

Terapi *Underwater Treadmill* untuk Penanganan *Hip Dysplasia* pada Anjing Beagle

(*Underwater Treadmill Therapy for Canine Hip Dysplasia in Beagle*)

Shady Jasmin^{1*}, Frizky Amelia², Zulfa Ichsanniyati², R. Harry Soehartono³, Deni Noviana³

¹Program Pascasarjana Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor

²Mody Pet's Club and RnD Clinic by My Vets

³Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor

*Penulis untuk korespondensi: shadyjasmin@apps.ipb.ac.id

Diterima 31 Juli 2022, Disetujui 27 Mei 2023

ABSTRAK

Underwater treadmill (UWT) merupakan modalitas dalam rehabilitasi medik veteriner yang termasuk dalam latihan terapeutik. Terapi UWT memanfaatkan sifat air untuk memperbaiki fleksibilitas sendi, ketahanan, dan keseimbangan, serta postur tubuh hewan dengan cara meningkatkan massa dan kekuatan otot, *range of motion* (ROM), serta mengurangi rasa sakit. Saat ini, UWT sering digunakan untuk rehabilitasi gangguan muskuloskeletal di sendi panggul anjing yang mengalami *hip dysplasia* (HD). Kejadian HD dapat terjadi pada semua ras anjing termasuk Beagle. Pada studi ini, seekor Beagle berumur lima tahun, berjenis kelamin betina, dan memiliki berat badan 15,80 kg datang ke Mody Pet's Club and RnD Clinic dengan keluhan pincang pada kedua kaki belakang, mengalami penurunan aktivitas, dan kesulitan berdiri dari posisi berbaring. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan derajat kepincangan dengan skor 2/5 dan derajat rasa sakit dengan skor 2/4. Hasil pemeriksaan radiografi menunjukkan adanya HD *bilateral* derajat sedang berdasarkan skor *Norberg angle* (NA) pada kedua kaki belakang. Pemeriksaan fisik dan pengukuran otot paha menunjukkan adanya atrofi pada otot paha kanan. Terapi yang dilakukan yaitu latihan terapeutik dengan UWT seminggu sekali selama 10 kali. Hasil studi menunjukkan terapi UWT selama 10 kali pada anjing Beagle yang mengalami HD mampu memberikan perubahan secara klinis yang dibuktikan dengan adanya peningkatan massa otot, peningkatan ROM, penurunan derajat kepincangan dan derajat rasa sakit, serta memberikan perbaikan derajat HD.

Kata kunci: *norberg angle*, radiografi, rehabilitasi, sendi panggul, *underwater treadmill*

ABSTRACT

Underwater treadmill (UWT) is a modality in veterinary medical rehabilitation belongs to therapeutic exercise with natural muscle stimulation. Therapy with UWT use advantageous physical properties of water to improve joint flexibility, endurance, balance, and animal posture by increasing muscle mass and strength, range of motion (ROM), and reducing pain. UWT are often used to rehabilitate hind limb musculoskeletal problems in dogs with hip dysplasia (HD). HD can occur in all dog breeds including the Beagle. In this study, a five years old Beagle, female sex, weighing 15,80 kg came to the Mody Pet's Club and RnD Clinic with complaints of limping on both hindlimb, limitation of physical activity, and increased difficulty when standing from a lying position. The results of the physical examination showed the dog was lame with a score of 2/5 and pain score of 2/4. The results of the radiographic examination observed bilateral moderate degree of HD based on the size of *Norberg angle* (NA). Measurement of the thigh muscles showed muscle atrophy on right thigh muscle. The therapy carried out was therapeutic exercise with a UWT every week for ten times. Following the exercise program, UWT therapy provided an improvement in the condition of dogs with increased muscle mass, increased ROM, decreased lameness score, decreased pain score, and improvement on HD score.

Keywords: hip joint, *norberg angle*, radiography, rehabilitation, *underwater treadmill*

PENDAHULUAN

Underwater treadmill (UWT) merupakan modalitas rehabilitasi medik veteriner yang termasuk dalam latihan terapeutik. Terapi dengan UWT memanfaatkan sifat air antara lain daya apung, viskositas, dan tekanan hidrostatis (Samoy *et al.*, 2017). Tujuan dan manfaat terapi UWT untuk meningkatkan fleksibilitas sendi, ketahanan, keseimbangan, serta memperbaiki postur tubuh hewan dengan cara meningkatkan massa dan kekuatan otot, *range of motion* (ROM), serta mengurangi rasa sakit. Indikasi penggunaan UWT antara lain untuk rehabilitasi sebelum dan sesudah operasi kasus gangguan muskuloskeletal, memperbaiki cara berjalan dan postur tubuh, manajemen rasa sakit, mencegah kekakuan sendi, dan memelihara fungsi lokomosi dan muskuloskeletal pada hewan (Monk, 2016).

Saat ini, UWT sering digunakan untuk rehabilitasi gangguan muskuloskeletal di hewan terutama anjing (Bertocci *et al.*, 2017; McCormick *et al.*, 2018; Munoz *et al.*, 2019). Menurut Kock (2018), sebanyak 70% gangguan muskuloskeletal pada anjing terjadi di kaki belakang dan kasus yang cukup sering ditemui yaitu *hip dysplasia* (HD). Kasus HD merupakan kondisi sendi panggul yang abnormal sehingga mengakibatkan jaringan di sekitar sendi menjadi tidak stabil (Syrclle, 2017).

