

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kucing adalah hewan yang kerap kali dijadikan sebagai hewan peliharaan karena karakternya yang unik dan berbeda jika dibandingkan dengan hewan lainnya. Kucing peliharaan akan sehat jika diberikan nutrisi yang tepat. Komposisi dan cara pemberian pakan yang tidak terlalu tepat dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam tubuh kucing tersebut. Pakan yang kurang tepat dapat mempengaruhi tingkat basa - keasaman (pH) urin, volume urin, dan konsentrasi urin yang nantinya dapat menyebabkan terbentuknya kristal pada urin dan menyebabkan obstruksi dibagian uretra (Mahdi et al. 2023).

Menurut (Jepson, 2023) Penyakit saluran kemih bagian bawah pada kucing atau *Feline lower urinary tract disease* (FLUTD) merupakan gangguan klinis yang cukup umum dan memiliki berbagai etiologi, mulai dari inflamasi, infeksi, hingga pembentukan kristal atau batu di sistem kemih. Kondisi ini dapat menimbulkan gejala seperti disuria, hematuria, *pollakiuria*, dan obstruksi uretra yang merupakan kondisi darurat, terutama pada kucing jantan. Secara epidemiologis, prevalensi FLUTD bervariasi tergantung populasi dan lokasinya misalnya, pada kucing yang dirawat di Teaching Hospital Universitas Chiang Mai, tingkat kejadian mencapai sekitar 2,2%, dengan 55,1% di antaranya menunjukkan obstruksi uretra. Menurut (Putranto, 2023) Di Indonesia, studi di Yogyakarta menemukan bahwa FLUTD didiagnosis pada sejumlah kucing dengan frekuensi tertentu, serta proporsi kasus *urolithiasis* dan *urethral plug* terkait kristal *struvite*. Kasus FLUTD yang paling sering disertai dengan *urolithiasis* atau kristal, di mana *struvite* (*fosfomagnesium amonium*) sering menjadi kristal dominan. Data dari penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa dari kasus *urolithiasis* yang diidentifikasi, sekitar 54,5% terdiri dari kristal *struvite*. Kristal *struvite* dapat mengakumulasi dan membentuk sumbatan di uretra, terutama pada kucing jantan, yang anatominya lebih sempit dan rentan terhadap obstruksi.

Penanganan awal obstruksi uretra biasanya melibatkan terapi konservatif seperti kateterisasi, pemberian analgesik, antispasmodik, dan diet khusus. Pada kasus yang mengalami obstruksi berulang, tindakan bedah berupa *Perineal urethrostomy* (PU) menjadi pilihan definitif. PU adalah prosedur pembedahan yang bertujuan untuk membentuk saluran uretra baru di area perineum, sehingga mengurangi risiko sumbatan di masa depan dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Chairunnisa dan Budiono, 2025). *Perineal Urethrostomy* (PU) memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam mengurangi angka kekambuhan obstruksi uretra pada kucing jantan. Berbagai laporan menunjukkan bahwa PU dapat menurunkan risiko obstruksi berulang hingga lebih dari 90%, terutama pada kasus yang disebabkan oleh *urethral plug* atau kristal *struvite* yang berulang (Segal et al. 2020). Studi retrospektif pada kucing jantan menunjukkan bahwa sekitar 85–94% pasien mengalami perbaikan klinis jangka panjang dan tidak memerlukan tindakan deobstruksi ulang setelah menjalani PU, meskipun sebagian kecil masih berisiko mengalami komplikasi seperti striktur stoma, perdarahan, atau infeksi saluran kemih setelah operasi (Bresciani et al. 2021). Pada anjing, PU dilakukan lebih jarang, namun dilaporkan memiliki tingkat keberhasilan yang baik pada kondisi tertentu seperti trauma uretra distal atau *urolithiasis* rekuren, dengan komplikasi jangka panjang yang relatif rendah (Satanyusuwan et al. 2023).

