

PENGARUH FREKUENSI HEMODIALISIS TERHADAP PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN DAN INDEKS ERITROSIT PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK *PRE* DAN *POST* HEMODIALISIS DI RSUD PROF. DR. W. Z. JOHANNES TAHUN 2018

Aulia Ayu Puspita, Elisabeth Levina Sari Setianingrum, Kartini Lidia

ABSTRAK

Hemodialisis merupakan salah satu terapi yang dapat digunakan sebagai terapi penyakit gagal ginjal kronik. Anemia umum dijumpai pada pasien dengan gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis. Anemia dapat dinilai dengan penanda yaitu Hemoglobin dan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC, dan RDW). Tujuan penelitian ini mengetahui adanya pengaruh frekuensi hemodialisis terhadap perbedaan kadar hemoglobin dan indeks eritrosit pada pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang tahun 2018. Metode penelitian ini menggunakan *observational analitic* dengan pendekatan studi *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang. Jumlah sampel sebanyak 62 orang yang diambil dengan teknik *consecutive sampling*. Data frekuensi terapi hemodialisis, Hemoglobin dan Indeks Eritrosit diambil dari rekam medik. Hasil penelitian ini nilai signifikan (*p*) pengaruh frekuensi terhadap perbedaan kadar hemoglobinya itu $p=0,049$, dan nilai *p* pengaruh frekuensi terhadap perbedaan indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC dan RDW) yaitu $p=0,590$, $p=0,547$, $p=0,689$ dan $p=0,706$ dengan taraf signifikansi $p < 0,05$. Kesimpulan terdapat perbedaan yang signifikan frekuensi hemodialisis 2 kali dan 3 kali seminggu terhadap perbedaan kadar hemoglobin pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan frekuensi hemodialisis terhadap perbedaan kadar indeks eritrosit pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis.

Kata Kunci : Frekuensi Hemodialisis, Hemoglobin, Indeks Eritrosit, Gagal Ginjal Kronik, Hemodialisis

Penyakit Ginjal Kronik (PGK) adalah kerusakan ginjal dan penurunan fungsi ginjal selama tiga bulan atau lebih dengan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) kurang dari 60 ml/menit/1,73 m² ≥ 3 bulan ⁽¹⁾⁽²⁾. Gagal ginjal adalah suatu keadaan klinis yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang *irreversible*, pada suatu derajat yang memerlukan terapi pengganti ginjal yang tetap berupa dialisis atau transplantasi ginjal ⁽³⁾.

Prevalensi penyakit GJK di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 0,2%, dengan prevalensi tertinggi di Provinsi Sulawesi Tengah sebesar 0,4%. Prevalensi GJK di Nusa Tenggara Timur mencapai 0,3% ⁽⁴⁾.

Salah satu kelainan hematologi yang dapat terjadi pada pasien GJK yaitu anemia ⁽⁵⁾. Anemia merupakan suatu kondisi dimana

konsentrasi Hemoglobin (Hb) <12g/dl pada wanita dan <13,5g/dl pada pria. Penyebab anemia pada pasien PGK yaitu defisiensi *erythropoetin* relatif, berkurangnya usia eritrosit, defisiensi besi, perdarahan saluran cerna dan inflamasi kronik ⁽⁶⁾.

Untuk menentukan jenis anemia pada GJK bisa dengan melakukan pemeriksaan laboratorium darah seperti pemeriksaan indeks eritrosit ⁽⁷⁾. Indeks eritrosit terdiri dari *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular hemoglobin* (MCH), *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) dan *Red blood cell distribution width* (RDW). Pemantauan kadar Hb dan penentuan jenis anemia sangat dibutuhkan untuk menentukan tatalaksana yang akan diambil kedepannya dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup serta mengurangi angka kematian pada pasien

gagal ginjal kronik yang sedang menjalani terapi Hemodialisis (HD)⁽⁸⁾.

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal dalam mengeluarkan sisa hasil metabolisme dan kelebihan cairan serta zat-zat yang tidak dibutuhkan tubuh. Frekuensi tindakan hemodialisis bervariasi tergantung banyaknya fungsi ginjal yang tersisa, rata-rata penderita menjalani hemodialisis dua sampai tiga kali seminggu⁽⁹⁾. Jumlah frekuensi hemodialisis dimaksudkan agar pasien tidak mengalami uremia dan gangguan kelebihan cairan serta komplikasi yang disebabkan oleh kerusakan ginjal, semakin sering frekuensi hemodialisis diharapkan semakin bagus kualitas hidup pasien⁽¹⁰⁾.