Hip dysplasia (HD) dapat terjadi pada semua ras anjing. Ras anjing besar yang sering mengalami HD yaitu Labrador Retriever, Rottweiler, St. Bernard, dan Mastiff, sementara ras anjing kecil yang sering mengalami HD yaitu Bulldog, Pug, dan Terrier (King, 2017). Gejala klinis HD antara lain anjing malas dan kesulitan bergerak, kekakuan pada persendian panggul, pincang, atrofi, dan adanya gerakan melompat seperti kelinci (*bunny-hopping gait*). Diagnosis HD dapat dilakukan berdasarkan anamnesa, pemeriksaan fisik, evaluasi ROM, dan gambaran radiografi. Kondisi HD tidak dapat disembuhkan sepenuhnya namun derajat keparahan HD dapat dikurangi sehingga kualitas hidup anjing lebih sejahtera (Pinna & Romagnoli 2017).

Penanganan HD dapat dilakukan dengan pembedahan dan terapi *non-invasif*. Penanganan dengan pembedahan sering menggunakan metode *total hip replacement* dan *femoral head osteotomy* (Hummel, 2017; Engstig *et al.*, 2022). Penanganan HD dengan terapi *non-invasif* cukup sering dilakukan dengan UWT, berenang, diet, dan pemberian *Non steroidal anti inflammatory drugs* (NSAID) (Waining *et al.*, 2011; Dycus *et al.*, 2017). Terapi *non-invasif* pada kasus HD bertujuan untuk mengurangi tingkat keparahan penyakit, mendukung pemulihan setelah pembedahan, dan mempertahankan kondisi hewan agar tetap prima (Monk *et al.*, 2006). Walaupun

terapi UWT terbilang baru dalam rehabilitasi medik veteriner di Indonesia, namun cukup diminati dan terbukti menunjukkan hasil yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh Smedt (2019), menunjukkan sebanyak tujuh ekor anjing dengan HD mengalami peningkatan fleksibilitas sendi, peningkatan ROM, serta penurunan skor rasa sakit setelah melakukan 10 kali sesi terapi dengan UWT.

Evaluasi terapi UWT untuk penanganan HD dapat dilakukan dengan evaluasi skor rasa sakit dan kepincangan, pengukuran massa otot, pengukuran ROM, dan evaluasi gambaran radiografi. Tujuan evaluasi radiografi yaitu untuk melihat perubahan yang terjadi pada jaringan di sekitar persendian sebelum dan sesudah terapi dengan UWT. Evaluasi radiogram dapat dilakukan dengan penilaian secara kualitatif dan kuantitatif. Menurut *Fédération Cynologique Internationale* (FCI) penilaian kuantitatif melalui pengukuran *Norberg angle* (NA) pada persendian panggul anjing dapat menunjukkan derajat keparahan HD (Pinna & Romagnoli, 2017; Klever *et al.*, 2020). Perbandingan nilai NA sebelum dan sesudah terapi dapat menunjukkan efek terapi UWT yang terukur pada anjing yang mengalami HD.

Saat ini, terapi UWT di Indonesia berkembang dengan cepat. Beberapa klinik hewan di Indonesia sudah memiliki fasilitas UWT dan sudah menggunakannya untuk penanganan berbagai kasus muskuloskeletal, namun penelitian dan studi kasus mengenai efek UWT masih terbatas. Kondisi ini mendorong penulis untuk menganalisis efek terapi UWT di anjing yang mengalami HD. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi dokter hewan praktisi, terutama yang bergerak di bidang rehabilitasi medik veteriner.

BAHAN DAN METODE

Pemeriksaan fisik dan terapi dilakukan di Mody Pet's Club and RnD Clinic, Jakarta Selatan sementara pemeriksaan penunjang dengan radiografi dilakukan di My Vets, Bumi Serpong Damai (BSD), Tangerang Selatan. Pelaksanaan terapi UWT dari tanggal 16 Februari 2022 sampai dengan 20 April 2022. Alat yang digunakan yaitu termometer, stetoskop, x-ray digital, mesin UWT MeCan™ Model MC-SC280 (Gambar 1a), *Gulick II Tape Measure Country Technology, Inc.* Model 67020, perangkat lunak DIGIMIZER®, dan kamera digital. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, handuk, kanebo, dan *pet blower*.

Sinyalemen dan Anamnesa

Seekor anjing Beagle berumur lima tahun, berjenis

kelamin betina, warna rambut putih dan coklat muda, dengan berat badan 15,80 kg. Hasil anamnesa dari klien yaitu anjing malas bergerak dan pincang pada kedua kaki belakang. D dibawa ke dokter hewan pada hari ke-3. Nafsu makan, defekasi, dan urinasi normal. Anjing sudah divaksin lengkap. Tidak ada penyakit dan parasit pada kulit.

Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik dilakukan untuk memastikan anjing dalam keadaan sehat sebelum melakukan terapi UWT. Pemeriksaan skor kondisi tubuh atau *Body Condition Score (BCS)* yaitu 7/9. Frekuensi napas, frekuensi jantung, suhu tubuh, turgor kulit, kondisi kulit, dan selaput lendir normal. Pemeriksaan lainnya yaitu penilaian skor rasa sakit, skor kepincangan, serta pengukuran dan pemeriksaan otot *quadriceps*. Massa otot diukur pada titik 70% dari garis antara *trochanter mayor* dengan *distal femur* pada titik *lateral fibula*. Pengukuran massa otot menggunakan alat *Gulick II Tape*.

