

**STUDI MORFOLOGI ANATOMI STRUKTUR SYRINX
AYAM KETAWA USIA 1 BULAN SAMPAI 4 BULAN**

SKRIPSI

ANASTAS EKA ARRAYYAN M.
01111258



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2015**

**STUDI MORFOLOGI ANATOMI STRUKTUR SYRINX
AYAM KETAWA USIA 1 BULAN SAMPAI 4 BULAN**

ANASTAS EKA ARRAYYAN M.

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2015**

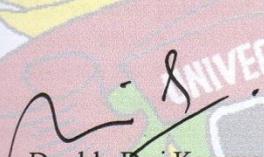
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Studi Morfologi Anatomi Struktur *Syrinx* Ayam
Ketawa Usia 1 Bulan sampai 4 Bulan
Nama : Anastas Eka Arrayyaan M.
NIM : O 111 11 258

Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Dr. drh. Dwi Kesuma Sari
NIP. 19730216 199903 2 001


drh. A. Magfira Satya Apada
NIP. 19850807 201012 2 008

Diketahui Oleh,

Dekan

Ketua

Fakultas Kedokteran

Program Studi Kedokteran Hewan


Prof. Dr. dr. Andi Asadul Islam, Sp. Bs
NIP. 19551019 198203 1 001


Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin M.Sc
NIP. 19480307 197411 2 001

Tanggal lulus : 17 November 2015

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anastas Eka Arrayyaan M.

NIM : O111 11 258

Jurusan/Program Studi : Kedokteran Hewan

Dengan ini menyatakan keaslian dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul :

STUDI MORFOLOGI ANATOMI STRUKTUR SYRINX AYAM

KETAWA USIA 1 BULAN SAMPAI 4 BULAN

Adalah karya ilmiah saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan serta daftar pustaka.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Makassar, 17 November 2015

Pembuat Pernyataan

ANASTAS EKA ARRAYYAAN M.

ABSTRAK

ANASTAS EKA ARRAYYAN M. O111 11 258. Studi Morfologi Anatomi *Syrinx* Ayam Ketawa Usia 1 Bulan Sampai 4 Bulan. Dibimbing oleh **DWI KESUMA SARI** dan **A. MAGFIRA SATYA APADA**.

Ayam Ketawa atau dalam bahasa Bugis dikenal dalam istilah Manu' Gaga' yang artinya ayam yang tergapap – gagap. Ayam ini merupakan hewan endemik dari Sulawesi Selatan yang termasuk dalam golongan rumpun ayam penyanyi karena memiliki suara kokok yang khas seperti orang tertawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa usia 1 – 4 bulan. Pengamatan dilakukan secara topografik dan morfologi anatomi. Penelitian ini menggunakan ayam Ketawa Jantan sebanyak 12 ekor, masing – masing berjumlah 3 ekor ayam Ketawa di setiap usianya. Pengamatan morfologi anatomi *syrinx* dilakukan dengan pewarnaan *methylen blue*. Pada pengamatan topografi dan morfologi anatomi struktur *syrinx* ayam Ketawa mengalami perkembangan di setiap tahapan pertambahan usianya seperti ukuran *syrinx*, letak *larinx*, warna dan ukuran otot. Pada pengamatan *skeletal*, diketahui bahwa cincin-cincin kartilago yang menyusun organ *bronkus*, *syrinx*, dan *trakea* ayam Ketawa ukurannya mengalami peningkatan dan jarak antar cincin kartilago-nya semakin merenggang sejalan dengan tahapan pertambahan usianya. Struktur *membran tympani* yang memproduksi suara, luas permukaan dan tingkat ketebalan lapisannya meningkat disetiap tahapan pertambahan usianya. Laju pertumbuhan *trachea caudalis*, panjang *pessulus*, diameter *cartilago dorsoventral I-IV* dan panjang *membrana tympanum lateral* terjadi sangat cepat mulai usia 1 bulan sampai 2 bulan dan mulai melambat pertumbuhannya ketika memasuki usia 2 bulan sampai 4 bulan terkecuali pada panjang *pessulus* yang laju pertumbuhannya tetap cepat di usia 1 bulan sampai 3 bulan, dan mulai melambat ketika memasuki usia 3 bulan sampai 4 bulan. Sedangkan luas *pessulus*, diameter *cartilago lateolateral I-IV* dan luas *membrana tympanum lateral* laju pertumbuhannya melambat mulai dari usia 1 bulan sampai 4 bulan. Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian ini adalah karakteristik anatomi *bronkus*, *syrinx*, *trakea* dan *membran tympani* ayam Ketawa dewasa cenderung lebih lentur atau lebih fleksibel dibanding pada ayam Ketawa muda.