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Frekuensi Hemodialisis Terhadap Perbedaan Kadar Hemoglobin dan Indeks Eritrosit Pasien Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisis di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Tahun 2018".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *observational analitic* dengan pendekatan studi *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Prof. Dr. W.Z.Johannes Kupang. Subjek penelitian sebanyak 31 pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis dua kali seminggu dan 31 pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis tiga kali seminggu, sehingga total subjek penelitian sebanyak 62 pasien. Subjek penelitian diambil dengan teknik *consecutive sampling*. Data frekuensi hemodialisis, hemoglobin dan indeks eritrosit diambil dari rekam medik pada bulan ke nol sebelum melakukan hemodialisis (*pre* hemodialisis) dan tiga

bulan setelah menjalani hemodialisis (*post* hemodialisis). Analisis data terdiri atas analisis deskriptif dan analisis bivariat. Analisis bivariat untuk melihat perbedaan hemoglobin dan indeks eritrosit *pre* dan *post* hemodialisis dan pengaruh frekuensi hemodialisis menggunakan uji *T-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di RSUD Prof.Dr.W.Z. Johannes Kupang. Subjek penelitian adalah pasien gagal ginjal kronik yang telah menjalani hemodialisis selama tiga bulan, dengan total subjek 62 pasien. Karakteristik responden berdasarkan usia dan jenis kelamin yang dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan usia

Usia (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
20-29	2	3,2
30-39	11	17,7
40-49	13	21,0
50-59	20	32,3
60-69	13	21,0
>69	3	4,8
Total	62	100

Sumber: Data sekunder rekam medik pasien GGK dengan terapi hemodialisis

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Laki-laki	36	58,1
Perempuan	26	41,9
Total	62	100

Sumber: Data sekunder rekam medik pasien GGK dengan terapi hemodialisis

Uji Normalitas Data

Tabel 3. Hasil uji normalitas data hemoglobin dan indeks eritrosit

		Frekuensi 2 kali seminggu		Frekuensi 3 kali seminggu	
		Mean ± SD	p	Mean ± SD	p
Hb	Pre	9,652±0,9667	0,236*	9,616±0,9886	0,121*
	Post	10,252±1,0092	0,083*	10,687±0,6551	0,822*
MCV	Pre	78,810±1,9013	0,060*	78,606±1,7981	0,154*
	Post	79,058±1,9476	0,200*	78,803±1,7519	0,060*
MCH	Pre	25,619±0,8522	0,150*	25,655±0,9106	0,165*
	Post	26,087±0,8648	0,175*	25,955±0,8567	0,159*
MCHC	Pre	27,061±1,7981	0,349*	26,929±1,7607	0,446*
	Post	27,761±1,8451	0,124*	27,616±1,7780	0,244*
RDW	Pre	17,497±1,6847	0,061*	17,665±1,6163	0,117*
	Post	18,342±1,5301	0,062*	18,494±1,6190	0,194*

Sumber: Hasil analisis *Shapiro Wilk* data sekunder rekam medik

*p signifikansi > 0,05

Hasil uji normalitas seluruh variabel yang diteliti memiliki nilai signifikansi

$p > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa semua variabel terdistribusi normal.

Analisis Perbedaan Kadar Hemoglobin dan Indeks Eritrosit Pasien Gagal Ginjal Kronik *Pre* dan *Post* Hemodialisis

Tabel 4. Uji beda hemoglobin dan indeks eritrosit *pre* dan *post* hemodialysis

Variabel		Frekuensi 2 kali seminggu		Frekuensi 3 kali seminggu	
		Mean ± SD	p	Mean ± SD	p
Hb	Pre	9,616± 0,9886	0,000*	10,174±0,7510	0,000*
	Post	10,252 ± 1,0092		10,687±0,6551	
MCV	Pre	78,801± 1,9013	0,002*	78,606± 1,7981	0,002*
	Post	79,058 ± 1,9476		78,803±1,7519	
MCH	Pre	25,619± 0,8522	0,000*	25,655±0,9106	0,000*
	Post	26,087 ± 0,8648		25,955±0,8567	
MCHC	Pre	27,029,± 1,7486	0,000*	26,929±1,7607	0,000*
	Post	27,803 ± 1,8867		27,616±1,7780	
RDW	Pre	17,497± 1,6847	0,000*	17,665±1,6163	0,000*
	Post	18,342 ± 1,5301		18,494±1,6190	

