

**PENANGANAN KASUS *CHRONIC KIDNEY DISEASE* (CKD)
PADA KUCING DOMESTIK (*FELIS DOMESTICUS*)
DI UPTD PUSKESWAN KOTA MAKASSAR**

TUGAS AKHIR

**IMRAN MUHAMMAD FAJAR
C024202016**



**PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**PENANGANAN KASUS *CHRONIC KIDNEY DISEASE* (CKD)
PADA KUCING DOMESTIK (*FELIS DOMESTICUS*)
DI UPTD PUSKESWAN KOTA MAKASSAR**

**Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Dokter
Hewan**

Disusun dan Diajukan oleh:

**IMRAN MUHAMMAD FAJAR
C024202016**

**PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

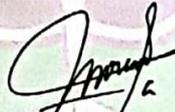
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PENANGANAN KASUS *CHRONIC KIDNEY DISEASE* (CKD)
PADA KUCING DOMESTIK (*FELIS DOMESTICUS*)
DI UPTD PUSKESWAN KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

Imran Muhammad Fajar
C024202016

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 3 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,
Pembimbing,


drh. Rini Amriani, M.Biomed

An. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset dan Inovasi
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin


Dr. dr. Iffan Idris, M.Kes
NIP. 196711031998021001

Ketua
Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin


drh. A. Magfir Satya Apada, M.Sc.
NIP. 198508072010122008

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Imran Muhammad Fajar, S.KH
Nim : C024202016
Jurusan / Program Studi : Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas : Kedokteran

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun dengan judul:

Penanganan Kasus *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada Kucing Domestik (*Felis domesticus*) di UPTD Puskesmas Kota Makassar

Adalah benar-benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 3 Juni 2022



Imran Muhammad Fajar

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala*, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul **“Penanganan Kasus *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada Kucing Domestik (*Felis domesticus*) di UPTD Puskesmas Kota Makassar”** ini bisa terselesaikan hingga akhir. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis, mulai dari tahap penelitian, penyusunan skripsi, hingga skripsi ini terselesaikan.

Tugas Akhir yang penulis buat ini bertujuan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Dokter Hewan. Penulis pun menyadari, masih ada kekurangan yang ditemukan dalam penyusunan tugas akhir ini, yang disebabkan karena terbatasnya kemampuan yang dimiliki penulis. Akan tetapi, berkat dukungan dari banyak pihak, khususnya dari keluarga, penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan rasa semangat. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan apresiasi tertinggi penulis berikan kepada ayahanda **Mayor Arh Budi Djumono**, dan ibunda **Siti Afiah**, serta saudara penulis **Annisa Oktafiadi Firdaus, S.S** dan **Jihan Dhiya Rusyaidah**.

Penulis juga sadar bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.GK., Sp.PD.**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
3. **drh. A. Magfira Satya Apada** selaku Ketua Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
4. **drh. Rini Amriani, M.Biomed** sebagai dosen pembimbing yang tak hanya memberikan bimbingan selama masa penulisan tugas akhir ini, namun juga menjadi tempat penulis meminta saran dan nasihat.
5. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan di PPDH Unhas. Serta staf tata usaha FK UH dan PSKH UH khususnya **Ibu Ida** dan **Pak Tomo** yang mengurus kelengkapan berkas.
6. **drh. Yanti, Pak Uti**, dan staf pegawai lainnya di UPTD Puskesmas Kota Makassar yang telah membantu dan memberikan ilmunya selama magang sehingga penulis menemukan kasus tugas akhir di UPTD Puskesmas Kota Makassar.
7. Sahabat seperjuangan **Riska Santo, Cristopel Tandirerung, Andi Fitriani Tamrin, Andi Itma Mutmainnah Hatta, Cezar Virgiawan**, yang selalu menemani di saat sibuk kegiatan koasistensi maupun saat santai.
8. Teman-teman Kelompok 3 (**Alif, Kak Cio, Hafidin, Fitri, Anin, Astri**) yang menjadi tempat *sharing* dan diskusi selama koasistensi.

9. Sahabat Mess Squad yang selalu ada dan menemani **Andika, Iccang, Rudi, Andri** dan **Ariq** yang selalu mendukung dan menjadi teman berbagi hiburan dalam kompleks rumah.
10. Dan juga terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis pun sadar, masih ada kekurangan yang ditemukan dalam penyusunan tugas akhir ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Wassalamualaikum earahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, 3 Juni 2022

Penulis,



Imran Muhammad Fajar

ABSTRAK

Imran Muhammad Fajar. C024202016. Penanganan Kasus *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada Kucing Domestik (*Felis domesticus*) di UPTD Puskesmas Kota Makassar. Dibimbing oleh **Rini Amriani.**

Salah satu penyakit yang sering menyerang kucing pada saluran urinari adalah *Chronic Kidney Disease* (CKD), yaitu berkurangnya kemampuan ginjal untuk menyekresi produk limbah, mengonsentrasikan urin, dan mengonversi elektrolit selama lebih dari 3 bulan. Kerusakan nefron mengakibatkan penurunan laju filtrasi *glomerulus* yang menimbulkan penurunan klirens kreatinin dan peningkatan kadar kreatinin serum. Tanda klinis yang muncul pada kucing yang menderita CKD yaitu poliuria, polidipsia, anemia, dehidrasi, anorexia, halitosis dan muntah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patogenesis, tanda klinis, diagnosis, dan penanganan dari CKD pada kucing domestik. Penelitian dilakukan di Puskesmas Kota Makassar dan Makassar Pet Clinic. Penelitian berlangsung pada tanggal 4 November 2021. Metode penelitian yang digunakan yaitu pemeriksaan fisik, ultrasonografi (USG), *Complete Blood Count* (CBC) dan uji kimia darah. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan mulut pasien berbau busuk seperti urea, mengalami dehidrasi dan *epigastric* bagian ginjal terasa sakit saat dipalpasi. Hasil pemeriksaan USG menunjukkan ukuran ginjal mengecil dari ukuran normal (< 30 – 43 mm) dan bagian *cortex* serta *medulla* pada ginjal tidak jelas terlihat. Hasil pemeriksaan CBC menunjukkan kadar Hb, HCT, RBC, MCH, MCHC, PLT, dan limfosit mengalami penurunan, sedangkan kadar WBC dan neutrofil mengalami peningkatan. Hasil uji kimia darah menunjukkan kadar BUN dan kreatinin mengalami peningkatan. Terapi yang diberikan kepada pasien yaitu pemberian cairan infus ringer-laktat, injeksi hematodin dan ondansetron melalui intramuskular, Guanistrep[®], Azodyl[®] dan Psidii[®] melalui per oral selama 10 hari dan pakan khusus renal.

