menemukan bahwa ada 80% pasien yang mendapatkan diuretik mengalami hipokalemi. (David Garth, 1997). Hipokalemia dapat disebabkan oleh asupan yang kurang, meningkatnya influks K⁺ ke dalam sel, kehilangan berlebihan dari saluran cerna, kehilangan berlebihan dari urin, keringat berlebihan bisa memperberat hipokalemia yang beresiko resiko aritmia jantung, khususnya pada pasien yang mendapat digoksin, ileus paralitik berkepanjangan. *Hipernatremia* pada lanjut usia paling sering disebabkan oleh kombinasi dari asupan cairan yang tidak adekuat dan bertambahnya kehilangan cairan. Gangguan mekanisme rasa haus dan hambatan akses terhadap cairan (sekunder dari gangguan mobilitas atau menelan) selain adanya keterlambatan ekskresi natrium. Kehilangan air murni pada keadaan demam, hiperventilasi, atau diabetes insipidus. Lebih sering, kehilangan air hipotonik disebabkan oleh problem saluran cerna, luka bakar, terapi diuretic atau diuresis osmotik. Seringkali deteksi hipernatremia pada usia lanjut terlambat dilakukan sehingga usia lanjut

yang lemah dapat dengan mudah jatuh pada keadaan hipernatremia yang signifikan⁸. *Hipoklorida* terjadi pada lanjut usia yang mengalami penyakit anemia perniciososa, defisiensi besi, defisiensi vitamin, umur lanjut atau debilitas. *Hipokalsemia* pada lanjut usia pada umumnya karena defisiensi vitamin D dan Ca. Sebab-sebab hipokalsemia pada sebagian pasien yang lain dapat dibagi menjadi 3 kelompok : (1) hiperparatiroidisme primer yang disebabkan oleh berkurangnya massa kelenjar paratiroid atau fungsi sekretoriknya, (2) penurunan relatif fungsi paratiroid, dan (3) resistensi hormon paratiroid. Pembagian ini tidak bersifat mutlak, dan hipokalsemia pada banyak kasus disebabkan oleh kelainan yang lebih dari satu . Pada kebanyakan kasus hiperkalsemia, resorpsi tulang yang berlebihan merupakan faktor patogenesis yang utama namun sering terdapat efek tambahan dari peningkatan absorpsi intestinal atau reabsorpsi tubulus ginjal untuk Ca, kenaikan kadar Ca serum yang disebabkan oleh peningkatan kadar Ca yang terikat-protein (dengan nilai Ca terionisasi yang normal) lebih jarang ditemukan biasanya berhubungan dengan obat. Hiperkalsemia palsu (*false hyperkalsemia*) dapat terjadi kalau terdapat hemokonsentrasi yang disebabkan oleh terapi diuretik atau hemostasis yang lama pada kasus-kasus mieloma yang langka dimana imunoglobinnya atipikal dan mengikat Ca dengan kuat. Kenaikan konsentrasi ca serum yang ringan tapi berlangsung lama hampir selalu disebabkan oleh hiperparatiroidisme primer tetapi beberapa diantaranya dapat terjadi akibat hipertiroidisme, sarkoidosis atau hiperkalsemia hipokalsiurik benigna familial, sebaliknya hiperkalsemia simtomatik yang akut dan hebat paling sering disebabkan oleh proses malignitas tetapi dapat juga terjadi akibat dehidrasi yang