Sumber: Hasil analisis *Paired T-Test* data sekunder rekam medik

*p signifikansi < 0,05

Hasil analisis *Paired T-Test* dari kadar Hemoglobin dan indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC dan RDW) *pre* dan *post* HD

frekuensi terapi dua kali dan tiga kali seminggu terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai $p < 0,05$.

Analisis Jenis Anemia pada Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisis

Tabel 5. Jenis anemia pasien gagal ginjal kronik frekuensi terapi 2 kali seminggu

Jenis Anemia	Frekuensi 2 kali	
	Pre	Post
Mikrositik - Hipokromik	18	16
Normositik - Normokromik	13	15

Sumber: Data sekunder rekam medik interpretasi nilai indeks eritrosit

Tabel 6. Jenis anemia pasien gagal ginjal kronik frekuensi terapi 3 kali seminggu

Jenis Anemia	Frekuensi 3 kali	
	Pre	Post
Mikrositik - Hipokromik	18	17

Analisis Pengaruh Frekuensi Hemodialisis Terhadap Perbedaan Kadar Hemoglobin dan Indeks Eritrosit Pasien Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisis

Tabel 7. Uji pengaruh frekuensi terapi hemodialisis terhadap perbedaan kadar hemoglobin dan indeks eritrosit pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis

Variabel	Frekuensi 2 kali	Frekuensi 3 kali	p
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Hb	10,252±1,0092	10,687±0,6551	0,049*
MCV	79,058±1,9476	78,803±1,7519	0,590
MCH	26,087±0,8648	25,955±0,8567	0,547
MCHC	27,803±1,8867	27,616±1,7780	0,689
RDW	18,342±1,5301	18,494±1,6190	0,706

Sumber: Hasil analisis *Independent sampe T-Test* data sekunder rekam medik

*p signifikansi < 0,05

Hasil analisis *Independent T-Test* kadar Hb frekuensi terapi dua kali dan tiga kali seminggu memiliki nilai signifikansi 0,049 dengan $p < 0,05$, artinya terdapat perbedaan yang signifikan dan terdapat pengaruh frekuensi hemodialisis terhadap perbedaan kadar Hb pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis.

Hasil yang berbeda di dapatkan pada nilai indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC dan RDW) frekuensi terapi dua dan tiga

Normositik - Normokromik	13	14
--------------------------	----	----

Sumber: Data sekunder rekam medik interpretasi nilai indeks eritrosit

Berdasarkan table diatas sebanyak 18 orang memiliki jenis anemia Mikrositik–Hipokromik *pre* hemodialisis pada kelompok terapi frekuensi dua dan tiga kali seminggu. Terdapat 16 dan 17 orang memiliki jenis anemia Mikrositik–Hipokromik *post* hemodialisis pada kelompok terapi frekuensi dua dan tiga kali seminggu. Sebanyak 13 orang memiliki jenis anemia Normositik - Normokromik *pre* hemodialisis pada kelompok terapi frekuensi dua dan tiga kali seminggu. Terdapat 15 dan 14 orang memiliki jenis anemia Normositik - Normokromik *post* hemodialisis pada kelompok terapi frekuensi dua dan tiga kali seminggu.

kali seminggu memiliki nilai $p > 0,05$, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai indeks eritrosit pada kelompok terapi HD frekuensi dua kali dan tiga kali dengan kata lain tidak terdapat pengaruh frekuensi hemodialisis terhadap perbedaan nilai indeks eritrosit pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis.