Kata kunci : *CBC, CKD, Kimia darah, Kucing, USG*

ABSTRACT

Imran Muhammad Fajar. C024202016. Treatment of *Chronic Kidney Disease* (CKD) Case in A Domestic Cat (*Felis domesticus*) at UPTD Puskesmas Makassar City. Supervised by **Rini Amriani.**

One of the diseases that often attacks cats in the urinary tract is Chronic Kidney Disease (CKD). CKD is reduced or increased ability of the kidneys to excrete waste products, concentrate urine, and convert electrolytes for more than 3 months. Nephron damage results in decreased glomerular filtration rate leading to decreased creatinine clearance and increased serum creatinine levels. Clinical signs that appear in cats suffering from CKD are polyuria, polydipsia, anemia, dehydration, anorexia, halitosis and vomiting. This study aims to determine the pathogenesis, clinical signs, diagnosis, and treatment of CKD in domestic cats. The research was conducted at the Makassar City Health Center. The time of the study took place on November 4, 2021. The examination methods for diagnosis were physical examination, ultrasound, *Complete Blood Count* (CBC) and blood chemistry tests. The results of the ultrasound examination showed that the size of kidneys were smaller than normal (<30-43 mm) and the cortex and medulla of the kidney were not clearly visible. The results of the CBC examination showed that the levels of Hb, HCT, RBC, MCH, MCHC, PLT, and lymphocytes decreased, while the levels of WBC and neutrophils increased. The results of the blood chemistry test showed that BUN and creatinine levels had increased. The therapy given was the administration of ringer-lactate infusion fluids, intramuscular injection of hematodin and ondansetron, drugs such as Guanistrep®, Azodyl® and Psidii® orally for 10 days and special feed for kidney patients.

Keywords: *Blood chemistry, Cat, CBC, CKD, Ultrasound*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Anatomi dan Fisiologi Sistem Urinari Kucing	4
2.2 Etiologi	8
2.3 Patogenesis	9
2.4 Tanda Klinis	10
2.5 Diagnosis	12
2.6 Pengobatan	14
BAB III MATERI DAN METODE	16
3.1 Rancangan Penulisan	16
3.2 Tempat dan Waktu	16
3.3 Alat dan Bahan	16
3.4 Prosedur	17
3.5 Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20
4.2 Pembahasan	24
4.3 Edukasi Klien	33
BAB V PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	41

DAFTAR TABEL

- | | |
|---|----|
| 1. Hasil pemeriksaan <i>Complete Blood Count</i> (CBC) pada pasien kucing | 22 |
| 2. Hasil pemeriksaan kimia darah pada pasien kucing | 23 |

DAFTAR GAMBAR

1.	Anatomi sistem urinari pada kucing jantan (a) dan kucing betina (b)	4
2.	Anatomi ginjal	5
3.	Temuan fisik pada kucing dengan <i>Chronic Kidney Disease</i> meliputi kondisi tubuh yang buruk, kualitas bulu yang buruk, dan dehidrasi	11
4.	Pasien Dustin sebelum dilakukan penanganan di UPTD Puskesmas Kota Makassar	20
5.	Hasil pencitraan ultrasonografi <i>Vesica urinaria</i>	21
6.	Hasil pencitraan ultrasonografi (a) Ginjal kiri dan (b) Ginjal kanan	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selama ribuan tahun, salah satu hewan kesayangan favorit yang dirawat dan dipelihara manusia adalah kucing. Seperti hewan kesayangan lainnya, kucing memiliki daya tarik tersendiri karena memiliki bentuk tubuh, warna mata, dan warna bulu yang berbeda sehingga memungkinkan perkembangan dan budidaya kucing (Mariandayani, 2012). Kucing adalah karnivora kecil dari keluarga *Felidae*, didomestikasi selama ribuan tahun, dan dekat dengan manusia karena kemampuan beradaptasi yang cukup baik dan kemampuan untuk berburu hewan kecil yang mengganggu. Kucing rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk penyakit yang sering menyerang organ ginjal (Fauziah, 2015).

Ginjal memiliki fungsi utama, yaitu sebagai organ ekskretoris dan non ekskretoris. Fungsi ekskresi ginjal meliputi komposisi darah, konsentrasi ion mineral, ekskresi produk akhir metabolisme protein yang mengandung nitrogen, pengaturan pH, dan jalur ekskresi sebagian besar obat (Price dan Wilson, 2005). Fungsi non-ekskresi adalah pengaturan tekanan darah, produksi sel darah merah, dan konversi vitamin D menjadi bentuk aktif (D₃ atau 125-*dihydroxycholecalciferol*) (Polzin, 2011).