Obstruksi uretra akut akibat kristal *struvite* dapat menyebabkan komplikasi serius seperti distensi *vesica* urinaria, trauma uretra, dan disfungsi organ sistemik jika tidak segera ditangani. Intervensi bedah seperti *Perineal Urethrostomy (PU)* menjadi pilihan definitif untuk menciptakan stoma uretra baru yang lebih lebar dan mencegah kejadian obstruksi ulang. Oleh karena itu, studi kasus yang membahas penanganan PU pada obstruksi uretra akibat kristal *struvite* sangat relevan untuk memperkaya literatur klinis dan memberikan panduan terapi di klinik hewan, khususnya di wilayah Makassar.

I.2. Rumusan Masalah

Bagaimana tahapan diagnosis, tindakan operasi *perineal urethrostomy* dan pengobatan pada kucing yang mengalami obstruksi uretra di Klinik Hewan Jogja?

I.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mengetahui tahapan diagnosis, tindakan operasi *perineal urethrostomy* dan pengobatan pada kucing yang mengalami obstruksi uretra di Klinik Hewan Jogja.

I.4. Manfaat

Tugas akhir ini bermanfaat sebagai sumber informasi klinis mengenai penanganan obstruksi uretra akibat kristal *struvite* pada kucing, khususnya terkait tahapan diagnosis, pertimbangan pemilihan tindakan *Perineal Urethrostomy (PU)*, serta evaluasi hasil operasinya. Selain itu, laporan ini dapat menjadi referensi praktis bagi dokter hewan dan mahasiswa dalam memahami pendekatan penanganan kasus FLUTD berat, sekaligus menambah literatur mengenai efektivitas PU dalam mencegah kekambuhan obstruksi uretra pada kucing jantan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Etiologi

Feline lower urinary tract disease (FLUTD) merupakan sindrom multifaktorial yang melibatkan berbagai kondisi patologis pada saluran kemih bagian bawah kucing, termasuk sistitis idiopatik, *urolithiasis*, obstruksi uretra, dan infeksi saluran kemih. Penyebab tersering pada kucing jantan berusia muda hingga dewasa adalah pembentukan *urethral plug* yang terdiri atas matriks mukoprotein dan kristal *struvite*. Faktor lingkungan seperti stres, perubahan pola makan, dan kurangnya aktivitas fisik berperan besar dalam memicu munculnya inflamasi idiopatik pada *vesica urinaria*. Komposisi diet tinggi magnesium dan fosfat dapat meningkatkan risiko pembentukan kristal *struvite*, terutama bila konsumsi air rendah (Sachio et al. 2024).

Aspek hormonal dan neuroendokrin turut berperan dalam memperberat FLUTD, terutama pada kucing yang mengalami disfungsi sistem saraf simpatis akibat stres kronis. Aktivasi berlebih saraf sensorik *vesica* dapat memicu pelepasan mediator inflamasi yang merusak lapisan glikosaminoglikan (GAG) pada mukosa *vesica urinaria*, sehingga meningkatkan permeabilitas dinding *vesica* terhadap ion dan substansi iritatif urin. Ketidakseimbangan fisiologis ini berkontribusi terhadap timbulnya sistitis idiopatik yang menyebabkan nyeri, hematuria, dan peningkatan frekuensi urinasi (He et al. 2022).

Urolithiasis merupakan penyebab lain FLUTD, terutama pada kucing yang memiliki predisposisi genetik terhadap pembentukan batu *struvite* atau kalsium oksalat. Pembentukan urolit dipengaruhi oleh saturasi urin, pH, dan konsentrasi mineral yang tinggi akibat dehidrasi kronis atau konsumsi pakan kering. Kucing yang jarang minum menghasilkan urin pekat yang memfasilitasi agregasi kristal sehingga meningkatkan risiko obstruksi uretra. Ukuran uretra kucing jantan yang sempit pada bagian penis meningkatkan kemungkinan terjadinya sumbatan meskipun kristal yang terbentuk berukuran kecil. *Urolithiasis* harus selalu dipertimbangkan dalam etiologi FLUTD, terutama pada kucing jantan (Jepson, 2023).