PEMBAHASAN

Gangguan ginjal kronis merupakan perkembangan gagal ginjal yang progresif dan lambat, ginjal kehilangan kemampuan untuk mempertahankan volume dan komposisi cairan tubuh dengan nilai LFG 10-25% dari nilai normal⁽³⁾⁽⁴⁾. Sebanyak 62 subjek penelitian yang mengalami GGK dan menjalani hemodialisis di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang didapatkan hasil menunjukkan bahwa penderita paling banyak ditemui pada usia 50- 59 tahun (32,3%) dan yang terendah golongan usia 20-29 tahun (3,2%) dengan rentang usia 20-71 tahun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Silaban *et al* tahun 2016 dan Kaparanget *al* tahun 2013 usia rata-rata pasien GGK yang menjalani hemodialisis adalah 51 tahun dan terbanyak pada kelompok umur 50-59 tahun⁽¹¹⁾⁽¹²⁾.

Pada usia ≥ 40 tahun telah terjadi penurunan $\pm 10\%$ jumlah nefron fungsional setiap sepuluh tahun setelah berumur 40 tahun⁽¹³⁾. Penurunan LFG disebabkan oleh reduksi laju aliran plasma kapiler glomerulus, dan koefisien ultrafiltrasi kapiler glomerulus. Terjadinya penurunan resistensi arteriolar aferen dikaitkan dengan peningkatan tekanan hidrostatik kapiler glomerulus. Perubahan hemodinamika ini terjadi bersamaan dengan perubahan struktural, termasuk hilangnya masa ginjal yaitu terjadinya hialinasi arteriolar aferen dan dalam beberapa kasus, terbentuknya arteriolar glomerular yaitu peningkatan persentase glomeruli sklerotik dan fibrosis tubulointerstitial. Penuaan dikaitkan perubahan aktivitas dan responsif terhadap rangsangan vasoaktif, sehingga berpengaruh terhadap stimulus vasokonstriktor meningkat, sementara respon vasodilatasi menjadi terganggu⁽¹³⁾. Kurangnya jumlah pasien pada usia >65 tahun dikarenakan semakin menurunnya angka harapan hidup pasien hemodialisis⁽¹⁴⁾.

Berdasarkan 62 subyek penelitian yang mengalami gagal ginjal kronis dan

mendapat terapi hemodialisis di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang terdapat 58,1% subyek adalah laki-laki. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ulya dan Suryanto tahun 2007 menunjukkan bahwa prevalensi kejadian gangguan ginjal kronis stadium terminal lebih besar pada laki-laki dengan presentase sebesar 75% atau 30 subjek⁽¹⁵⁾. Hal ini juga sejalan dengan data yang terdapat dalam Persatuan Nefrologi Indonesia (Pernefri) pada tahun 2012 jumlah pasien dengan jenis laki-laki sebanyak 5602 orang (61,21%) dan perempuan 3559 orang (39,79%). Jenis kelamin berkaitan dengan peran kehidupan dan perilaku masyarakat yang berbeda antara laki-laki dan perempuan, pola makan yang tidak teratur dan sebagian besar mengonsumsi minuman beralkohol serta kadar kreatinin yang lebih tinggi pada laki-laki dari pada perempuan⁽¹⁶⁾.

Penelitian didapatkan peningkatan kadar Hb *pre* dan *post* hemodialisis, akan tetapi kadar Hb yang didapatkan memiliki nilai dibawah normal yaitu 12-16g/dl untuk wanita dan 13-18g/dl untuk laki-laki, hal ini dikarenakan pasien GGK dengan anemia yang menjalani hemodialisis harus mempertahankan kadar Hb dengan nilai 11,0-12,0g/dl. Meningkatnya kadar Hb di atas 12g/dl pada pasien gagal ginjal kronik tidak menghasilkan perbaikan kualitas hidup klinis secara bermakna, sebaliknya meningkatkan risiko hipertensi dan trombosis vaskular serta angka kematian total akibat penyakit kardiovaskular⁽¹⁾⁽²⁾. Setelah dilakukan uji T, diketahui terdapat perbedaan yang signifikan kadar Hb pasien gangguan ginjal kronis *pre* dan *post* hemodialisis pada kelompok terapi frekuensi hemodialisis 2 kali dan 3 kali dengan signifikansi 0,000, dimana nilai $p < 0,05$. Sebelum dilakukan hemodialisis, pasien gagal ginjal mengalami penurunan fungsi ekskresi cairan dan sodium. Penurunan jumlah cairan ini akan menyebabkan dilusi sehingga jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit menjadi lebih rendah⁽¹⁷⁾. Hasil