Kata kunci : Ayam Ketawa, *syrinx*, topografik, morfologi anatomi.

ABSTRACT

ANASTAS EKA ARRAYYAAN M. O111 11 258. Study of Morphology Anatomy of Syrinx of The Laughter Chicken Age 1 to 4 Months. This study is under the direction of **DWI KESUMA SARI** and **A. MAGFIRA SATYA APADA**.

The Laughter chicken or known in *Bugis* as *Manu' Gaga* which means that stutter chicken. This chicken is endemic fauna from South Sulawesi in clumps of singing bird, because of the crow's sound is similar with a laugh sound. This study aims to determine the morphology of the anatomical structure of *syrinx* of the laughter chicken age 1-4 months. Observations conducted topographical and morphological anatomy. This study used 12 laughter chickens male, each consist of 3 laughter chickens male at the every age. The study was observed morphological of anatomy of *syrinx* by *methylene blue* staining. The anatomy of *syrinx* of the laughter chicken observed through topographically and morphologically has progress in every stage such as the size of *syrinx*, the location of larynx, the color and the size of their muscle. In observation of skeletal, known that the cartilage rings that packed by the organs of bronchi, *syrinx*, and *trachea* has increased and the length between the cartilage ring of his increasingly stretchable in line with the stages of increasing age. The structure of *tympanic membrane* that produces sound, the surface area and the thickness of layers increases at each stage of increasing age. The growth rate of the *trachea caudalis*, long *pessulus*, and diameter of *cartilago dorsoventral I-IV* and long of *membrane tympanum lateral* occurs very rapidly from the age of 2 to 4 months and began to slow down its growth when it enters the age of 2 to 4 months with the exception of the long of *pessulus* the growth rate remains fast the age of 3 to 4 months. While extensive of *pessulus*, diameter of *cartilago lateolateral I-IV*, and diameter of *membrana timpanum lateral* and wide of *membrana timpanum lateral* growth rate slowed from age 1 to 4 months. The conclusion of this study based on the anatomical characteristics of the *bronchi*, *syrinx*, *trachea* and *tympanic membrane* of adult Laughter chicken tend to be more flexible than in young Laughter chicken.

Key words : The Laughter chicken, *syrinx*, topographic, morphology anatomy.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh..

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Segala puji syukur penulis panjatkan hanya bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Studi Morfologi Anatomi Syrix Ayam Ketawa Usia 1 Bulan Sampai 4 Bulan**” ini. Salam dan shalawat kepada Rasulullah Muhammad SAW yang membuka jalan kebenaran kepada seluruh pengikutnya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, sejak persiapan, pelaksanaan hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai. Dorongan dan do'a yang tak putus-putusnya dari kedua orang tua tercinta Ayahanda Drs. H.Andi Akhir Zaman, M. Si dan Ibunda Dra. Hj.Suhariyah, M. Si yang telah meringankan langkah penulis untuk menghadapi segala kesulitan yang ada, serta saudaraku yang tercinta Anastas Dwi Itban Sachroni yang selalu memberikan semangat agar cepat menjadi sarjana. Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Prof. Dr. dr. Andi Asadul Islam, Sp.Bs selaku Dekan Fakultas Kedokteran
2. Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc selaku Ketua Program Studi Kedokteran Hewan
3. Dr. drh. Dwi Kesuma Sari dan drh. A. Magfira Satya Apada sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan nasihat penuh kesabaran dan rasa semangat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. drh. Dini Kurnia Ikliptikawati, M.Sc dan drh. Farida Nur Yuliati, M.Si sebagai dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal dan hasil yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
5. Dr. drh. Dwi Kesuma Sari sebagai pembimbing akademik yang telah banyak memberi nasihat dan bimbingannya selama penulis kuliah di PSKH FK UNHAS.
6. Keluarga besar saya, yang selalu dan tidak henti-hentinya memberikan dukungan moril, doa, kasih sayang, dan tentunya material sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi ini.
7. Segenap dosen Program Studi Kedokteran Hewan Unhas atas segala ilmu dan bimbingannya selama penulis menempuh studi.