Pemeriksaan Penunjang

Pengambilan radiogram dilakukan dengan alat x-ray digital untuk mendiagnosa dan menentukan terapi yang tepat. Pengambilan radiogram dilakukan dengan proyeksi *ventrodorsal*. Proyeksi *ventrodorsal* dinilai sebagai teknik yang paling baik untuk penilaian sendi panggul anjing menurut *Federation Cynologique Internationale* dan *British Veterinary Association* (Flückiger, 2007; Hammond & McConnell, 2016). Hasil penilaian radiogram menunjukkan adanya *caput femoris* dan *acetabulum inkongruen* serta perubahan bentuk pada *craniolateral acetabulum rim*.

Diagnosa

Diagnosa HD pada anjing ditentukan berdasarkan hasil anamnesa, gejala klinis, pemeriksaan fisik, dan gambaran radiografi. Berdasarkan skor derajat keparahan HD dari FCI, anjing mengalami HD *bilateral* dengan derajat sedang dan menunjukkan adanya perubahan bentuk pada bagian *craniolateral acetabular rim*. Pada Gambar (2a), dapat dilihat nilai NA sendi panggul bagian kiri anjing yaitu 90,982° dan nilai NA untuk sendi panggul kanan yaitu 93,137°. Morfometri sendi panggul menunjukkan nilai NA pada kedua sendi panggul berada pada skor 90° sampai dengan 100° sehingga termasuk dalam HD derajat sedang (Tabel 1). Palpasi pada otot kaki belakang menunjukkan adanya kelemahan pada kedua otot kaki belakang. Hasil palpasi dan pengukuran otot menunjukkan anjing mengalami atrofi.

Terapi

Terapi yang diberikan yaitu terapi *non-invasif* dengan UWT. Massa otot, ROM, skor rasa sakit, skor kepincangan, dan gambar radiografi anjing dievaluasi sebelum dan sesudah 10 kali terapi UWT. Evaluasi dilakukan untuk melihat perubahan sebelum dan sesudah terapi. Durasi terapi UWT disesuaikan dengan kemampuan hewan. Interval terapi UWT yaitu satu kali seminggu selama 10 kali. Kecepatan UWT maksimal yaitu 3 km/jam.

Suhu air yang digunakan untuk UWT yaitu 28–32°C (Levine *et al.*, 2016; Chiquoine *et al.*, 2018). Spesifikasi kolam UWT yang digunakan memiliki panjang 1,56 m, lebar 0,53 m, dan ketinggian kolam 0,73 m. Bagian sisi kanan dan kiri kolam menggunakan kaca sehingga dokter hewan dapat mengamati hewan yang sedang melakukan terapi UWT. Bagian belakang, depan, dan siku kolam terbuat dari bahan *stainless steel*. Terdapat tombol kontrol untuk menyalakan alat, mematikan alat, dan mengatur kecepatan UWT. Durasi, kecepatan, jarak tempuh, dan kalori yang terbakar dapat ditampilkan pada layar alat UWT (Gambar 1 a).

Kedalaman air disesuaikan dengan tinggi anjing pada tiga titik, yaitu persendian tarsal, lutut, dan pinggul (Gambar 1b). Selama terapi UWT, anjing mendapat suplemen yaitu *Synoquin® EFA* sebanyak dua kali sehari. Pakan yang diberikan, yaitu *Royal Canine® Satiety* sebanyak 210 gram dalam sehari. Anjing tidak mendapat terapi NSAID atau obat-obatan lainnya.

HASIL

Anjing Beagle yang didiagnosa mengalami HD *bilateral* menunjukkan perkembangan yang baik setelah diterapi dengan UWT. Sebelum terapi UWT, pengukuran massa otot *quadriceps* anjing menunjukkan angka 21,5 cm untuk otot kaki kiri dan 21,9 cm untuk otot kaki kanan. Setelah 10 kali sesi UWT terjadi peningkatan massa otot menjadi 28 cm untuk kaki kiri dan 28,1 cm untuk kaki kanan. Nilai ROM pada persendian panggul, lutut, dan tarsus sebelum terapi UWT yaitu 51,5°; 95,5°; dan 94°. Nilai ROM persendian panggul, lutut, dan tarsus setelah terapi UWT yaitu 67,5°; 100°; dan 109°. Hasil penilaian skor rasa sakit mengalami perubahan dari 2/4 menjadi 1/4 (Tabel 2). Skor kepincangan anjing mengalami penurunan dari 2/4 menjadi 1/4 (Tabel 3). Sebelum terapi UWT, nilai NA pada sendi panggul bagian kiri anjing yaitu 90,982° dan nilai NA sendi panggul kanan yaitu 93,137° (Gambar 2a). Nilai NA untuk sendi panggul kiri setelah 10 kali sesi berada pada nilai 99,729° dan 100,146° untuk sendi panggul kanan (Gambar 2b).