Ginjal sebagai organ ekskretoris dan non-ekskretoris tidak luput dari gangguan atau penyakit. Ada banyak penyebab penyakit ginjal pada kucing, yaitu penyakit bawaan seperti penyakit ginjal polikistik (umumnya terjadi pada kucing Persia), batu ginjal atau uretra (umumnya oksalat), racun (misalnya melamin, propilen glikol, tanaman seperti bunga lili, banyak disinfektan rumah tangga, pembersih dan penghilang lemak, dan obat-obatan seperti gentamicin), infeksi (infeksi saluran kemih bagian atas atau pielonefritis), neoplasia (limfosarkoma), glomerulonefritis (kucing yang terkena dapat membengkak dan memiliki kaki, ekor, dan wajah yang bengkak), nefritis interstisial kronis (dapat menyebabkan peradangan dan fibrosis), dan *Chronic Kidney Disease* atau CKD (kerusakan progresif *irreversible* di seluruh ginjal). Namun, dalam kebanyakan kasus penyakit ginjal pada kucing senior, penyebab dasarnya tidak pernah diketahui (Wakeling, 2009). Penyakit ginjal adalah penyebab kematian pada 4% kucing

yang mati pada usia 1 hingga 5 tahun dan 17% kucing mati pada usia lebih dari 11 tahun (Hamilton *et al.*, 2019).

Salah satu penyakit yang sering ditemukan pada ginjal adalah penyakit gagal ginjal kronis atau *Chronic Kidney Disease* (CKD), yang merupakan berkurangnya atau hilangnya kemampuan ginjal untuk menyekresi produk limbah, mengonsentrasikan urin, dan mengonversi elektrolit. CKD biasanya berlangsung lebih dari 3 bulan. CKD tergolong progresif dan *irreversible*, dan tubuh tidak dapat lagi mempertahankan cairan elektrolit sehingga menyebabkan uremia (Bargman dan Skorecki, 2013).

Tanda klinis dari CKD umumnya adalah polidipsia kompensatorik, kehilangan nafsu makan, mengantuk, *cachexia*, dan poliuria dengan gangguan gastrointestinal yang jarang terjadi pada CKD awal tetapi umum pada onset penyakit stadium akhir. Pemeriksaan fisik hewan yang mengalami CKD didapatkan penurunan massa otot akibat status gizi, murmur jantung akibat anemia, hipertensi, dehidrasi akibat kehilangan cairan setelah terjadinya poliuria, perubahan ukuran dan bentuk organ ginjal, serta palpasi ada tidaknya rasa nyeri. Pemeriksaan rektal dilakukan untuk menentukan apakah pasien memiliki *melena* atau feses berdarah sebagai indikator gangguan gastrointestinal akibat ulkus uremik (Foster, 2013). Perjalanan penyakit CKD dapat menimbulkan hipertensi sistemik, anemia, dan penurunan fungsi ginjal (Pelander, 2018).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis merasa bahwa perlunya penjelasan mengenai *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada kucing domestik (*Felis domesticus*) untuk mengetahui tindakan yang perlu dilakukan untuk mendiagnosis sehingga dapat memberikan penanganan terapi yang tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat ditarik sebuah rumusan masalah yaitu “Bagaimana patogenesis, tanda klinis, diagnosis, dan penanganan dari *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada kucing domestik (*Felis domesticus*) di UPT Puskesmas Kota Makassar?”

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dilakukannya penulisan ini adalah untuk mengetahui tentang patogenesis, tanda klinis, diagnosis, dan penanganan dari *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada kucing domestik (*Felis domesticus*) di UPT Puskesmas Kota Makassar.

1.4 Manfaat Penulisan

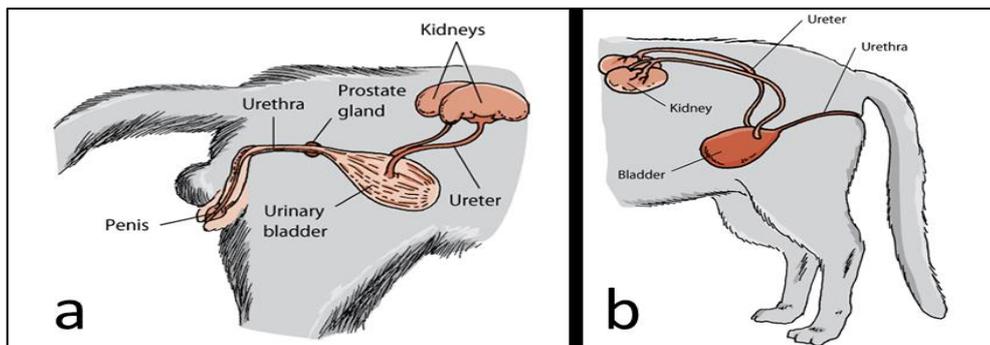
Manfaat dari penulisan ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang patogenesis, tanda klinis, diagnosis, dan penanganan dari *Chronic Kidney Disease* (CKD) pada kucing domestik (*Felis domesticus*) di UPT Puskesmas Kota Makassar dengan tepat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Anatomi dan Fisiologi Sistem Urinari Kucing

Tubuh memiliki beberapa sistem yang akan mendukung fungsi dalam tubuh, salah satunya adalah sistem urinari. Beberapa struktur saluran urinari menyatu dengan saluran reproduksi, oleh karena itu sistem organ ini dapat disebut sistem urogenital. Bagian terpenting dari sistem urinari adalah ginjal. Organ ini menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh. Organ lainnya di sistem urinari ini adalah saluran untuk mengekskresikan urin dari ginjal menuju keluar tubuh (Aspinall, 2014). Menurut Blood dan Studdert (2010), sistem perkemihan (urinari) adalah sistem organ yang terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih (*Vesica urinaria*), dan uretra. Organ-organ ini bertanggung jawab untuk produksi dan ekskresi urin. Sistem organ ini memiliki tiga fungsi, yaitu metabolisme, hormonal, dan ekskresi. Sistem urinari bertanggung jawab untuk menyaring produk sisa metabolisme keluar dari darah dan memproduksi serta mengeluarkan urin. Ginjal memiliki peran yang sangat penting dalam sistem urinari karena memiliki beberapa fungsi utama yaitu filtrasi, reabsorpsi, peredaran darah, berperan dalam pembentukan sel darah merah dan menjaga tekanan darah.