8. Segenap pegawai dan staf Program Studi Kedokteran Hewan Unhas yang telah memberikan pelayanan yang baik kepada penulis.
9. Endang Jayanti Syarif yang selalu hadir memberikan dukungan, doa, waktu dan pengertiannya serta semangat yang tak terhingga saya termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan Alif, Ardin, Eca, Fahmi, Endang, Cio, Abdi, Anda, Rahmat, Wahyu, Ardi, Amel, Umi dan Elly yang tergabung dalam team *Explore Wisata Bikini*, penulis ucapkan terima kasih, entah itu dalam cinta, pendidikan, keorganisasian, petualangan, perasaan, dan pengalaman lainnya yang telah memberikan pengaruh dan perubahan yang luar biasa dalam kehidupan saya selama menempuh pendidikan di Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Hasanuddin.
11. Kepada Kanda Andhika Yudha Prawira S.KH, Muh. Syukur Hamdan Ali S.KH dan Titin Sitti Mughniati S.KH yang telah membantu dan memberikan masukan – masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.
12. Keluargaku para calon dokter hewan yang tergabung dalam CLAVATA, angkatan senior V-Gen. serta junior 2012, 2013, 2014, dan 2015 tetap semangat mengejar mimpi-mimpi kita, dan mari teruskan perjuangan kita untuk membangun dunia veteriner di Bumi Pancasila, VIVA VETERINER!!!
13. Keluarga besar MAPALA ANOA yang memberikan banyak pelajaran dan pengalaman baru bagi penulis.
14. Keluarga besar EMWALK yang selalu memberi semangat.
15. The Geeengss : Hendrik, Uccang, Eka, Henny, Uni dan Ekki yang selalu menghibur dan memberi semangat.
16. Teman KKN Kec. Mattiro Sompe, khususnya teman posko Desa Mattombong : Kak Wawan, Kak Ika, Mail, Bila, Ade, Hana dan Bia yang tidak pernah lekang oleh waktu.
17. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya. Amiin ya rabbal alamin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Makassar, 17 November 2015

PENULIS

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR DIAGRAM DAN TABEL	x
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kalsifikasi Ayam	4
2.2 Deskripsi Ayam Ketawa	4
2.3 Morfometrik	6
2.4 Sistem Respirasi Ayam	6
2.4.1 <i>Glottis</i>	7
2.4.2 <i>Larynx</i>	8
2.4.3 <i>Trachea</i>	8
2.4.4 <i>Syrinx</i>	9
2.4.5 <i>Bronchus</i>	9
2.4.6 <i>Lungs</i> (Paru – paru)	10
2.5 Perbedaan <i>Syrinx</i> Pada Ayam Muda dan Dewasa	10
2.6 Struktur Makroskopik (Anatomi) <i>Syrinx</i> Ayam Domestik	11
2.7 Alur Penelitian	15
3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2 Materi Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 <i>Euthanasia</i>	16
3.3.2 Pengamatan Anatomi	16

4 HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Pengamatan Topografik	17
4.2 Pengamatan Skeletal	25
5 PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN SKRIPSI	37
RIWAYAT HIDUP	53

DAFTAR GAMBAR

1. Ayam Ketawa	4
2. Bagian penapasan pada Ayam dan lokasinya	7
3. <i>Glottis</i>	8
4. <i>Larynx</i>	8
5. <i>Trakea</i>	9
6. <i>Syrinx</i>	9
7. <i>Bronchus</i>	10
8. <i>Lungs</i> (Paru – paru)	10
9. <i>Syrinx</i> ayam umur satu bulan tampak <i>ventral</i> dan <i>dorsal</i>	11
10. Struktur <i>syrinx</i>	12
11. <i>Syrinx</i> ayam	13
12. <i>Syrinx</i> ayam	13
13. Otot pada <i>syrinx</i>	14
14. Lokasi <i>syrinx</i>	22
15. Perlekatan <i>syrinx</i> dan <i>oesophagus</i>	22
16. Letak <i>larynx</i>	23
17. Letak <i>trachea</i>	23
18. <i>Origo m. Sternohydeus</i>	24
19. <i>Syrinx</i> ayam Ketawa	24
20. Struktur skeletal <i>syrinx</i> ayam Ketawa	29
21. <i>Cartilago intermediet syringealis I – IV</i>	29
22. <i>Syrinx</i> ayam Ketawa	30
23. Pengukuran Morfometrik <i>Syrinx</i> berdasarkan Standar Deviasi	31