Urinary Tract Infection (UTI) merupakan etiologi yang lebih jarang pada kucing muda tetapi dapat menjadi signifikan pada kucing yang lebih tua, obesitas, atau penderita penyakit endokrin seperti diabetes melitus. Infeksi bakteri terjadi ketika patogen naik melalui uretra dan mengkolonisasi *vesica urinaria*, menyebabkan inflamasi mukosa dan gangguan fungsi miksi. Kondisi ini dapat memperburuk gejala FLUTD yang telah ada sebelumnya atau memicu pembentukan kristal melalui perubahan pH urin yang disebabkan oleh aktivitas bakteri. Secara klinis, UTI sering tumpang tindih dengan etiologi lain, sehingga diperlukan pemeriksaan laboratoris untuk memastikan diagnosis (Nururrozi et al. 2020).

II.2. Patogenesis

Patogenesis FLUTD dimulai dari adanya perubahan pada lapisan pelindung glikosaminoglikan (GAG) *vesica urinaria* yang berfungsi sebagai barrier terhadap iritasi kimiawi dari urin. Kerusakan lapisan ini menyebabkan peningkatan permeabilitas mukosa, sehingga ion hidrogen dan kalium dari urin dapat menembus ke jaringan submukosa dan memicu pelepasan mediator inflamasi. Proses inflamasi ini menimbulkan rasa nyeri dan disuria yang menjadi ciri khas FLUTD. Aktivasi sistem saraf sensori juga meningkat, sehingga kucing menjadi lebih sensitif terhadap distensi *vesica* (Letkin dan Bikeeva, 2023).

Urolit yang terbentuk dalam *vesica urinaria* dapat mengiritasi mukosa *vesica* secara langsung dan memperkuat proses inflamasi. Perubahan pH urin akibat inflamasi atau infeksi dapat mempercepat pembentukan kristal, sehingga siklus patologis menjadi berulang. Kristal *struvite* cenderung terbentuk pada urin dengan pH basa, sedangkan oksalat lebih sering terbentuk pada urin asam. Retensi urin memperpanjang kontak antara kristal dan mukosa, sehingga meningkatkan risiko pembentukan sumbatan pada uretra. Dalam situasi tertentu, pembentukan *plug* dapat meningkat secara mendadak setelah stres atau dehidrasi (Gomes et al. 2018).

Pembentukan urolit, khususnya urolit *struvite* (*magnesium ammonium phosphate*), terjadi melalui proses supersaturasi urin oleh mineral-mineral penyusunnya. Supersaturasi ini dipengaruhi oleh perubahan pH urin, konsentrasi ion magnesium dan fosfat, serta keberadaan matriks organik yang berfungsi sebagai inti (*nidus*) kristalisasi (Feaga, 2024). Pada kucing, urin yang bersifat alkalis menjadi kondisi yang sangat mendukung terbentuknya kristal *struvite*. Proses inflamasi pada saluran kemih, penurunan volume urin, atau peningkatan kepadatan urin juga dapat mempercepat agregasi kristal menjadi urolit. Kristal-kristal yang terbentuk kemudian dapat bergabung membentuk *plug* atau batu yang akhirnya menyumbat uretra, terutama pada kucing jantan yang memiliki lumen uretra lebih sempit. Kombinasi faktor metabolik dan diet tinggi mineral tertentu memperberat risiko terbentuknya urolit *struvite* secara progresif dan mengakibatkan penyumbatan atau obstruksi pada saluran uretra (Gomes et al. 2018)

Obstruksi uretra terjadi ketika kristal, mukoprotein, atau urolit menyumbat uretra terutama pada bagian penis yang anatomisnya sempit. Sumbatan ini menyebabkan urin tidak dapat keluar sehingga tekanan *intravesica* meningkat, menyebabkan distensi *vesica urinaria* dan penurunan perfusi jaringan *vesica*. Pada kondisi berat, peningkatan tekanan dapat menyebabkan ruptur *vesica urinaria*. Retensi urin menyebabkan penumpukan toksin seperti kalium dan urea yang dapat berakibat fatal melalui induksi hiperkalemia dan asidosis metabolik. Proses ini dapat berkembang cepat dalam 24 - 48 jam sehingga menjadikan obstruksi uretra sebagai kondisi gawat darurat (Feaga, 2024)