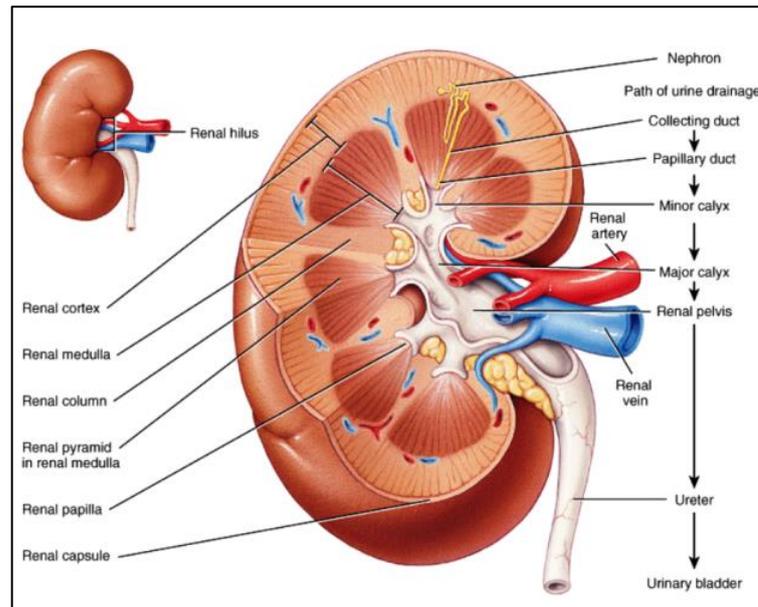
Gambar 1. Anatomi sistem urinari pada kucing jantan (a) dan kucing betina (b) (Sanderson, 2018)

Beberapa organ tubuh yang menyusun sistem urinari antara lain sebagai berikut:

a. Ginjal

Ukuran ginjal pada kucing berkisar antara 3,0 – 4,3 cm.. Kedua ginjal normal kurang lebih memiliki ukuran yang sama. Ukuran ginjal bervariasi

tergantung pada jenis kelamin dan status seksual: betina memiliki ginjal yang lebih kecil daripada jantan, dan kucing yang disteril memiliki ginjal yang lebih besar daripada kucing yang tidak disteril. Ginjal kiri terletak tepat di *caudal fundus* lambung, dan ginjal kanan terletak di *renal fossa lobus caudatus* hati. Kedua ginjal kucing terletak di bagian *caudal* ke tulang rusuk dan karena itu sangat mudah ditemukan pada pemeriksaan ultrasonografi (Debruyne *et al.*, 2012).



Gambar 2. Anatomi ginjal (Maurya *et al.*, 2018)

Bagian-bagian ginjal yang diidentifikasi saat dilakukan ultrasonografi ginjal secara longitudinal yaitu (Aspinall, 2014):

1. *Renal capsule*

Lapisan pelindung luar pada ginjal ini terbuat dari jaringan ikat padat yang tidak teratur dan dikelilingi oleh lemak untuk perlindungan tambahan dan penyimpanan energi

2. *Renal cortex*

Lapisan terluar dari ginjal itu sendiri biasanya berwarna merah tua. Lapisan ini terdiri dari sel-sel ginjal dan nefron.

3. *Renal medulla*

Warnanya lebih pucat dari *cortex*, tetapi lebih gelap dari *pelvis*. Dimungkinkan untuk membedakan piramida (*area triangular*), yang berisi *tubulus collectivus*. Terdapat lengkung Henle yang dipisahkan oleh jaringan interstisial.

4. *Renal pelvis*

Daerah berbentuk cekungan terdalam, berwarna keputihan karena proporsi jaringan ikatnya yang tinggi. Urine yang dibentuk oleh nefron mengalir ke area ini dan keluar melalui ureter.

Ginjal memiliki fungsi penting, seperti filtrasi dan ekskresi produk sisa metabolisme dari aliran darah, pengaturan elektrolit yang diperlukan dan stimulasi produksi sel darah merah. Ginjal juga berfungsi untuk mengatur tekanan darah dengan menggunakan sistem renin-angiotensin-aldosteron, mengontrol reabsorpsi air, mempertahankan tingkat pH yang benar serta keseimbangan kimia dan status cairan intravaskular tubuh. Fungsi ginjal yang lain yaitu menyerap kembali glukosa dan asam amino yang terlibat dalam pengaturan fungsi hormonal melalui aktivasi eritropoietin, kalsitriol, dan vitamin D (Maurya *et al.*, 2018).

Fungsi dari ginjal adalah menyaring kotoran (terutama urea) dari darah dan membuangnya bersama dengan air dalam bentuk urin (Wibawa, 2016). Urin adalah limbah produk sampingan yang terbentuk melalui kelebihan air dan molekul limbah selama proses metabolisme filtrasi sistem ginjal. Pembentukan urin terjadi melalui tiga proses, antara lain sebagai berikut (Maurya *et al.*, 2018):

1. Filtrasi

Selama filtrasi, darah memasuki arteriol aferen dan mengalir ke *glomerulus* di mana komponen darah yang dapat disaring, seperti air dan limbah nitrogen, bergerak menuju bagian dalam *glomerulus*. Di dalam *glomerulus*, sel-sel darah, trombosit, dan sebagian besar protein plasma disaring dan diikat agar tidak ikut dikeluarkan. Hasil dari penyaringan tersebut berupa urine primer yang mengandung garam, asam amino, vitamin, glukosa, zat buangan bernitrogen, dan molekul-molekul kecil lainnya. Rata-rata, sekitar 20% dari total darah yang dipompa oleh jantung per menit masuk ke ginjal untuk menjalani filtrasi. Sisanya 80% darah mengalir ke seluruh tubuh untuk memfasilitasi perfusi jaringan dan pertukaran gas yang tepat.