DAFTAR DIAGRAM

1. Alur Penelitian	15
2. Hasil Pengukuran Morfometrik <i>Syrinx</i> berdasarkan Standar Deviasi	31

DAFTAR TABEL

1. Pengamatan Topografik	19
2. Pengamatan Muskoletal	26
3. Hasil Pengukuran Morfometrik <i>Syrinx</i> berdasarkan Standar Deviasi	31

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak ayam lokal yang berpotensi untuk dikembangkan. Pengembangan ayam lokal yang banyak dijumpai adalah ayam hias. Ayam hias dipelihara untuk mendapatkan warna bulu yang indah dan suara kokok yang merdu. Perkembangan ayam lokal Indonesia dimulai sejak proses domestikasi, sehingga ayam lokal dikenal sebagai ayam asli Indonesia. Keanekaragaman ayam lokal dalam satu wilayah sangat besar dan bervariasi baik dalam sifat kuantitatif dan kualitatif. Saat ini, terdapat 31 rumpun ayam lokal Indonesia yang menyebar diseluruh pelosok Indonesia dengan berbagai karakteristik morfologis yang khas berdasarkan daerah asal.

Beragam ayam lokal di Indonesia masing – masing memiliki ciri khasnya tersendiri, salah satu diantaranya adalah “Ayam Ketawa”. Ayam Ketawa termasuk dalam golongan rumpun ayam penyanyi. Ayam Ketawa sangat populer di masyarakat, kepopuleran ayam ini dikarenakan ayam ini memiliki suara kokok yang unik, yaitu suara kokoknya yang terdengar seperti orang tertawa. Secara fisik, penampilan ayam ini sama dengan ayam Kampung pada umumnya. Ayam Ketawa berasal dari daerah Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Sidenreng Rappang (SIDRAP) di Kecamatan seperti Beranti, Panca Rijang dan daerah sekitarnya, diantaranya kampung Arasi’e, Simpo, Rappang, Paseno, Benteng dan Tonronge. Kampung – kampung tua tersebut merupakan wilayah kerajaan Bugis, ayam Ketawa akhirnya tersebar ke seluruh pelosok tanah air. Dahulunya ayam Ketawa hanya dipelihara dan berkembang di lingkungan kerajaan/kraton Bugis terutama di kalangan Bangsawan Bugis yang merupakan simbol status sosial. (Anonim, 2013).

Meningkatnya minat masyarakat terhadap ayam Ketawa, maka di mulai pada tahun 2005 untuk mendorong pelestarian dan penyebaran ayam Ketawa (Manu’ Gaga’), Pemerintah Kabupaten Sidrap yang di pimpin oleh Bupati saat itu yang memberikan perhatian terhadap satwa langka tersebut dengan tujuan agar tetap lestari dan tidak musnah (Anonim 2011), maka kini banyak masyarakat yang mulai membudidayakan ayam Ketawa. Membudidayakan ayam Ketawa tidaklah mudah, perlu pemeliharaan khusus untuk mencetak ayam Ketawa dengan kualitas suara yang unggul, hal yang utama dari budidaya ayam Ketawa adalah pemeliharaan kesehatannya utamanya untuk menjaga kualitas suaranya dengan memberikan pakan khusus. Oleh karena itu perlu penelitian mengenai organ penghasil suara pada ayam Ketawa.

Organ yang menghasilkan suara pada unggas berbeda dengan mamalia. Organ tersebut adalah *syrinx* yang merupakan organ penghasil suara pada spesies *aves* (Koch, 1973). *Syrinx* merupakan organ vokal utama yang berperan dalam memproduksi berbagai karakteristik nyanyian pada burung bernyanyi (King, 1989; Fagerlund, 2003). Mekanisme vokalisasi pada burung terjadi karena adanya aktivitas koordinasi antara proses respirasi, organ vokal utama *syrinx* dan serangkaian jalur vokalisasi lainnya atau *vocal tract* (Suthers et al., 1999; Suthers dan Margoliash, 2002; Mclelland, 1989). Suara dihasilkan oleh dua jaringan yang lembut pada *syrinx*, yaitu *medial labia* (ML) dan *lateral labia* (LL) yang terletak di kedua sisi *syrinx* ketika terjadi aliran udara dari paru-paru (Suthers dan Goller,