penelitian ini juga menunjukkan hasil yang sejalan dengan Richardson *et al* tahun 2007 menunjukkan terjadinya peningkatan hemoglobin yang signifikan dalam 6 bulan pertama setelah memulai hemodialisis. Pasien gangguan ginjal kronis yang menjalani dialisis ditemukan perbaikan eritopoiesis yang signifikan. Hal ini dikarenakan pembuangan toksin uremik “suppressor eritoid” saat proses dialisis sehingga meningkatkan respon *erythropoietin* dalam menghasilkan sel darah merah⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾.

Resistensi *erythropoietin* pada pasien gangguan ginjal kronik dikaitkan dengan terjadinya inflamasi. Inflamasi berperan penting terhadap terjadinya hiporesponsif dari *erythropoiesis-stimulating agent* (ESA). Sitokin proinflamasi, seperti *interleukin-1*, *interleukin-6*, *interleukin-10*, *interferon-c*, dan *tumor necrosis factor- α* akan menghambat pertumbuhan sel prekursor eritroid dan menurunkan regulasi pengeluaran *erythropoietin* reseptor mRNA. Hemodialisis berperan penting dalam memperbaiki anemia pada pasien gagal ginjal dengan meningkatkan aktivitas eritrosit *glucose-6-phosphate dehydrogenase* (G6PD). Eritrosit G6PD merupakan enzim utama pada *hexose monophosphate shunt* (HMP). HMP berperan signifikan pada reaksi antioksidan sel darah merah, jika terjadi penurunan aktivitas G6PD akan menyebabkan terjadinya hemolisis yang berperan dalam patogenesis terjadinya anemia pada pasien gagal ginjal. Hemodialisis tanpa pemberian ESA dapat memperbaiki anemia, hal ini menunjukkan bahwa hemodialisis memperbaiki stress oksidatif dan membuang molekul-molekul yang menghambat *erythropoiesis* dan aktivitas eritrosit G6PD⁽¹⁹⁾.

Indeks eritrosit merupakan pemeriksaan untuk menentukan ukuran eritrosit. Pemeriksaan indeks eritrosit meliputi pemeriksaan *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular hemoglobin* (MCH), *mean corpuscular*

hemoglobin concentration (MCHC) dan *red blood cell distribution width* (RDW)⁽²⁰⁾⁽²¹⁾. Penghitungan uji T diperoleh nilai $p < 0,05$, artinya ada perbedaan yang signifikan antara nilai Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC)*pre* dan *post* hemodialisis pada kelompok frekuensi terapi hemodialisis dua kali dan tiga kali seminggu. Peningkatan nilai rata-rata MCV diakibatkan dari perbaikan fungsi ginjal yang memproduksi *erythropoietin*. Ginjal memproduksi 90% *erythropoietin* yang di produksi di juxta apparatus glomerulus dan 10% *erythropoietin* lainnya di produksi dalam hati dan organ lainnya. Perbaikan fungsi ginjal meningkatkan pembuangan toksin uremik dan meningkatkan *erythropoietin* sehingga pembentukan sel-sel darah merah termasuk hemoglobin dan juga MCV meningkat. Meningkatnya *erythropoietin* mempengaruhi peningkatan nilai MCH dan MCHC⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁴⁾.

Penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan nilai RDW *pre* dan *post* hemodialisis. Nilai RDW berguna untuk memperkirakan terjadinya anemia dini, sebelum MCV berubah dan sebelum terjadi tanda dan gejala. Peningkatan RDW menandakan adanya anemia defisiensi zat besi⁽²⁰⁾⁽²¹⁾. Terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah hemodialisis, peningkatan RDW dikarenakan oleh translokasi sel darah merah dari limfa dalam kompensasi stres *hipovolemik* selama dialisis. Malnutrisi pada pasien yang sedang menjalani terapi HD memiliki hubungan dengan peningkatan kadar RDW, semakin tinggi RDW maka tingkat malnutrisi pasien semakin tinggi pula. Albumin dan RDW dapat dipakai sebagai penanda terjadinya malnutrisi dan mortalitas pasien gagal ginjal kronik yang sedang menjalani terapi HD⁽²⁵⁾.