Tabel 1 Skor hip dysplasia menurut FCI (Flückiger, 2007)

Tingkat keparahan	
Tidak ada hip dysplasia	<ul style="list-style-type: none"> - Caput femoris dan acetabulum kongruen dengan nilai Norberg angle 105° atau lebih. - Craniolateral acetabular rim tajam dan sedikit membulat. - Ruang sendi sempit dan sejajar.
Hip dysplasia transisi	<ul style="list-style-type: none"> - Caput femoris dan acetabulum inkongruen ringan dengan nilai Norberg angle 105° atau - Caput femoris dan acetabulum kongruen dengan nilai Norberg angle $<105^\circ$.
Hip dysplasia ringan	<ul style="list-style-type: none"> - Caput femoris dan acetabulum inkongruen dengan nilai Norberg angle $>100^\circ$ dengan atau tanpa adanya perubahan bentuk (<i>flattening</i>) pada craniolateral acetabular rim. - Adanya osteoarthritis ringan pada cranial, dorsal, dan caudal acetabular margins atau pada caput femoris.
Hip dysplasia sedang	<ul style="list-style-type: none"> - Inkongruen dan <i>subluxatio</i> antara caput femoris dan acetabulum terlihat jelas. - Norberg angle $>90^\circ$. - Terjadi perubahan bentuk (<i>flattening</i>) pada craniolateral acetabular rim dengan atau tanpa adanya tanda osteoarthritis.
Hip dysplasia berat	<ul style="list-style-type: none"> - Deformasi signifikan pada sendi panggul. - Caput femoris berbentuk seperti jamur (<i>mushroom shaped</i>) - Terjadi perubahan bentuk (<i>flattening</i>) pada craniolateral acetabular rim. - Ada tanda osteoarthritis dan <i>luxatio</i> dengan Norberg angle $<90^\circ$.

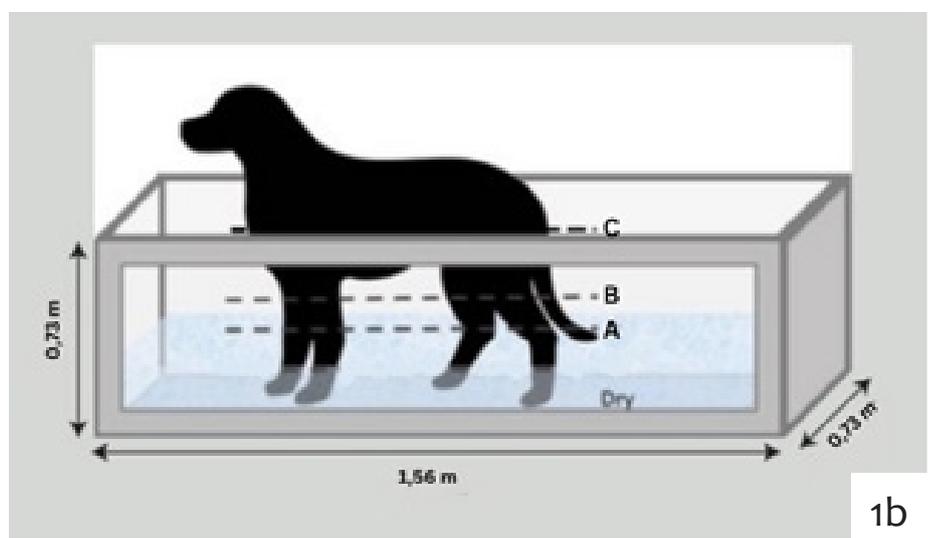
Tabel 2 Skor rasa sakit (Rossie et al., 2018)

Deskripsi	Skor
Tidak ada rasa sakit	0
Rasa sakit ringan; terlihat anjing menundukan kepala	1
Rasa sakit sedang; anjing bereaksi menendang saat dipalpasi	2
Rasa sakit berat; ada vokalisasi; anjing menjadi agresif saat dipalpasi	3
Anjing menolak saat dipalpasi	4

Tabel 3 Skor kepincangan (AAEP, 2020)