2. Reabsorpsi

Selama reabsorpsi, molekul dan ion yang ada dalam darah akan diserap kembali ke dalam sistem peredaran darah. Cairan melewati komponen

nefron (yaitu *tubulus contortus proximal/distal*, lengkung Henle dan *tubulus collectivus*) saat air dan ion dikeluarkan karena perubahan osmolaritas cairan (konsentrasi ion). Di bagian *tubulus contortus proximal* terjadi reabsorpsi osmotik glukosa, asam amino, dan air. Reabsorpsi yang terjadi di *tubulus contortus distal* adalah reabsorpsi ion natrium dan air, tetapi reabsorpsi air tergantung pada kebutuhan tubuh. Urine yang dihasilkan setelah proses reabsorpsi disebut urine sekunder. Pada *tubulus collectivus*, akan terjadi sekresi sebelum cairan keluar dari ureter dalam bentuk urin.

3. Sekresi (augmentasi)

Selama sekresi, beberapa zat seperti ion hidrogen, kreatinin, dan obat-obatan akan dikeluarkan dari darah melalui jaringan kapiler *peritubulus* ke dalam *tubulus collectivus*. Proses penambahan zat-zat sisa ini disebut augmentasi. Produk akhir dari semua proses ini adalah urin yang sesungguhnya, yang sebagian besar merupakan kumpulan zat yang belum diserap selama filtrasi *glomerulus* atau proses reabsorpsi *tubulus*.

b. Ureter

Terdapat sepasang ureter yang tersambung dengan *renal pelvis* melalui hilus dan berjalan ke arah *caudal* menuju ke *Vesica urinaria* (Aspinall, 2014). Ureter terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan luar yang merupakan jaringan fibrosa, lapisan tengah yang dibentuk oleh otot halus dan lapisan dalam yang merupakan jaringan epitel transisional. Otot halus pada ureter merupakan lapisan yang fungsional, menggunakan gerak peristaltik untuk memindahkan urin menuju ke *Vesica urinaria*, sama seperti kontraksi usus. Epitel transisional menyebabkan ureter meregang ketika dilewati oleh urin sampai ke *Vesica urinaria* (Colville, 2002).

c. *Vesica urinaria*

Vesica urinaria (kandung kemih) terletak di bagian *caudal* abdomen. Ukuran, bentuk, dan posisi organ ini di dalam abdomen bervariasi menurut derajat distensi. *Vesica urinaria* yang penuh dapat meluas ke arah *cranial* setinggi *umbilicus* (Fletcher, 2016). *Vesica urinaria* berfungsi untuk menyimpan urin. Ujungnya yang membulat (*corpus*) mengarah ke *cranial* dan ujung yang sempit

(*cervix*) mengarah ke *caudal* dan mengalir ke uretra. *Vesica urinaria* dilapisi dengan epitel transisional yang membuat organ ini mengembang saat terisi dengan urin. Serabut otot polos, berjalan ke segala arah, mengelilingi lapisan epitel, dan bersambung dengan otot polos *sphincter Vesica urinaria* bagian dalam. Pada bagian *cranial Vesica urinaria* yang meluas ke rongga perut memiliki lapisan luar *peritoneum*. Pada ujung *caudal Vesica urinaria* hingga ke bagian *cervix*, mengontrol aliran urin keluar dari *Vesica urinaria*. Otot *sphincter* terletak seluruhnya di dalam rongga *pelvis* (panggul) dan terdiri dari lapisan dalam otot polos di bawah kendali involunter (bekerja secara tak sadar) dan lapisan luar otot lurik di bawah kendali volunter (dibawah pengaruh kesadaran) (Aspinall, 2014).

d. *Urethra*

Urethra merupakan kelanjutan dari *cervix Vesica urinaria* yang berjalan melalui rongga *pelvis* menuju ke luar tubuh. *Urethra* dilapisi dengan jaringan epitel transisional yang memungkinkan *urethra* melebar. Pada kucing jantan, uretra berjalan di sepanjang bagian tengah penis, membawa urin dari *Vesica urinaria* menuju ke bagian luar tubuh. *Urethra* kucing jantan ini juga berfungsi sebagai alat reproduksi. *Vas deferens* dan kelenjar aksesori tersambung dengan *urethra* di rongga panggul. Pada kucing betina, *urethra* terletak di antara dasar *pelvis* dan vagina. *Urethra* kucing betina ini bermuara di *vestibula* vagina dan hanya berfungsi untuk mengalirkan urin saja (Reece, 2006).

1.2 Etiologi

Penyakit ginjal kronis atau *Chronic Kidney Disease* (CKD) adalah suatu kondisi di mana kinerja ginjal secara bertahap menurun dan tubuh tidak mampu menjaga keseimbangan antara metabolisme dan cairan dan elektrolit. Penyakit ini bersifat persisten dan *irreversible* (Suhardjono, 2011). CKD merupakan penurunan atau hilangnya kemampuan ginjal dalam mengeliminasi produk-produk tidak terpakai, mengonsentrasikan urin dan konservasi elektrolit. Pada umumnya kejadian CKD telah berlangsung dalam jangka waktu lebih dari tiga bulan. Produk-produk yang tidak terpakai tersebut bersifat toksik dan terakumulasi dalam aliran darah sehingga terjadi uremia dan azotemia. Akumulasi

tersebut akan termanifestasi pada gejala klinis yang muncul setelah 75% ginjal mengalami kerusakan (Polzin, 2011).