Berdasarkan 31 subjek penelitian, sebagian besar subjek memiliki jenis anemia mikrositik – hipokromik *pre* dan *post* hemodialisis frekuensi terapi dua dan tiga kali. Anemia mikrositik terjadi saat nilai MCV menurun dari nilai normal (<80

fl) dan nilai RDW meningkat dari nilai normal (> 15%). Anemia mikrositik disebabkan akibat penyakit kronik juga menimbulkan inflamasi yang meningkatkan sekresi hepsidin. Hepsidin akan menghambat absorpsi besi di usus serta menghalangi transport besi sehingga terjadi gangguan pembentukan hemoglobin.

Anemia hipokromik terjadi saat nilai MCH menurun dari nilai normal (<27,5 pg) dan nilai MCHC menurun dari nilai normal (<31%)⁽²⁰⁾⁽²¹⁾. Anemia hipokromik merupakan anemia dengan warna eritrosit yang pucat yang diakibatkan adanya defisiensi besi yang mengikuti gagal ginjal kronik⁽²⁶⁾. Defisiensi besi dapat disebabkan tubuh mempunyai kemampuan yang terbatas untuk menyerap besi dan sering terjadi kehilangan besi yang berlebihan akibat perdarahan. Apabila kekurangan besi berlanjut akan menyebabkan cadangan besi untuk *erythropoiesis* berkurang sehingga menimbulkan gangguan pada bentuk eritrosit. Apabila jumlah besi menurun maka *erythropoiesis* semakin terganggu sehingga kadar hemoglobin mulai menurun, akan menimbulkan warna eritrosit menjadi pucat atau anemia hipokromik yang disebut *iron deficient anemia*⁽²⁷⁾.

Berdasarkan data penelitian terdapat pasien gagal ginjal kronik dengan jenis anemia normositik – normokromik pada *pre* dan *post* hemodialisis frekuensi terapi dua dan tiga kali. Anemia normositik terjadi saat nilai MCV normal (80 - 100 fl) dan nilai RDW normal (11-15%). Anemia normokromik terjadi saat nilai MCH normal (27,5-33,2 pg) dan nilai MCHC normal (31-37%)⁽²⁰⁾⁽²¹⁾.

Anemia normositik-normokromik umum terjadi pada pasien gagal ginjal kronik. Anemia normositik - normokromik disebabkan karena terjadi sindrom uremia pada pasien gagal ginjal kronik yang berkontribusi terjadinya anemia. Sindrom uremia dapat menginaktif eritropoietin dan menghambat proliferasi prekursor eritroid

dalam memproduksi sel darah merah. Pada gagal ginjal kronik terjadi kerusakan ginjal sehingga dapat berpengaruh pada produksi eritropoietin. Produksi eritropoietin mengalami defisiensi namun tidak mengalami kekurangan *ferritin*. Hal ini menyebabkan warna eritrosit masih berwarna merah dan ukuran eritrosit dalam keadaan normal⁽²⁸⁾.

Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar Hb terhadap frekuensi terapi dua dan tiga kali seminggu. Menurut penelitian Imelda *et al* tahun 2017, anemia sering ditemukan pada pasien GGK termasuk yang sudah rutin menjalani HD. Faktor yang mempengaruhi kadar Hb pasien HD yaitu hilangnya darah saat HD, pemberian eritropoietin yang kurang, kurang zat besi, inflamasi dan dialisis yang tidak adekuat⁽²⁹⁾.

Menurut penelitian Ipo *et al* tahun 2016, setiap kali HD yang dilakukan empat sampai lima jam sebanyak dua kali seminggu, dari segi waktu dan durasi belum mendapatkan hasil optimal. Frekuensi hemodialisis tiga kali seminggu lebih direkomendasikan, hal ini dikarenakan durasi yang lebih singkat (empat jam) dibandingkan dengan hemodialisis frekuensi dua kali seminggu (lima jam), sehingga dapat mengurangi efek samping yang dapat terjadi selama hemodialisis yaitu mual, sakit kepala, aritmia, kejang, demam disertai menggigil, dan sakit dada juga pusing⁽³⁰⁾⁽³¹⁾.