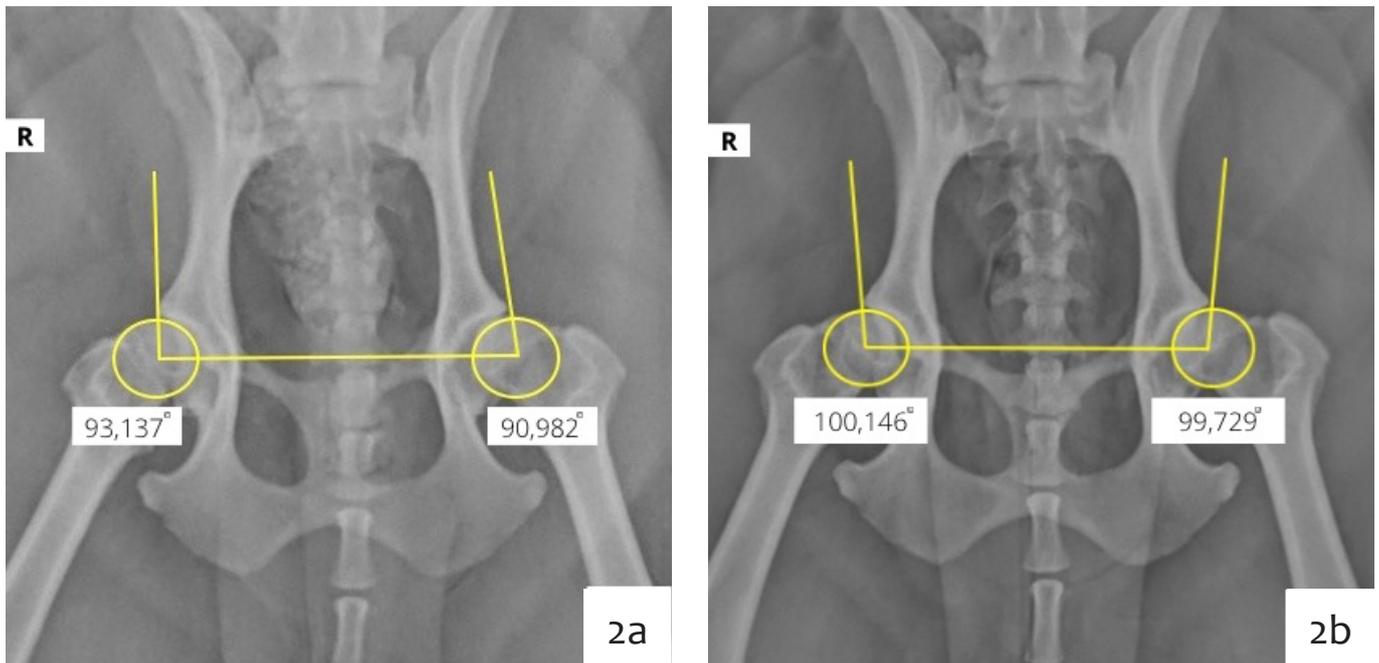
1a



1b

Gambar 1 Underwater treadmill. 1a: sesi terapi underwater treadmill, 1b: ketinggian air (Barnicoat & Wills, 2016)

Skor	Deskripsi
0	Tidak terlihat ada kepincangan
1	Kepincangan sulit diamati. Terlihat kepincangan, tetapi tidak konsisten
2	Kepincangan sulit diamati ketika anjing berjalan ataupun berlari, tetapi terlihat konsisten (di tangga, permukaan berbeda, atau berbelok ke satu sisi lingkaran)
3	Kepincangan secara konsisten dapat diamati ketika hewan berlari
4	Kepincangan terlihat jelas saat berjalan dan hewan tidak sepenuhnya menahan beban saat berdiri
5	Kepincangan terlihat dan tumpuan minimal/tidak bertumpu/tidak mampu bergerak total



Gambar 2 Norberg angle sendi panggul anjing. 2a: sebelum terapi *underwater treadmill*, 2b: sesudah terapi *underwater treadmill*.

PEMBAHASAN

Anjing Beagle yang didiagnosa mengalami HD *bilateral* menunjukkan perkembangan yang baik setelah diterapi dengan UWT. Terapi UWT merupakan terapi *non-invasif* yang bertujuan untuk mengontrol rasa sakit dan mencegah kondisi HD pada anjing bertambah parah (Dycus *et al.*, 2017). Tingkat keparahan HD dapat dilihat berdasarkan gejala klinis, penilaian massa otot, ROM, skor rasa sakit, skor kepincangan, dan evaluasi radiogram berdasarkan penilaian FCI. Pada kasus ini, terapi UWT tidak hanya mampu mengontrol rasa sakit dan mencegah kondisi HD bertambah parah. Setelah terapi UWT setiap minggu selama 10 kali, anjing menunjukkan perubahan derajat keparahan HD dari derajat sedang menjadi ringan. Efek terapi UWT pada studi ini dapat dilihat

melalui perubahan massa otot, ROM, skor rasa sakit, skor kepincangan, dan evaluasi radiogram.

Massa Otot

Penurunan massa otot atau atrofi otot umum terjadi pada hewan tua, hewan pasca operasi, dan hewan yang mengalami gangguan pada sistem muskuloskeletal. Hal ini dapat terjadi akibat adanya penambahan usia dan adanya rasa sakit sehingga hewan mengalami penurunan aktivitas. Penurunan aktivitas otot dapat menyebabkan terjadinya penurunan sintesis protein dan peningkatan degradasi protein pada otot (Kobayashi *et al.*, 2006). Penelitian pada tikus yang diinduksi mengalami penurunan aktivitas pada kaki belakang selama 3 hari menunjukkan adanya penurunan massa otot sekitar

19% (Krawiec et al., 2005). Penurunan massa otot dan kelemahan otot menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ketidakmampuan hewan melakukan kegiatan sehari-hari, meningkatkan risiko cedera, biaya yang lebih tinggi, dan penyakit yang lebih parah.

Kondisi HD dapat menyebabkan anjing tidak nyaman dan sakit ketika menggunakan kaki belakangnya. Hal ini yang menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas dan penurunan massa otot pada kaki belakang anjing. Pada studi ini, hasil pemeriksaan awal dengan pengukuran dan palpasi menunjukkan anjing mengalami penurunan massa otot sehingga diperlukan terapi yang mampu memperkuat dan meningkatkan massa otot anjing.

Terapi UWT selama 10 minggu terbukti mampu meningkatkan massa otot *quadriceps* pada anjing yang mengalami HD. Sebelum terapi UWT, pengukuran massa otot *quadriceps* anjing menunjukkan angka 21,5 cm untuk otot kaki kiri dan 21,9 cm untuk otot kaki kanan. Setelah 10 kali sesi UWT terjadi peningkatan massa otot menjadi 28 cm untuk kaki kiri dan 28,1 cm untuk kaki kanan. Hal ini dikarenakan terapi UWT merupakan latihan terapeutik dengan beban minimal pada sendi yang mampu memberikan rangsangan yang sesuai untuk meningkatkan massa otot pada kondisi HD.

Menurut Cramer et al., (2004), latihan yang sesuai dengan kondisi pasien mampu menginduksi miogenesis dengan mengaktifkan sel satelit yang dapat meregenerasi otot dan meningkatkan massa otot. Selain itu, latihan yang sesuai mampu menghambat ekspresi miostatin otot yang dapat menginduksi terjadinya atrofi otot (Elliot et al., 2012). Ketika terjadi miogenesis dan penghambatan degenerasi otot maka massa otot akan bertambah. Penelitian pada manusia yang mengalami atrofi menunjukkan jumlah miostatin otot berkurang dan jumlah sel satelit bertambah dalam 24 jam post rehabilitasi (Marimuthu et al., 2011).