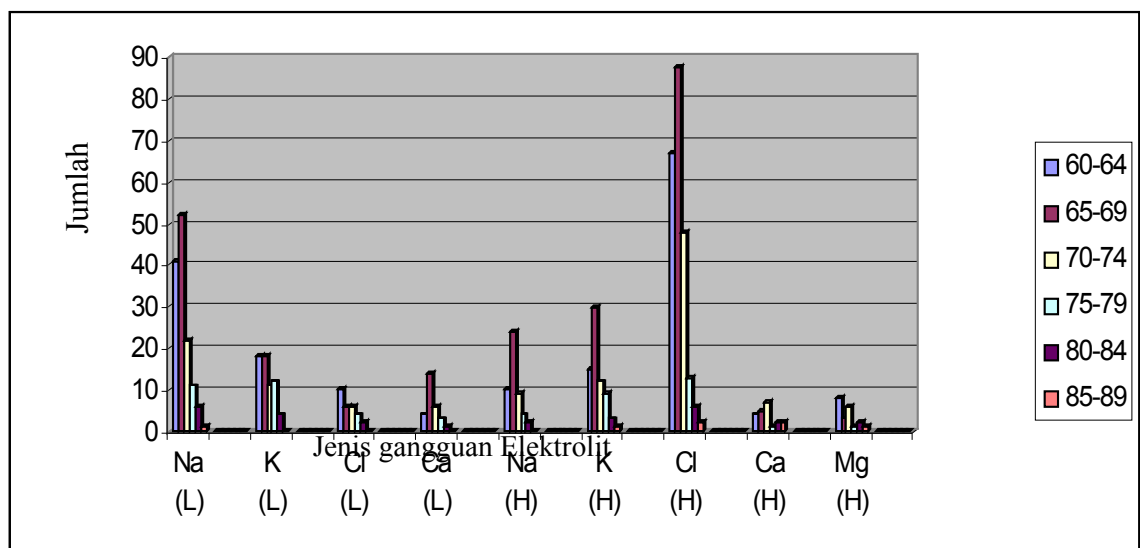
menimbulkan peningkatan kadar Ca serum pada kehilangan cairan yang lebih lanjut dan penurunan kemampuan untuk mengeskresikan Ca lewat ginjal¹³. *Hiperkalemia* dapat terjadi karena pemberian garam KCl, obat yang mengandung K, transfusi darah, destruksi sel (pembedahan, trauma dan combustion, nekrosis, tumor, pengobatan kortikosteroid, rhabdomyolysis. *Hipermagnesemia* merupakan keadaan langka kecuali pada gagal ginjal atau sesudah pemberian Mg parenteral. Keadaan ini dapat menyebabkan depresi SSP serta fungsi jantung dan kadang-kadang hipermagnesemia sendiri dapat menjadi indikasi untuk dilakukannya dialisis¹⁰



Grafik 5 : Distribusi gangguan elektrolit terhadap jenis kelamin pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam

Pada Grafik 5 : Ditampilkan distribusi gangguan elektrolit terhadap jenis kelamin. Disini terlihat bahwa hiperklorida menempati urutan pertama yang banyak diderita oleh laki-laki ataupun perempuan, pada laki-laki sebesar 119 (18,7%) dan pada perempuan sebesar 105 (16,5%) diikuti hiponatremi pada laki-laki sebesar 84 (13,2%) pada perempuan 49 (7,7%), hiperkalemia pada laki-laki 63 (9,9%) pada perempuan 7 (1,1%) sedangkan hipokalemia pada laki-laki 56 (8,8%)

pada perempuan 7 (1,1%) hipernatrium pada laki-laki 42 (6,65) pada perempuan 7 (1,1%), hipoklorida dan hipokalsemi pada laki-laki 21 (3,3) perempuan 7 (1,1%), hiperkalsemi dan hipermagnesium masing-masing pada laki-laki sebesar 7 (1,1%) dan pada perempuan 14 (2,2%). Dari semua jenis gangguan elektrolit pada laki-laki sebesar 420 (65,9%) dan pada perempuan 217 (34,1%).



Grafik 6 : Distribusi gangguan elektrolit terhadap umur pada lanjut usia di bangsal Penyakit Dalam

Pada Grafik 6 : Ditampilkan distribusi gangguan elektrolit terhadap kelompok umur. Disini terlihat bahwa gangguan elektrolit paling banyak terjadi pada kelompok umur 65-69 tahun sebesar 240 (37,7%), diikuti kelompok umur 60-64 tahun sebanyak 177 (27,8%), kemudian kelompok umur 70-74 tahun sebesar 124 (19,9), kemudian kelompok umur 75-79 sebesar 58 (9,1%), diikuti kelompok umur 80-84 sebanyak 28 (4,4%), dan kelompok umur 85-89 sebesar 7 (1,1%). Pada orang dewasa muda yang sehat, cairan tubuh total (TBW) adalah

kira-kira 60% dari berat badan, dan volume cairan ekstraseluler dan plasma masing-masing kira-kira 20 dan 5 %. Tetapi, dengan bertambahnya usia, cairan tubuh total menurun sampai mendekati 45% berat badan, karena peningkatan lemak dan penurunan *lean body mass* ¹⁴.