Tabel 7 menunjukkan nilai $p > 0,05$ pada Indeks Eritrosit terhadap frekuensi terapi hemodialisis dua dan tiga kali seminggu, artinya tidak terdapat perbedaan dengan kata lain tidak ada pengaruh yang signifikan antara dua kelompok frekuensi terapi. Penelitian oleh Pribadi tahun 2012 mendapatkan hasil tidak adanya perbedaan signifikan antara frekuensi terapi hemodialisis terhadap Indeks Eritrosit. Banyak faktor lain yang dapat muncul dalam kurun waktu tiga bulan seperti perubahan *erythropoietin* dan perubahan

fisiologis tubuh setelah dilakukannya hemodialisis⁽³²⁾.

Keterbatasan Penelitian

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perubahan kadar Hb dan Indeks Eritrosit belum dikontrol dengan baik, seperti kadar EPO, kadar ferritin, status gizi dan obat-obatan dan dosis yang dikonsumsi subjek penelitian.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan antara frekuensi hemodialisis dua kali dan tiga kali seminggu terhadap perbedaan kadar hemoglobin pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara frekuensi hemodialisis terhadap perbedaan kadar indeks eritrosit pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan indeks eritrosit pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis pada kelompok frekuensi terapi dua dan tiga kali seminggu. Terdapat peningkatan kadar hemoglobin dan indeks eritrosit pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis pada kelompok frekuensi terapi dua dan tiga kali seminggu. Tidak terdapat perbedaan jenis anemia pasien gagal ginjal kronik *pre* dan *post* hemodialisis pada kelompok frekuensi terapi dua dan tiga kali seminggu.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan bagi fasilitas kesehatan penyedia terapi hemodialisis, lebih melakukan pemeriksaan darah secara rutin untuk mengontrol dan mengevaluasi hasil terapi hemodialisis terhadap pasien gagal ginjal kronis secara rutin. Bagi pasien gagal ginjal kronis yang sedang menjalani hemodialisis sebaiknya menjaga asupan nutrisi seperti vitamin B₁₂, asam folat, dan zat besi yang penting dalam proses *erythropoiesis*. Bagi penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan sampel yang lebih besar dan diharapkan

dapat melakukan penelitian terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perubahan kadar Hb dan Indeks Eritrosit pasien gagal ginjal kronis selama menjalani hemodialisis seperti; status gizi, obat-obatan dan dosis yang dikonsumsi dan cairan dialisis yang digunakan saat hemodialisis.

DAFTAR PUSTAKA

1. The Australian Kidney Foundation. Chronic Kidney Disease (CKD) Management in General Practice. 2015.
2. International Society Of Nephrology. Kidney International Supplements. Journal Of The International Society Of Nephrology. 2013.
3. Suwitra K. Penyakit Ginjal Kronik. In : Setiati S, Alwi I, Sudoyo A W, Simadibrata K M, Setiyohadi B, Syam A F, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II, Edisi VI. Jakarta: Interna Publishing. 2009.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013.
5. The United States Renal Data System (USRDS). Atlas of End-Stage Renal Disease in the United States. 2010.
6. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL. 2000. Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam 13th ed. A. H. Asdie, ed. Jakarta: EGC. 2010.
7. Jameson JL, Loscalzo Joseph. Harrison Nefrologi dan Gangguan Asam Basa. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2014.
8. Alghythan AK, Alsaed Abbas. Hematological Changes Before and