Rehabilitasi dengan UWT terbukti dapat meningkatkan massa dan kekuatan otot anjing yang mengalami HD. Hal ini dibuktikan oleh Monk et al., (2006) yang menyatakan bahwa terapi UWT pada anjing secara signifikan dapat meningkatkan kekuatan dan massa otot sehingga sendi lebih stabil.

Viskositas air memberikan tahanan pada otot sehingga mampu meningkatkan massa dan kekuatan otot. Sifat air lainnya, yaitu daya apung air yang mampu mengurangi beban pada persendian. Hal ini membuat UWT cocok untuk terapi HD.

Range of Motion (ROM)

Range of motion (ROM) merupakan nilai sudut maksimal yang dapat dijangkau oleh persendian.

Nilai ROM dapat mengindikasikan fungsi normal sendi dan keparahan suatu penyakit. Hewan dengan HD umumnya mengalami penurunan nilai ROM dan kesulitan ketika persendian panggul melakukan gerakan ekstensi.

Pengukuran ROM pada hewan dan manusia dilakukan dengan menggunakan alat *goniometry* (Roper et al., 2013; Preston et al., 2019). Nilai ROM normal anjing *chondrodystrophic medium* seperti anjing Beagle pada persendian panggul, lutut, dan tarsus yaitu 50–104°; 90–106°; 75–131° (Reusing et al., 2020). Nilai ROM berhubungan dengan fleksibilitas dan kesehatan sendi sehingga perubahan nilai ROM dapat memengaruhi cara berjalan dan postur anjing.

Pada studi ini, nilai ROM pada persendian panggul, lutut, dan tarsus sebelum terapi UWT yaitu 51,5°; 95,5°; dan 94°. Setelah melakukan terapi UWT selama 10 kali, nilai ROM mengalami peningkatan. Nilai ROM persendian panggul, lutut, dan tarsus setelah terapi UWT yaitu 67,5°; 100°; dan 109°. Menurut Bertocci et al., (2017), peningkatan nilai ROM lebih dari 10° dapat menurunkan derajat kepincangan pada anjing. Pada studi ini, ROM sendi panggul meningkat 16°, sendi lutut meningkat 4,5°, dan sendi tarsus meningkat 15°. Peningkatan ini menyebabkan persendian anjing setelah terapi UWT lebih fleksibel dan skor kepincangan menjadi berkurang.

Penelitian yang dilakukan oleh Greene et al., (2013), menyatakan bahwa ROM berhubungan dengan latihan fisik yang dilakukan anjing. Anjing HD yang kurang latihan fisik secara signifikan memiliki nilai ROM lebih rendah dibanding anjing yang rutin melakukan latihan fisik. Hal ini sejalan dengan hasil studi yang kami lakukan, yaitu ada peningkatan ROM setelah 10 kali terapi UWT.

Skor Rasa Sakit dan Kepincangan

Skor rasa sakit dan skor kepincangan mengalami penurunan setelah 10 kali terapi UWT. Hasil penilaian skor rasa sakit mengalami penurunan dari 2/4 menjadi 1/4. Skor kepincangan anjing mengalami penurunan dari 2/4 menjadi 1/4. Perubahan ini juga teramati oleh pemilik hewan yang merasa anjingnya lebih aktif bergerak dan tidak terlihat pincang. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nganvongpanit (2014) dan Henderson (2015), anjing yang mengalami HD dan menjalani terapi UWT menunjukkan adanya perbaikan cara berjalan, peningkatan ROM dan penurunan rasa sakit.

Penurunan skor rasa sakit dan kepincangan dapat terjadi karena terapi rehabilitasi dengan UWT sesuai untuk penanganan kasus HD. Terapi UWT memanfaatkan sifat air yang mampu menopang,

memberikan tekanan, dan memudahkan hewan untuk bergerak. Air yang digunakan dalam UWT dapat melancarkan aliran darah dan limfatik, mengurangi kejadian edema dan mengurangi rasa sakit. Jaringan di sekitar persendian lebih stabil dan kuat sehingga rasa sakit berkurang. Hal ini tidak didapatkan ketika hewan berlatih tanpa air.

Evaluasi Radiogram

Menurut FCI, anjing dikatakan mengalami HD awal jika nilai NA berada pada rentang 100° sampai dengan 105° ; HD ringan jika nilai NA mendekati 100° ; HD sedang jika nilai NA berada pada rentang 90° sampai dengan 100° ; dan HD berat jika nilai NA kurang dari 90° (Flückiger, 2007). Nilai NA diukur dari sudut antara garis yang dimulai dari bagian tengah *caput femur* dan ditarik ke perpotongan antara batas *cranial* dan *dorsal acetabulum* dengan garis yang menghubungkan *caput femur* kiri dan kanan. Pengukuran NA dilakukan pada saat evaluasi radiogram (Ajadi *et al.*, 2018).

Sebelum terapi UWT, nilai NA pada sendi panggul bagian kiri anjing yaitu $90,982^\circ$ dan nilai NA sendi panggul kanan yaitu $93,137^\circ$ (Gambar 2a). Nilai NA untuk sendi panggul kiri setelah 10 kali sesi berada pada nilai $99,729^\circ$ dan $100,146^\circ$ untuk sendi panggul kanan (Gambar 2b). Berdasarkan hasil morfometri sendi panggul maka derajat keparahan HD anjing mengalami perubahan dari derajat sedang menjadi ringan.