Peran stres sangat besar dalam memperburuk patogenesis FLUTD melalui aktivasi sistem saraf simpatis secara berlebihan. Kucing dengan tingkat stres tinggi menunjukkan peningkatan pelepasan katekolamin sehingga menimbulkan perubahan aliran darah *vesica* dan meningkatkan sensitivitas saraf *nociceptor*. Ketidakstabilan neuroendokrin ini menyebabkan inflamasi persisten meskipun tidak ditemukan penyebab infeksi atau urolit. Pada beberapa kasus, disfungsi aksis *Hipotalamus Pituitary Adrenal* (HPA) menyebabkan respon stres yang tidak terkontrol sehingga memperpanjang proses patologis (Gulersoy et al. 2023).

II.3. Tanda Klinis

Tanda klinis FLUTD sangat bervariasi bergantung pada etiologi dan tingkat keparahan, namun gejala yang paling umum meliputi *stranguria*, *pollakiuria*, hematuria, dan *periuria*. Kucing tampak sering masuk ke *litter box* namun hanya menghasilkan sedikit urin atau tidak sama sekali. Rasa nyeri ketika berkemih menyebabkan kucing mengejan berkali-kali dan mengeluarkan suara kesakitan. Pada kasus tertentu, kucing menjadi gelisah dan tampak menjilat area genital lebih sering karena iritasi (Jepson, 2023).

Pada kasus obstruksi uretra, *vesica urinaria* menjadi distensi dan teraba keras saat palpasi abdomen. Kucing menunjukkan tanda nyeri abdomen, letargi, anoreksia, dan muntah

akibat penumpukan toksin sistemik. Apabila tidak segera ditangani, retensi urin dapat menyebabkan hiperkalemia yang berpotensi menimbulkan aritmia fatal. Pada fase lanjut, kucing bisa tiba-tiba kolaps dan mengalami penurunan kesadaran. Kondisi ini merupakan keadaan darurat yang membutuhkan intervensi segera (Tatarnikova et al. 2024).

Tanda klinis sistitis idiopatik mencakup hematuria, peningkatan frekuensi urinasi, dan perilaku gelisah tanpa adanya bukti obstruksi uretra. Kucing tampak sering mengejan, namun urin masih dapat keluar meski sedikit. Rasa nyeri pada *vesica* menyebabkan perubahan perilaku seperti menghindari *litter box*, buang urin di lantai, atau bersembunyi. Kondisi ini sering dipicu oleh stres lingkungan seperti perubahan anggota keluarga, pindah rumah, atau persaingan dengan kucing lain (He et al. 2022). Pada beberapa kasus, kucing juga menunjukkan tanda sistemik seperti dehidrasi ringan, depresi, dan hipotermia akibat retensi urin yang berkepanjangan. Kucing dengan status tubuh buruk atau penyakit penyerta seperti diabetes melitus lebih rentan memperlihatkan gejala berat. Pemeriksaan fisik yang teliti sangat diperlukan untuk membedakan antara sistitis non-obstruktif dan obstruktif karena penanganannya sangat berbeda (Seo et al. 2021).

II.4. Diagnosis

a. Anamnesis

Diagnosis FLUTD memerlukan pendekatan sistematis yang melibatkan anamnesis, pemeriksaan fisik, urinalisis, hematologi, x-ray dan USG. Anamnesis memberikan gambaran awal mengenai perubahan perilaku miksi, frekuensi urinasi, dan gejala nyeri. Pemeriksaan fisik khususnya palpasi abdomen sangat penting untuk menilai kondisi *vesica urinaria* dan menentukan adanya distensi. *Vesica urinaria* yang keras menandakan obstruksi uretra. Dalam banyak kasus, evaluasi klinis sudah cukup untuk menentukan urgensi (Tatarnikova et al. 2024).

b. Urinalisis

Urinalisis merupakan langkah diagnostik utama karena memberikan informasi mengenai pH, keberadaan kristal, hematuria, piuria, dan proteinuria. Keberadaan kristal *struvite* atau oksalat membantu mengidentifikasi etiologi *urolithiasis*. Pemeriksaan sedimen urin dapat menunjukkan adanya *plug* mukoprotein. Urin dengan pH basa sering berhubungan dengan infeksi bakteri. Kultur urin penting untuk memastikan adanya infeksi saluran kemih, terutama pada kucing tua (Ayoub et al. 2023).