Penyebab CKD sulit untuk diidentifikasi mengingat stadium penyakitnya. Kerusakan dapat terjadi di setiap bagian nefron, termasuk *glomerulus*, *tubulus*, jaringan stroma, atau pembuluh darah, dan dapat mengakibatkan kerusakan permanen dan hilangnya fungsi nefron (O'Neill *et al.*, 2013). Kerusakan nefron pada akhirnya akan terjadi, tergantung perjalanan penyakit dan penyebabnya (Kimmel dan Rosenberg, 2014).

Adapun penyebab umum CKD pada kucing yaitu pielonefritis, glomerulonefritis, nefrolitiasis, dan urolitiasis. Predisposisi CKD pada anjing dan kucing adalah umur, ras, pola makan, dan periodontitis (Yanuartono *et al.*, 2017). Prevalensi kucing di atas 10 tahun yang mengalami CKD sekitar 10%, dan kucing di atas 15 tahun sekitar 30% (Bartlett *et al.*, 2010). Ras juga merupakan faktor predisposisi dari CKD. Beberapa ras kucing yang memiliki kecenderungan mengalami CKD yaitu *Maine Coon*, *Abyssinian*, *Siam*, *Russian Blue*, dan *Burma* (Chandler *et al.*, 2017). Penyakit periodontal umum terjadi pada kucing yang tua dan diduga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya CKD pada kucing. Meskipun demikian faktor tersebut tampaknya bukan secara langsung tetapi karena penyakit periodontal dapat menyebabkan nyeri mulut sehingga akan menurunkan nafsu makan serta berat badan. Oleh sebab itu masih diperlukan penelitian lebih lanjut mekanisme terjadinya penyakit ginjal kronis akibat penyakit periodontal (Finch *et al.*, 2016). Salah satu faktor risiko yang diduga menjadi penyebab gagal ginjal kronis adalah pemberian pakan yang dijual bebas. Pakan komersial yang tinggi protein dan asam menekan kalium dan menyebabkan hipokalemia. Hipokalemia ini menyebabkan gagal ginjal kronis pada kucing (Yanuartono *et al.*, 2017).

1.3 Patogenesis

Perjalanan penyakit dari berbagai penyebab seperti pielonefritis, glomerulonefritis, nefrolitiasis, dan urolitiasis pada akhirnya mengakibatkan kerusakan nefron. Kerusakan pada nefron mengakibatkan penurunan laju filtrasi *glomerulus* dan penyakit ginjal kronik, dimana ginjal mengalami gangguan

fungsi ekskretoris dan non-ekskretoris. Penurunan laju filtrasi *glomerulus* menyebabkan penurunan klirens kreatinin dan peningkatan kadar kreatinin serum. Hal ini menyebabkan gangguan metabolisme protein di usus, menyebabkan gejala klinis seperti kehilangan nafsu makan, mual dan muntah. Peningkatan kreatinin dapat mencapai otak dan menyebabkan neuropati terutama pada neurosensori (Surena, 2010). Dengan menurunnya filtrasi melalui *glomerulus* ginjal terjadi peningkatan fosfat serum dan penurunan kadar serum kalsium. Penurunan kadar kalsium serum menyebabkan sekresi parathormon dari kelenjar paratiroid. Penyakit ginjal kronis yang melanjut akan mengakibatkan peningkatan ekskresi protein dalam urine dan hipertensi (Kimmel dan Rosenberg, 2014).

Pada kucing dengan *Chronic Kidney Disease* (CKD) ini memiliki peningkatan kadar air dan natrium di dalam tubuh. Ini terjadi karena penyakit ginjal dapat mengganggu *glomerulotubular*, menyebabkan peningkatan *intake* natrium, menyebabkan retensi natrium, dan meningkatkan volume cairan ekstraseluler. Reabsorpsi natrium merangsang penetrasi air dari lumen tubulus ke dalam kapiler peritubulus, yang dapat menyebabkan hipertensi. Tekanan darah tinggi menyebabkan jantung bekerja keras dan merusak pembuluh darah di ginjal. Kerusakan pada pembuluh darah ginjal menyebabkan gangguan filtrasi dan meningkatkan keparahan hipertensi (Rahman dan Dwi, 2013).

1.4 Tanda Klinis

Temuan klinis dari CKD umumnya adalah polidipsia kompensatorik, kehilangan nafsu makan, mengantuk, cachexia, dan poliuria dengan gangguan gastrointestinal, yang jarang terjadi pada CKD awal tetapi umum pada onset penyakit stadium akhir. Pemeriksaan fisik hewan yang mengalami CKD didapatkan penurunan massa otot akibat status gizi, murmur jantung akibat anemia, hipertensi, dehidrasi akibat kehilangan cairan setelah terjadinya poliuria, dan perubahan ukuran dan bentuk organ ginjal, serta palpasi ada tidaknya rasa nyeri. Pemeriksaan rektal dilakukan untuk menentukan apakah pasien memiliki melena atau tinja berdarah sebagai indikator gangguan gastrointestinal akibat ulkus uremik (Foster, 2013). Perjalanan penyakit CKD dapat menimbulkan hipertensi sistemik, anemia, dan penurunan fungsi ginjal (Pelander, 2018).