1997). Suara dihasilkan ketika ML dan LL bergerak ke arah tengah *lumen syrinx*. Organ *syrinx* terletak diantara *trakea* dan *bronkus*, tersusun dari banyak cincin-cincin *cartilago*, dan diantara cincin *cartilago* terdapat membran tipis yang lentur menghubungkan antar cincin *cartilago* yang dapat merenggang sehingga bersifat fleksibel (King dan Mclelland, 1989). Bentuk anatomi *syrinx* berhubungan erat dengan kemampuan vokalisasi unggas dalam menghasilkan berbagai karakteristik suara (Gaunt, 1983). Mengetahui struktur suatu organ baik itu secara makroskopik maupun mikroskopik merupakan suatu hal yang penting. Dalam dunia kedokteran hewan, dengan mengetahui suatu struktur organ pada hewan dapat diketahui bagian mana yang harus dilakukan terapi jika hewan tersebut mengalami kelainan atau terkena gangguan. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian mengenai struktur morfologi anatomi *syrinx* pada ayam Ketawa.

Metode yang umumnya digunakan untuk mengetahui struktur *syrinx*, adalah bedah bangkai (*nekropsis*) untuk mengamati secara makroskopis (anatomi). Pada penelitian ini pengamatan dilakukan pada studi makroskopis (anatomi) dengan menggunakan sampel yang terdiri atas *syrinx* ayam Ketawa berusia 1 bulan sampai 4 bulan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimanakah struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa usia 1 bulan sampai 4 bulan?
- Apakah terdapat perbedaan struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa di usia 1 bulan sampai 4 bulan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah di paparkan maka tujuan penelitian dapat di bagi menjadi tujuan umum dan khusus :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa usia 1 bulan sampai 4 bulan.

1.3.2 Tujuan Khusus

Melihat adanya perbedaan struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa di usia 1 bulan sampai 4 bulan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi pengembangan ilmu adalah menambah literatur mengenai ayam Ketawa sedangkan manfaat aplikatif adalah sebagai

rujukan untuk penelitian selanjutnya dan membantu dalam penanganan kasus yang berkaitan dengan struktur *syrinx*.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa mengalami pertumbuhan pada setiap tahapan pertambahan usianya seperti ukuran *syrinx*, letak *larinx*, warna dan ukuran otot, luas permukaan dan tingkat ketebalan lapisan *membran tympani*, serta kerenggangan antar kartilago.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai struktur struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa usia 1 bulan sampai 4 bulan belum pernah dilakukan. Penelitian yang serupa sebelumnya pernah dilakukan yang membandingkan antara *syrinx* ayam Kampung dengan ayam Ketawa namun tidak memfokuskan pada faktor umur (Prawira dkk, 2014a, 2014b). Pernah pula dilakukan pada ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) oleh James Arthur Myer pada tahun 1917. Penyempurnaan penelitian mengenai struktur *syrinx* pada ayam Kampung dilakukan oleh John McLelland pada tahun 1990 yang dimuat di dalam *Colour Atlas of Avian Anatomy*.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kalsifikasi Ayam

Ayam diklasifikasikan ke dalam kingdom *Animalia*, subkingdom *Metazoa*, phylum *Chordata*, subphylum *Vertebrata*, class *Aves*, family *Phasinadae*, genus *Gallus* dan species *Gallus gallus* atau disebut juga *domestic fowl* (Rose, 1997). Payne dan Wilson (1999) menjelaskan bahwa ayam liar sudah mengalami proses domestikasi. Domestikasi ayam tersebut berasal dari empat jenis ayam liar, yaitu ayam Hutan Merah (*Gallus gallus*), ayam Hutan Sri Lanka (*Gallus lavayetti*), ayam Hutan Abu-Abu atau ayam *Soneratti* (*Gallus sonerattii*) dan ayam Hutan Hijau atau ayam Hutan Jawa (*Gallus varius*). Oleh karena itu ayam modern yang berhasil didomestikasi merupakan turunan dari satu atau lebih dari empat spesies tersebut (Setijanto, 1998). Ayam Ketawa merupakan suatu varian dari ayam Kampung, dimana penampilan fisik ayam Ketawa sama dengan ayam Kampung sehingga taksonomi ayam Ketawa mengikuti ayam Kampung.

2.2 Deskripsi ayam Ketawa

Dalam bahasa bugis ayam Ketawa di kenal dengan istilah Manu' Gaga' yang artinya ayam yang tergap-gagap. Ayam ini merupakan salah satu varian dari 31 rumpun Ayam asli Indonesia. (Anonim, 2011 dan Parto, 2014).



Gambar 1. Ayam Ketawa (Anonim, 2013).