Anjing yang mengalami HD *bilateral* cukup sering ditemukan mengalami ketidaksimetrisan pada persendian yang mengakibatkan adanya perbedaan tumpuan pada kedua kaki belakang kanan dan kiri. Perkembangan setelah terapi terlihat pada kesimetrisan antara kedua persendian panggul anjing. Selisih nilai NA antara persendian panggul kiri dan kanan sesudah 10 kali terapi UWT menunjukkan nilai yang semakin rendah. Artinya ketimpangan sendi panggul bagian kanan dan kiri semakin kecil. Perbedaan nilai NA antara kaki kanan dan kaki kiri sebelum terapi UWT yaitu sebesar 2,36% kemudian setelah terapi UWT berkurang menjadi 0,42%. Hal ini menunjukkan terapi UWT membantu persendian panggul lebih stabil dan simetri.

Penelitian Smedt (2019) menjelaskan bahwa perbaikan stabilitas dan kesimetrisan sendi panggul terjadi akibat otot di sekitar persendian yang lebih stabil dan kuat. Massa otot dan kekuatan otot bertambah karena hewan mampu melakukan latihan terapeutik saat terapi UWT. Sendi yang stabil dapat mendukung sistem muskuloskeletal anjing menjadi lebih seimbang dan terhindar dari cedera berulang. Keseimbangan antar otot kanan

dan kiri dapat memengaruhi stabilitas, fleksibilitas, dan keseimbangan sistem muskuloskeletal anjing sehingga membantu pemulihan dan meningkatkan kualitas hidup anjing.

Menurut Dycus (2017), terapi UWT memiliki keunggulan dibandingkan modalitas rehabilitasi medik veteriner lain seperti renang. Pada terapi UWT, beban atau *weight bearing* tetap ada pada tubuh hewan, tidak sepenuhnya berada di air, sementara saat berenang *weight bearing* sepenuhnya berada di air. Hal ini membuat terapi UWT lebih cepat dan efektif dalam membentuk massa dan kekuatan otot, melatih keseimbangan, dan meningkatkan *range of motion* dengan beban sendi yang minimal jika dibandingkan dengan berenang.

Underwater treadmill (UWT) memanfaatkan sifat air antara lain daya apung, viskositas, dan tekanan hidrostatis. Daya apung dapat mengurangi efek gravitasi sehingga beban tubuh lebih ringan di dalam air. Daya apung memungkinkan hewan dengan gangguan muskuloskeletal lebih mudah menggerakkan anggota tubuh karena beban pada sendi menjadi berkurang. Viskositas air memberikan tahanan pada tubuh sehingga dapat meningkatkan stabilitas, kekuatan, dan massa otot hewan. Air memiliki viskositas yang lebih besar dibandingkan udara sehingga latihan di dalam air mampu memberikan hambatan yang lebih besar dan meningkatkan kekuatan otot lebih baik dibanding latihan tanpa air. Selain itu, tekanan hidrostatis air dapat menghasilkan kompresi ke segala arah, melancarkan aliran darah dan limfatik, mengurangi kejadian edema dan mengurangi rasa sakit. Sifat air tersebut memungkinkan hewan melakukan latihan terapeutik dengan beban pada sendi minimal dan memberikan stimulasi yang baik pada hewan yang mengalami masalah muskuloskeletal termasuk HD (King, 2016).

Pada studi kasus ini, terapi UWT sebanyak 10 kali tidak hanya secara klinis mampu memperbaiki cara berjalan dan mengurangi rasa sakit pada anjing yang mengalami HD. Hasil evaluasi radiografi dengan membandingkan morfometri sendi panggul sebelum dan sesudah 10 kali terapi UWT menunjukkan adanya perubahan derajat keparahan HD dari derajat sedang menjadi ringan. Terapi UWT berpotensi meningkatkan kualitas hidup anjing dengan kasus HD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Mody Pet's Club and RnD Clinic dan My Vets Clinic yang telah mendukung, membantu, dan menyukseskan pengumpulan data.

"Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak terkait dalam penelitian ini".