International Renal Interest Society (IRIS) telah membuat klasifikasi untuk menentukan tingkat keparahan *Chronic Kidney Disease (CKD)* pada kucing dan anjing. Sistem ini mendefinisikan empat tahap CKD dari stadium 1 (stadium paling ringan) hingga stadium 4 yang menjadi stadium paling parah atau stadium akhir, dan telah diadopsi oleh *International Society of Feline Medicine (ISFM)* dan lembaga veteriner global lainnya (Cannon, 2016).

Seringkali tidak ada tanda klinis yang dapat diidentifikasi pada CKD stadium 1. Saat penyakit berkembang menjadi stadium 2, poliuria dan polidipsia mulai berkembang tetapi seringkali tidak dikenali pada kucing yang sering berkeliaran ke luar rumah. Perubahan lainnya yang muncul yaitu kualitas bulu yang tidak bagus, beraktivitas lebih sedikit dan nafsu makan kecil sering dikaitkan dengan “usia tua” oleh pemilik dan karena itu tidak dilaporkan. Setelah azotemia berlanjut, tanda-tanda klinis menjadi lebih jelas, termasuk poliuria, polidipsia, anemia, dehidrasi, penurunan berat badan, nafsu makan yang buruk, halitosis dan kadang-kadang muntah. Temuan fisik meliputi kondisi tubuh yang buruk, kehilangan otot dan kualitas bulu yang buruk dan dehidrasi (seperti pada Gambar 3 di bawah), perubahan ukuran dan bentuk ginjal pada palpasi dan, kadang-kadang, selaput lendir pucat. Jika hipertensi berkembang sebagai komplikasi dari CKD kemungkinan ada perubahan pada mata, neurologis dan/atau kardiovaskular terkait (Cannon, 2016).



Gambar 3. Temuan fisik pada kucing dengan *Chronic Kidney Disease* meliputi kondisi tubuh dan kualitas bulu yang buruk, serta dehidrasi (Cannon, 2016).

1.5 Diagnosis

Chronic Kidney Disease (CKD) lebih banyak terjadi pada kucing yang lebih tua, oleh karena itu kucing harus sering diperiksa kesehatannya secara lebih rinci. Rekomendasi dari *International Society of Feline Medicine* (ISFM), *American Association of Feline Practitioners* (AAFP) dan *American Animal Hospital Association* (AAHA) menyarankan pemeriksaan kesehatan setiap 6 bulan untuk kucing berusia >7 tahun (termasuk evaluasi berat badan, skor kondisi tubuh dan tekanan darah), bersama-sama dengan tes diagnostik yang dipilih (termasuk hematologi, uji biokimia serum dan urinalisis rutin) setidaknya setiap tahun (Sparkes *et al.*, 2016).

Beberapa jenis pemeriksaan untuk mendiagnosis adanya CKD antara lain sebagai berikut:

a. Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik merupakan komponen penting dan hemat biaya dari *screening* CKD dan dapat menunjukkan kemungkinan kerusakan ginjal. Sangat penting untuk memantau semua aspek komposisi tubuh, termasuk skor kondisi tubuh. Penurunan berat badan secara drastis serta pengecilan otot dapat menjadi tanda awal penyakit. Palpasi dapat menentukan apakah ginjal simetris dan apakah ginjal membesar atau mengecil dari ukuran normalnya. Ginjal yang mengecil dapat menunjukkan kondisi CKD. Hipertensi umumnya dikaitkan dengan CKD pada kucing, dan tanda-tanda hipertensi mungkin terlihat sebelum tanda-tanda CKD lainnya dicatat. Perubahan pada mata, termasuk edema retina, perdarahan intraretina, pembuluh darah yang berkelok-kelok, retina yang terlepas, dan pupil yang melebar yang tidak responsif terhadap cahaya, mungkin merupakan tanda-tanda hipertensi yang disebabkan oleh penyakit ginjal (Freeman *et al.*, 2016).

b. *Complete Blood Count (CBC)*

Adapun pemeriksaan darah yang umum dilakukan adalah *Complete Blood Count (CBC)*. Pemeriksaan *Complete Blood Count (CBC)* yang terdiri dari jumlah eritrosit, konsentrasi hemoglobin, nilai hematokrit, jumlah leukosit total, hitung jenis leukosit dan jumlah trombosit. Penghitungan jumlah sel-sel darah dilakukan menggunakan alat *hematology analyzer*. Hasil pemeriksaan berupa data

hematologi diperoleh sesuai data yang tertera pada kertas yang dikeluarkan mesin *hematology analyzer* (Kartika *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil uji hematologi, ditemukan penurunan RBC, Hb, dan HCT pada kucing yang mengalami CKD. Penurunan HCT (normalnya 29-45%) menunjukkan presentase jumlah sel darah merah yang beredar pada sirkulasi dan didukung dengan penurunan jumlah sel darah merah total. Penurunan hemoglobin (normalnya 9,5-11,5 g/dl) selaras dengan penurunan jumlah total sel darah merah (normalnya $6,0 - 10,0 \times 10^6 / \text{mm}^3$) sehingga kondisi anemia terlihat pada gejala klinis yang muncul yaitu anemia dimana pada mukosa tubuh terlihat pucat (Prudenta *et al.*, 2021). CKD tidak hanya menyebabkan gangguan fungsi ekskresi ginjal tetapi juga merusak fungsi endokrinnya. Penyakit ini dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan sekresi eritropoietin yang mengakibatkan penurunan jumlah eritrosit dan anemia pada kucing. Setelah jangka waktu yang lama anemia menyebabkan penyakit lain seperti melemahnya sistem kekebalan tubuh, gangguan kardiovaskular, penurunan kapasitas paru-paru, dan lain-lain (Paras *et al.*, 2019).