Habitat asli ayam dari ayam Ketawa adalah di Kabupaten Sidrap yang jaraknya sekitar 183 km arah utara dari Makassar (Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan), lebih tepatnya yaitu di Kecamatan Baranti, Panca Rijang dan daerah sekitarnya merupakan daerah utama, diantaranya Kampung Arasi'e, Simpo, Rappang, Paseno, Benteng, dan Tonronge. Kampung – kampung tua tersebut dahulunya merupakan wilayah kerajaan Bugis, dimana ayam Ketawa atau Manu' Gaga' telah dipelihara oleh masyarakat secara turun temurun dari generasi ke generasi. Ayam Ketawa dahulunya, hanya dapat di pelihara dan berkembang biak di lingkungan kerajaan Bugis yaitu di kalangan Bangsawan Bugis yang

merupakan simbol status sosial dan budaya yang menggambarkan tentang kesuksesan dan keberanian yang dikenal dengan istilah “Jantan” (Anonim, 2013 dan Parto, 2014).

Sekitar tahun 2005 – 2006 merupakan titik awal pelestarian ayam Ketawa, pelestarian ini bertujuan untuk melestarikan satwa bersejarah agar tetap lestari dan tidak musnah. Hal ini di dukung oleh pemerintah setempat dengan mengeluarkan kebijaksanaan yang dapat memotivasi masyarakat di daerah tersebut untuk memelihara ayam Ketawa. Kebijakan tersebut adalah dengan mengadakan lomba, penyuluhan, perawatan dan vaksinasi ternak gratis. Seiring berjalannya waktu hingga ayam Ketawa naik daun dengan harga yang sangat mahal sekali, hal tersebut di sebabkan karena Ayam Ketawa memiliki keunikan dibanding ayam - ayam lainnya, antara lain (Anonim, 2013) :

- Pada saat berkokok ayam Ketawa suara yang di hasilkan seperti layaknya orang yang sedang ketawa dan durasinya kurang lebih selama 30 detik.
- Warna bulunya yang menarik dan indah.
- Memiliki bentuk tubuh yang ideal.
- Memerlukan perawatan khusus dibanding ayam lainnya.

Di daerah Sidrap Ayam Ketawa sering dikonteskan seni suara ketawanya, dimana dalam satu kali kontes pesertanya bisa mencapai 700 sampai 800 ekor ayam Ketawa. Adapun cara penjurianya tidak jauh beda dengan cara penjurian pada kontes lomba burung perkutut, perbedaanya hanya pada tempat yang digunakan untuk kontes yaitu tidak memakai kurungan, hanya cukup menggunakan batang bambu atau kayu berbentuk seperti huruf "T" yang dipasang sebagai tempat ayam Ketawa bertengger.

Dalam penilaian ada beberapa kategori jenis suara ayam Ketawa yang dilombakan, berikut ini jenis atau ragam suara ayam Ketawa mulai dari kategori suara dangdut, slow dan geretek.

- Suara kategori Slow

Slow adalah kategori suara kokok dengan nada perlahan-lahan hingga membentuk sebuah irama lagu, dengan jarak ketukan yang lebih renggang atau nada ketukan yang lebih panjang. Di kelas Slow dikenal 2 jenis yaitu slow putus dan slow nyambung, slow putus suara kokok dengan jarak antar ketukannya lebih renggang, sedang slow nyambung cenderung rapat.

Kalau diamati bunyi-bunyi tersebut, slow putus lebih unggul durasi jika ayam tadi berkokok dengan jumlah ketukan dan panjang nada yang sama. Agar bisa bersaing di arena kontes, slow nyambung harus berkokok dengan jumlah ketukan yang lebih banyak atau nada ketukan yang lebih panjang.

- Suara kategori Dangdut

Dangdut adalah kategori suara kokok dengan nada dan jarak ketukan rapat dengan jumlah ketukan yang cenderung lebih banyak hingga membentuk irama lagu dengan cengkok yang khas.

- Suara kategori Garatek

Garetek adalah kategori suara kokok dengan nada cepat dan rapat sehingga nada ketukan terdengar berentet dari awal sampai akhir.

Dari segi kualitas suara di sebutkan adanya kategori suara kristal. Kategori ini merujuk pada warna suara ayam Ketawa yang nyaring dan menggumpal. Oleh karena itu sering pula kategori suara dangdut, garetek atau slow dibagi dalam kategori berdasarkan tingkat kekristalan suaranya (Anonim, 2014).