Uji natif urin atau pemeriksaan sedimentasi merupakan bagian penting dalam diagnosis FLUTD karena memungkinkan identifikasi langsung komponen-komponen urin yang tidak dapat terdeteksi melalui uji kimia maupun *dipstick*. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil sampel urin segar, kemudian disentrifugasi untuk memisahkan sedimen dari supernatan. Sedimen yang diperoleh diamati secara mikroskopik untuk mengevaluasi keberadaan seluler seperti eritrosit, leukosit, epitel, bakteri, mucus, silinder, serta berbagai jenis kristal urin (McGrotty, 2024). Pada kasus *urolithiasis struvite*, uji natif biasanya memperlihatkan kristal berbentuk prisma atau "*coffin-lid*" yang menjadi karakteristik utama *struvite*. Selain itu, ditemukannya mucus dan debris inflamasi dapat mengindikasikan pembentukan *urethral plug* yang berpotensi menyumbat uretra. Pemeriksaan sedimentasi juga penting untuk membedakan etiologi obstruksi, sebab keberadaan bakteri atau leukosit dalam jumlah tinggi dapat mengarah pada infeksi saluran kemih, sedangkan sedimen hipereosinofilik atau kristal tertentu dapat membantu menegakkan diagnosis spesifik (Lee et al. 2022).

Uji *dipstick* urin merupakan pemeriksaan penunjang yang penting dalam mengevaluasi fungsi saluran kemih dan mendeteksi kelainan metabolik pada kasus FLUTD. Melalui pengujian ini, beberapa parameter seperti pH urin, keberadaan protein, leukosit, darah, keton, bilirubin, dan glukosa dapat teridentifikasi secara cepat (Rahmiati et al. 2024). Pada kasus *urolithiasis* yang disebabkan oleh urolit *struvite*, *dipstick* sering menunjukkan pH urin yang cenderung alkalis, hematuria akibat iritasi dinding *vesica* atau uretra, serta proteinuria yang muncul setelah inflamasi mukosa. Deteksi leukosit dapat menandakan adanya infeksi sekunder, sementara hasil lain seperti bilirubin atau keton membantu menilai kondisi sistemik pasien. Walaupun bersifat *screening*, uji *dipstick* sangat membantu mengarahkan diagnosis awal sebelum dilakukan pemeriksaan lanjutan seperti mikroskopis sedimen urin dan pencitraan ultrasonografi (Riwu et al. 2025).

c. Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG) merupakan salah satu modalitas pencitraan yang penting dalam mendukung diagnosis obstruksi uretra pada kucing maupun anjing. Pemeriksaan ini memungkinkan visualisasi struktur vesica urinaria, uretra proksimal, serta kondisi jaringan di sekitarnya secara *real time* tanpa memberikan paparan radiasi. Pada kasus obstruksi uretra, USG dapat menunjukkan beberapa temuan spesifik seperti distensi *vesica urinaria* dengan akumulasi urin dalam jumlah besar, penebalan dinding *vesica* akibat proses inflamasi, serta keberadaan sedimen atau partikel kristal yang tampak sebagai material *hyperechoic* di dalam *lumen vesica*. Selain itu, USG mampu mendeteksi *blood clot*, *mucus plug*, atau debris inflamasi yang sering berperan sebagai komponen penyumbat uretra. Pada beberapa kasus, USG juga dapat membantu menilai kondisi ureter dan ginjal untuk mengidentifikasi komplikasi sekunder seperti hidronefrosis atau perubahan perfusi ginjal akibat retensi urin berkepanjangan (Tatarnikova et al. 2024).