c. Uji Kimia Darah

Hasil uji kimia darah berupa BUN dan kreatinin menunjukkan ada peningkatan keduanya sehingga memicu kondisi azotemia. Peningkatan kreatinin dalam darah mengarah pada gangguan sekresi kreatinin seperti pada ginjal, otot, jantung dan gangguan sirkulasi. Sering dikaitkan dengan gagal ginjal akut (GGA) maupun kronis (GGK), penurunan laju filtrasi meningkatkan kreatinin serum, kemungkinan lain yang dapat terjadi adanya penyakit metabolik seperti *nephropathy diabetic* (mengalami gejala klinis polidipsia dan poliuria). Azotemia renal muncul ketika 3/4 atau sekitar 75% nefron telah kehilangan fungsi dan ditandai dengan peningkatan BUN dan Kreatinin dalam jumlah besar (Prudenta *et al.*, 2021).

d. Urinalisis

Urinalisis (termasuk pemeriksaan sedimen mikroskopis) mengukur berat jenis urin (*urine specific gravity*) dan menentukan ada tidaknya proteinuria, sel darah merah, sel darah putih, bakteri, kristal, dan gips. Pedoman *International Renal Interest Society* (IRIS) tentang CKD pada kucing menyarankan agar kucing

dengan *urine specific gravity* <1.030 dievaluasi lebih lanjut, tetapi data lain menunjukkan bahwa kucing yang lebih tua dan sehat dengan *urine specific gravity* <1.035 menjalani diagnostik tambahan, termasuk pengukuran tekanan darah dan *Symmetric Dimethylarginine* (SDMA). Beberapa faktor dapat berperan dalam penurunan kemampuan konsentrasi urin kucing (misalnya usia, jenis kelamin, kadar air makanan, kegemaran minum, dan status puasa) (Rishniw dan Bicalho, 2015). *Urine specific gravity* <1.030 mengindikasikan terjadinya *isosthenuria*. *Isosthenuria* dapat terjadi pada penyakit gagal ginjal kronis karena ginjal tidak memiliki kemampuan untuk mengencerkan urin. *Isosthenuria* mengacu pada ekskresi urin yang berat jenis (konsentrasi) spesifiknya tidak lebih besar (lebih pekat) atau kurang (lebih encer) dibandingkan dengan plasma bebas protein, *Isosthenuria* mencerminkan kerusakan pada tubulus ginjal atau medula ginjal (Pradnyani *et al.*, 2021).

Analisis kimiawi urin umumnya dilakukan dengan cara uji *dipstick* yaitu suatu tes yang menggunakan stik yang dibuat khusus yang terdiri atas strip untuk mendeteksi glukosa, protein, bilirubin, urobilinogen, pH, berat jenis, darah, keton, nitrit dan leukosit. Penggunaan *dipstick* pada urinalisis tidak memerlukan keterampilan khusus, selain itu hasilnya bisa didapat hanya dalam waktu beberapa menit (Utama *et al.*, 2011). Jika protein terdeteksi pada *dipstick*, atau jika ada bukti lain yang mendukung diagnosis CKD, rasio protein : kreatinin urin harus ditentukan. Jika proteinuria dikonfirmasi dan rasionya 0,4, intervensi medis dan/atau diet diperlukan karena proteinuria dikaitkan dengan penurunan waktu bertahan hidup pada kucing (Syme *et al.*, 2016).

1.6 Pengobatan

Pengobatan pada kucing yang mengalami *Chronic Kidney Disease* (CKD), perlu diperhatikan asidosis metabolik, hipertensi, proteinuria, derajat dehidrasi, kelainan elektrolit (hiperfosfatemia, hipokalemia, hiperkalemia), hiperparatiroidisme sekunder, pengapuran dan anoreksia, mual dan muntah, protein: malnutrisi kalori dan anemia. Pengobatan dilakukan untuk mencegah atau mengobati komplikasi, penurunan fungsi ginjal, memperlambat hilangnya fungsi ginjal (Little, 2012).

Pasien hewan yang mengalami *Chronic Kidney Disease* (CKD) sebaiknya diberikan terapi berupa *Sodium Chloride* (NaCl) 0,9%, Azodyl, Sangobion, dan pakan renal. Pemberian infus *Sodium Chloride* (NaCl) 0,9% untuk mengatasi dehidrasi dengan mengatur distribusi cairan, keseimbangan elektrolit dan tekanan osmotik cairan tubuh. Azodyl diberikan untuk menurunkan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Sangobion diberikan untuk membantu proses pembentukan hemoglobin dan sel darah merah sehingga dapat mengatasi anemia. Pemberian pakan renal perlu diberikan untuk hewan penderita penyakit ginjal kronis, karena pada umumnya mengandung rendah protein. Pakan dengan kandungan protein rendah mampu menurunkan kadar BUN dan tingkat kematian pada anjing penderita penyakit ginjal kronis (Lesmana dan Puspita, 2020). Menurut Handayani *et al.* (2021), pemberian ringer laktat sebagai sumber energi yang dikonversi dari asetat menjadi bikarbonat dalam menangani asidosis. Kondisi asidosis terjadi ketika produksi asam ditubuh berlebihan atau saat ginjal tidak mampu membuang asam. Pemberian gastroprotektan sebagai penanganan masalah gastrointestinal. Antibiotik digunakan sebagai antisipasi infeksi sekunder yang muncul selama perjalanan penyakit. Pemberian suplemen untuk ginjal serta diet pakan diperlukan dalam pemeliharaan. Menurut Umar (2021), dapat dilakukan hemodialisis atau cuci darah, yang berperan sebagai pengganti ginjal berkelanjutan yang menjadi pilihan pengobatan yang tersedia di beberapa institusi kedokteran hewan. Indikasinya termasuk azotemia parah, kelebihan volume, anuria, kelainan asam-basa dan elektrolit yang parah atau untuk pembuangan toksin.