Kesimpulan dan saran

Pada penelitian ini didapatkan responden 742 dan yang mengalami gangguan elektrolit sebesar 637, usia termuda 60 tahun dan usia tertua 85 tahun. Kelompok usia terbanyak yang mengalami gangguan elektrolit adalah kelompok usia 65-69 tahun sebanyak 240 (37,7%), jumlah laki-laki yang mengalami gangguan elektrolit sebesar 420 (65,9%). Jenis gangguan elektrolit yang terjadi adalah hiperklorida sebesar 224 (35,2%), dan hiponatremia sebesar 133(20,9%)

Diperlukan penelitian spesifik dan mendalam tentang faktor penyebab lain terjadinya gangguan elektrolit pada lanjut usia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada dr. Bambang Joni Kardjono, Sp.PD, selaku pembimbing, dan teman-teman yang telah membantu sehingga penulisan artikel ini dapat selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Boedhi-Darmojo. Teori proses menua. Dalam Boedhi-Darmojo, Martono H, editors, Buku ajar geriatri. Ilmu kesehatan usia lanjut. Balai penerbit FK UI, Jakarta, 2006 ;3 -13
2. Boedhi-Darmojo. Pola penyakit pada golongan usia lanjut. Dalam Hadinoto.S, Noerjanto.M, et al,editor. Neurogeriatri : Buku tahunan neurologi II. FK UNDIP-UGM-UNS, Semarang. 1990 : 1-52
3. Boedhi-Darmojo. Demografi dan epidemiologi populasi lansia. Dalam Boedhi-Darmojo,Martono H, editors, Buku ajar geriatri. Ilmu kesehatan usia lanjut. Balai penerbit FK UI, Jakarta, 1999 : 35-55.
4. Soejono-Heriawan. Mengobati Pasien Usia Lanjut. [online]. 2003 [cited 2003 mei 18]. Available from URL:
<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0305/18/ipitek/314283.htm>
5. Wilson L.M. Keseimbangan cairan dan elektrolit serta penilaiannya. Dalam Hartanto.H., Susi.N ., et al. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit .Jakarta : EGC, 2006 :308 – 327.
6. Siregar P. Gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit . Dalam Sudoyo. A,W., Setiyohadi.B. et al. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Departemen ilmu Penyakit Dalam FK UI, 2006: 134-139
7. Muhammad. S.M. Kebutuhan Cairan dan Elektrolit. [online]. 2006 [cited 2006 mei 07]. Available from URL :

<http://siswantoaseli.blogspot.com/2006/08/kebutuhan-cairan-dan-elektrolit.html>

8. Tuty Kuswardhani.R.A., Kemala Sari.N. Dehidrasi dan gangguan elektrolit. Dalam Sudoyo A.W., Tuty Kuswardhani.R.A., Kemala Sari.N. Dehidrasi dan gangguan elektrolit. Setiyohadi.B., et al. Departemen ilmu Penyakit Dalam.FK UI, Jakarta, 2006 : 1356 – 1359

9. Setiati .S. Perubahan homeostasis cairan pada usia lanjut. [online]. 2002 [cited 2002 Juni 2]. Available from URL : <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0207/010053.htm>

10. Andrew E. Luckey, MD.,Cyrus J. Parsa, MD. Fluid and electrolytes in the aged. [Arch surg. 2003 ; 138; 1055-1060]

11. Liang-Kung Chen., Ming-Hsien Lin. Hyponatremia among the institutionalized elderly in 2 long-term care facilities in Taipei. [J chin med assoc 2006 ; 69(3) 115-119]

12. Iyan –Darmawan. Hipokalemia. [online].2002 [cited 2002 Maret 03]. Available from URL ; <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/032002/sek-1.htm>

13. Miller Myron. Gangguan keseimbangan cairan dan natrium. Dalam Abrass.I.B., Butler.R.N., et al. The merck manual of geriatrics jilid satu. Binarupa Aksara, Jakarta, 1997 : 38 -54.

14. Raisz.L.G. Kelainan pada metabolisme mineral. Dalam Besdine.R.W., Rowe J.W., et al. The merck manual of geriatrics jilid dua. Binarupa Aksara, Jakarta, 1997 : 277 – 301