- After Hemodialysis. Scientific Research and Essays Vol, 7(4).2012:490-497.
9. Budiyanto IB. Pengaruh Hemodialisa Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Akibat Diabetes Melitus Di Unit Hemodialisis RSUD Prof. W. Z. Johannes Tahun 2015. [skripsi], Universitas Nusa Cendana.2015.
 10. Ibrahim K, Taboonpong S, Nilmanat K. Coping and Quality of Life Among Indonesians Undergoing Hemodialysis. Thai Journal of Nursing Research. 2009.
 11. Silaban,J. Sugeng, C, Waleleng,J. Gambaran Status Besi Pada Pasien Gangguan Ginjal Kronis Stadium 5 Dengan Anemia yang Menjalani Hemodialisis Reguler.Jurnal e-Clinic. Volume 4, No.2.2016.
 12. Kaparang,J., Moeies, E, Rotty,L. Nilai Trombosit pada Pasien Gangguan Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis di Unit Hemodialisis Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK Unsrat BLU RSUP Prof. DR. R.D. Kandou Manado. 2013.
 13. Wilson LM. Anatomi Dan Fisiologi Ginjal Dan Saluran Kemih. In: Wilson LM, Price SA, editors. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Vol 2. Edisi 6. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2014.
 14. Tekce Hikmet, Tekce Buket, Aktas Gulali, Tanrisev Mehmet&Sit Mustafa.The Evaluation of Red Cell Distribution Width in Chronic Hemodialysis Patients.2014.
 15. Septiwi C. Hubungan Antara Adekuasi Hemodialis dengan Kualitas Hidup Pasien Hemodialisis di Unit Hemodialisis RSProf. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto:Universitas Indonesia.2011.
 16. Wartini Sri& Hidayati Airini. Perbedaan Indeks Eritorist pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.2018.
 17. Dwitarini NME, Herawati Sianny, Subawa AAN. Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali.2017.
 18. Richardson D&Hodsman A. Management of Anemia in Haemodialysis and Peritoneal Dialysis Patients (chapter 8). Nephrol Dial Transplant.2007.
 19. Ulya, I&Suryanto. Perbedaan Kadar Hb Pra dan Post Hemodialis Pada Penderita Gangguan Ginjal Kronis di RS PKU Muhammadiyah. Edisi 7 No.1. 2007.
 20. Bain Barbara. Hematologi Kurikulum Inti. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2014.
 21. Sutedjo AY. Mengenal Penyakit Melalui Pemeriksaan Laboratorium. Yogyakarta: Amara Books. 2006.
 22. Sumigar Geledis., Rompas Sefty&Pondaag Linnie. Hubungan Dukungan Keluarga dengan Kepatuhan Diet pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Irina C2 dan C4 RSUP Prof. Dr. R. D Kandou Manado.2015.
 23. Fayed M Hanan, Ahmed Samar, Elsaied Abdel, Safwat Allia.The Impact of Hemodialysis session on

- red cells antioxidant enzymes (Glutathione Peroxidase and Reductase) in end stage renal disease patients undergoing maintenance hemodialysis: controlled trial.2016.
24. Stefansson,BV. Studies On Treatment of Renal Anemia in Patients on Chronic Hemodialysis.University of Gothenburg, Sweden.2011.
 25. Tekce Hikmet, Tekce Buket, Aktas Gulali, Tanrisev Mehmet&Sit Mustafa.The Evaluation of Red Cell Distribution Width in Chronic Hemodialysis Patients.2014.
 26. Putri SD, Apen A&Lisa AG. Karakteristik Penderita Gagal Ginjal Kronis yang dilakukan hemodialisis di RSUD Al-Ihsan tahun 2014. Prosiding Penelitian Sivitas Akademik Unisba. 2014: 570-577.
 27. Suhardjono. Hemodialisis; Prinsip Dasar Dan Pemakaian Kliniknya. In : Setiati S, Alwi I, Sudoyo A W, Simadibrata K M, Setiyohadi B, Syam A F, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II, Edisi VI. Jakarta: Interna Publishing. 2009.
 28. Maulidya Nindy, Arifin Miftahul, Yuliana Ida. Gambaran Jenis Anemia Menggunakan Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) pada Gagal Ginjal Kronik. 2015
 29. Imelda Fitri, Susalit Endang, Marbun Bonar, Rumende Cleopad. Gambaran Klinis dan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Ginjal Tahap Akhir yang Menjalani Hemodialisis Dua Kali Dibandingkan Tiga Kali Seminggu. Jurnal Penyakit Dalam Indonesia.2017:128-136.
 30. Ipo Astri, Aryani Tuti&Suri Marta. Hubungan Jenis Kelamin dan Frekuensi Hemodialisa dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di Rumah Sakit Umum Daerah Raden Mattaheer Jambi.2016.
 31. Mehdi U, Toto RD. Anemia, Diabetes and Chronic Kidney Disease. Diabetes Care. 2009.
 32. Ayesha (Haj Yousef), M.H., Bataineh, A., Elamin, E. Adequate Hemodialysis Improves Anemia by Enhancing Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Activity in Patients with End Stage Renal Disease.BMC Nephrol.2015.