Tidak hanya sekedar suara yang unik saja, akan tetapi ayam Ketawa juga memiliki warna bulu yang unik dan tiap warna dipercaya oleh masyarakat Bugis memiliki arti dan maknanya masing – masing, berikut ini ragam jenis warna bulu ayam Ketawa (Anonim, 2011).

- Bakka', ayam Ketawa dengan ciri – ciri warna dasar putih mengkilap yang dihiasi warna dasar hitam, oranye, merah dan kaki hitam atau putih. Arti dari warna ayam Ketawa ini adalah mengembangkan harta dari pemiliknya.
- Bori' Tase', ayam Ketawa dengan ciri – ciri warna dasar bulu merah dan dihiasi bintik bintik kuning keemasan. Ceppaga Bolong, ayam Ketawa warna dasar hitam dengan dihiasi bulu hitam dan putih, ditambah betuk putih dibadan sampai pangkal leher dan kaki hitam. Arti dari warna ayam Ketawa ini adalah adanya harta.
- Lapping, ayam Ketawa dengan ciri – ciri warna dasar bulu hitam dengan merah hati dengan merah hati, dan mata putih. Arti dari warna ini adalah menampung harta.
- Koro, ayam Ketawa dengan ciri – ciri warna dasar hitam dengan dihiasi hijau atau putih dan kuning mengkilap dan kaki kuning atau hitam. Koro, artinya menunjukkan suatu tempat dan seolah olah ayam ini menunjukkan disana ada sesuatu atau harta.
- Ijo Buata, ayam Ketawa dengan ciri – ciri warna dasar hijau dihiasi merah, diselingi warna hitam disayap, kaki warna kuning. Ijo Buota artinya dapat membuat harta lebih lama atau abadi.

2.3 Morfometrik

Morfo menunjukkan perbedaan bentuk spesies dalam suatu populasi. Morfologi merupakan ilmu mengenai *form* atau *shape* yang biasa digunakan untuk mempelajari karakteristik eksternal seperti anatomi. Morfometrik terdiri atas dua komponen besar, yaitu *size* atau ukuran dan *shape* atau bentuk (Campbell dan Lack, 1985).

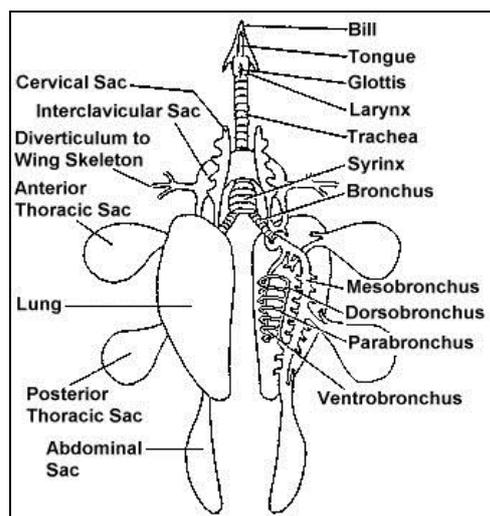
2.4 Sistem Respirasi Ayam

Sistem respirasi adalah suatu proses pertukaran gas oksigen (O₂) dari udara oleh organisme hidup yang digunakan untuk serangkaian metabolisme yang akan menghasilkan karbondioksida (CO₂) yang harus dikeluarkan, karena tidak

dibutuhkan oleh tubuh. Setiap makhluk hidup melakukan pernafasan untuk memperoleh oksigen (O_2) yang digunakan untuk pembakaran zat makanan di dalam *sel-sel* tubuh. Alat pernafasan setiap makhluk tidaklah sama, pada hewan invertebrata memiliki alat pernafasan dan mekanisme pernafasan yang berbeda dengan hewan vertebrata. Ada dua jenis respirasi yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup yaitu respirasi internal dan respirasi eksternal. Respirasi internal adalah proses absorpsi oksigen dan pelepasan karbon dioksida dari *sel*. Sedangkan respirasi eksternal adalah proses penggunaan oksigen oleh *sel* tubuh dan pembuangan sisa hasil metabolisme *sel* yang berupa O_2 (Irmaeni, 2006).