II.5. Diferensial Diagnosa

Diagnosis banding FLUTD mencakup berbagai kondisi yang menyebabkan gangguan urinasi pada kucing, termasuk trauma uretra, neoplasia, *urolithiasis*, dan infeksi saluran kemih. Trauma uretra dapat terjadi akibat kecelakaan atau manipulasi kateter yang tidak tepat, menyebabkan hematuria dan nyeri saat urinasi. Kondisi ini perlu dibedakan dengan FLUTD karena penatalaksanaannya sangat berbeda. Pemeriksaan *imaging* menjadi kunci dalam membedakan kedua kondisi tersebut (Seo et al. 2021).

Neoplasia seperti *transitional cell carcinoma* (TCC) dapat menyebabkan obstruksi parsial atau total pada saluran kemih bagian bawah. Meskipun jarang pada kucing muda, neoplasia harus dipertimbangkan pada kucing usia lanjut yang menunjukkan gejala berulang. Ultrasonografi dapat menunjukkan massa pada *vesica urinaria* atau uretra. Neoplasia juga dapat menyebabkan hematuria persisten tanpa adanya kristal (Hamlin et al. 2019).

Urolithiasis merupakan diagnosis banding utama terutama pada kucing jantan dengan obstruksi uretra. Setiap jenis urolit menghasilkan gambaran radiografis yang berbeda, sehingga penggunaan *imaging* sangat diperlukan. Urolit dapat ditemukan di *vesica urinaria* atau uretra, dan ukurannya menentukan tingkat keparahan obstruksi. Beberapa kucing dapat mengalami obstruksi berulang akibat residu kristal (Jepson, 2023).

Infeksi saluran kemih harus dipertimbangkan terutama pada kucing betina atau kucing dengan riwayat penyakit metabolik seperti diabetes. Bakteri dapat menyebabkan inflamasi yang menyerupai FLUTD idiopatik. Kultur urin diperlukan untuk membedakan antara sistitis

idiopatik dan infeksi. Kucing dengan UTI biasanya merespons terapi antibiotik, sehingga respons terapi menjadi indikator diagnostik penting (Dorsch et al. 2019).

II.6. Penanganan

Penanganan FLUTD bergantung pada etiologi dan tingkat keparahan, terutama membedakan antara kasus obstruktif dan non-obstruktif. Pada kasus obstruksi uretra, penanganan segera diperlukan untuk mengatasi retensi urin dan mencegah komplikasi yang mengancam jiwa. Stabilitas hemodinamik harus dicapai terlebih dahulu melalui pemberian terapi cairan intravena untuk mengoreksi dehidrasi, hiperkalemia, dan asidosis. Saat kondisi stabil, dekompresi *vesica* dapat dilakukan melalui kateterisasi uretra atau *cystocentesis* obstruktif (Azhar et al. 2022).

Pada kasus FLUTD non-obstruktif, terapi diarahkan pada mengurangi inflamasi, rasa nyeri, dan faktor stres. Penggunaan analgesik seperti opioid atau NSAID dilakukan untuk mengurangi ketidaknyamanan. Diet khusus dengan kandungan mineral rendah dan mendukung peningkatan konsumsi air dapat membantu mencegah pembentukan kristal (Azhar et al. 2022). Pada kasus *urolithiasis*, terapi ditentukan berdasarkan jenis batu. Batu *struvite* sering dapat diatasi secara medis melalui diet pelarut, sedangkan batu kalsium oksalat tidak dapat dilarutkan sehingga memerlukan pengangkatan secara mekanis. Urolit yang menyebabkan obstruksi memerlukan penanganan segera untuk memulihkan aliran urin. Evaluasi radiografi berkala dilakukan untuk memonitor perkembangan terapi (Mardel, 2025).

Operasi *Perineal urethrostomy* (PU) merupakan pilihan penanganan pada kasus obstruksi uretra berulang atau obstruksi yang tidak dapat diatasi melalui kateterisasi. PU dilakukan dengan membuat stoma permanen pada uretra bagian proksimal untuk mengangkat segmen uretra penis yang sempit. Prosedur ini secara signifikan menurunkan risiko obstruksi berulang, tetapi memerlukan perawatan setelah operasi yang intensif untuk mencegah infeksi dan striktur uretra. *Perineal urethrostomy* (PU) meningkatkan kualitas hidup dengan mengurangi risiko obstruksi yang fatal (Yura et al. 2020).