DAFTAR PUSTAKA

- [AAEP] American Association of Equine Practitioners. 2020. Lameness exams. [diakses 2022 Maret 29]. <https://aaep.org/horsehealth/lameness-examsevaluating-lame-horse>
- Ajadi RA, Sanni JL, Sabayo EL. 2018. Evaluation of radiographic coxofemoral measurement in Boerboel dogs. *Folia Vet.* 62(4):66–73.
- Barnicoat F, Wills AP. 2016. Effect of water depth on limb kinematics of domestic dogs (*Cannis lupus familiaris*) during underwater treadmill exercise. *Comparative Exercise Physiology.* 12(4):199–207.
- Bertocci G, Smalley C, Brown N, Bialczak K, Carol D. 2017. Aquatic treadmill water level influence on pelvic limb kinematics in cranial cruciate ligament-deficient dogs with surgically stablished stifles. *J Small Anim Pract.* 59(2):121–127.
- Chiquoine J, Martens E, McCauley L, Van Dyke JB. 2018. Aquatic therapy. Di dalam: Zink C, Van Dyke JB, editor. *Canine Sport Medicine and Rehabilitation.* New Jersey (NJ): Wiley Blackwell.
- Cramer RM, Langberg H, Magnusson P, Jensen CH, Schroder HD, Olesen JL, Suetta C, Teisner B, Kjaer M. 2004. Changes in satellite cells in human skeletal muscle after a single bout of high intensity exercise. *J Physiol.* 558: 333–340.
- Dycus DL, Levine D, Marcellin-Little DJ. 2017. Physical rehabilitation for the management of canine hip dysplasia. *Vet Clin Anim.* 47(4):823–850.
- Elliot B, Renshaw D, Getting S, Mackenzie R. 2012. The central role of myostatin in skeletal muscle and whole body homeostatis. *Acta Physiol.* 205(3): 324–340.
- Engstig M, Vesterinen S, Morelius M, Junnila J, Hyytiainen HK. 2022. Effect of Femoral Head and Neck Osteotomy on Canines Functional Pelvic Position and Locomotion. *Animals* 2022, 12, 1631.
- Flückiger M. 2007. Scoring radiographs for canine hip dysplasia-the big three organization in the world. *EJCAP.* 17(2):135–140.
- Greene LM, Marcellin-Little D, Lascelles BDX. 2013. Associations among exercise duration, lameness severity, and hip joint range of motion in Labrador Retrievers with hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc.* 242(11):1528–1533.
- Hammond G, McConnell F. 2016. Radiography of appendicular skeleton. Di dalam: Holloway A, McConnell JF, editor. *BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and Radiology A Foundation Manual.* Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Henderson AL, Latimer C, Millis D. 2015. Rehabilitation and physical therapy for selected orthopedic conditions in veterinary patients. *Vet Clin Small Anim.* 47: 91–121.
- Hummel D. 2017. Zurich cementless total hip replacement. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 47(4):917–934.
- King M. 2016. Principle and application of hydrotherapy for equine athletes. *Vet Clin Equine.* 32(1):115–126.
- King MD. 2017. Etiopathogenesis of canine hip dysplasia, prevalence, and genetics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 47(4):753–754.
- Klever J, Brühshwein A, Wagner S, Reese S, Meyer-Lindenberg A. 2020. Compaasion of reliability of Norberg angle and distraction index as measurements for hip laxity in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 33(4):272–278.
- Kobayashi H, Kato H, Hirabayashi Y, Murakami H, Suzuki H. 2006. Modulation of muscle protein metabolism by branched-chain amino acid in normal and muscle-atropanying rats. *J Nutr.* 136:234S–236S.
- Kock DA. 2018. Characteristic hindlimb lameness presentation in dogs. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 160(11):649–657.
- Krawiec BJ, Frost RA, Vary TC, Jefferson LS, Lang CH. 2005. Hindlimb casting decrease muscle protein synthesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 289:E969–E980.
- Levine D, Millis DL, Flocker J, MacGuire L. 2016. Aquatic therapy [internet]. [diunduh 29 Januari 2022]. Tersedia pada: <https://veteriankey.com/category/sugery-orthopedics-anesthesia/>
- Marimuthu K, Murton AJ, Greenhaff PL. 2011. Mechanism regulating muscle mass during disuse atrophy and rehabilitation in humans. *J Apl Physiol.* 110(2):555–560.
- Mccormick DW, Oxley J, Spencer N. 2018. Details of canine hydrotherapy pools and treadmills in 22 hydrotherapy centers in United Kingdom. *183(4):128–129.*
- Monk M. 2016. Aquatic therapy. Di dalam: McGowan CM, Goff L, editor. *Animal Physiotherapy.* Hoboken (NJ): Wiley Blackwell.
- Monk ML, Preston CA, McGowan CM. 2006. Effect of early intensive postoperative physiotherapy on limb function after tibial plateau leveling osteotomy in dog with deficiency of cranial cruciate ligament. *Am J Vet Res.* 67(3):529–546.
- Munoz A, Saitua A, Becero M, Riber C, Satue K, de Medina AS, Arguelles D, Castejon-Riber C. 2019. The use of the water treadmill for rehabilitation of musculoskeletal injuries in the sport horse. *J Vet Res.* 63(3):439–445.

- Nganvongpanit K, Tanvisut S, Yano T, et al., 2014. Effect of swimming on clinical functional parameters and serum biomarkers in healthy and osteoarthritic dogs. *Vet Sci.*(2014): 1–8.
- Pinna S, Romagnoli N. 2017. Radiographic measurement of the quadriceps angle in dogs. *PLoS One.* 12(10):1–10.
- Preston T, Wills AP. 2019. A single hydrotherapy session increase range of motion and stride length in Labrador retrievers diagnosed with elbow dysplasia. *Vet J.* 234:105–110.
- Reusing M, Brocardo M, Weber S, Villanova Jr. J. 2020. Goniometric evaluation and passive range of motion in chondrodystrophic and non-chondrodystrophic dogs of different size. *VCOT Open.* 3(2):e66–e71.
- Roper JA, Bressel E, Tillman MD. 2013. Acute aquatic treadmill exercise improves gait and pain in people with knee osteoarthritis. *ACRM.* 94:419–425
- Rossi F, Cancedda S, Leone VF, Bley CR, Laganga P. 2018. Megavoltage radiotherapy for the treatment of degenerative joint disease in dogs: result of a preliminary experience in an Italian radiography center. *Front Vet Sci.* 10(5):74–81.
- Samoy Y, Ryssen BV, Saunders J. 2017. Physiotherapy in small animal medicine. *EJCAP.* 27(1):4–17.
- Smedt LD. 2019. Hydrotherapy as a conservative therapy for canine hip dysplasia. Tesis S2. Fakultas Kedokteran Hewan, Ghent University.
- Syrcl J. 2017. Hip dysplasia: Clinical signs and physical examination findings. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 47(4):769–775.
- Waining M, Young IS, Williams B. 2011. Evaluation of status of canine hydrotherapy in the UK. *Veterinary Record.* 168(15):407.