Sistem respirasi pada unggas (ayam) terdiri dari *nasal cavities*, *larynx*, *trachea* (*windpipe*), *syrinx* (*voice box*), *bronchi*, *bronchiale* dan bermuara di *alveoli*. Oleh karena unggas memerlukan energi yang sangat banyak untuk terbang, maka unggas memiliki sistem respirasi yang memungkinkan untuk berlangsungnya pertukaran oksigen yang sangat besar per unit hewan. Untuk melengkapi kebutuhan oksigen yang tinggi tersebut maka anatomi dan fisiologi sistem respirasi unggas sangat berbeda dengan mamalia. Perbedaan utama adalah fungsi paru-paru. Pada mamalia, otot *diafragma* berfungsi mengontrol ekspansi dan kontraksi paru-paru. Unggas tidak memiliki *diafragma* sehingga paru-paru tidak mengembang dan kontraksi selama *ekspirasi* dan *inspirasi*. Paru-paru hanyalah sebagai tempat berlangsungnya pertukaran gas di dalam darah (Sembiring, 2009).

Secara umum gambaran saluran pernafasan pada unggas (ayam) dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Beberapa bagian pernafasan pada ayam dan lokasinya (Jacob dan Pescatore, [tahun tidak diketahui]).

2.4.1 Glottis

Glottis, terletak tepat di belakang pangkal lidah dan terhubung ke arah *caudal*, ke dalam *larynx*. *Glottis* berfungsi sebagai katup yang bekerja buka-tutup untuk mencegah makanan tertelan, cairan, dan benda asing lainnya masuk ke paru – paru. *Glottis* ini berhubungan dengan rongga mulut (*esophagus*) melalui celah

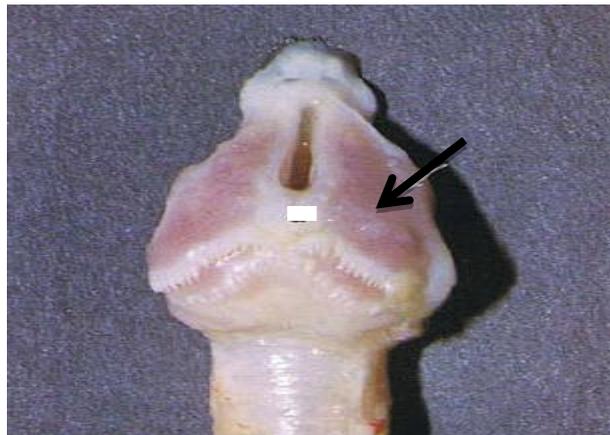
yang disebut *rima glottis* (Jacob dan Pescatore. [tahun tidak diketahui] dan McLelland, 1990). *Glottis* dapat di lihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Glottis* pada unggas (ayam) (panah) (Bryan, 2010).

2.4.2 *Larynx*

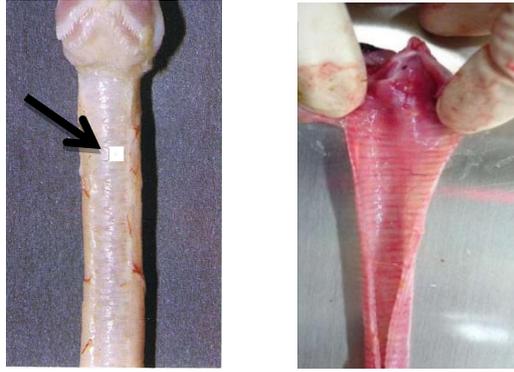
Larynx, adalah pintu masuk menuju *trakea*, menurut Radiopoetrao (1991) bagian ini disokong oleh *cartilago cricoidea*, dan *cartilago arytenoidea* yang berjumlah sepasang. *Larynx* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Larynx* di tunjukkan oleh tanda panah (McLelland, 1990).

2.4.3 *Trakea*

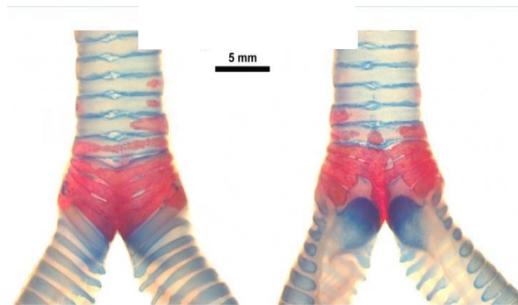
Trakea pada dasarnya adalah sebuah tabung udara (umumnya dikenal sebagai tenggorokan) yang menghubungkan *larynx* ke seluruh sistem pernapasan pada unggas (ayam). *Trakea* terdiri atas cincin *cartilago* mulai dari ujung *caudal* dari *larynx* yang mencegah terjadinya *collaps* karena adanya tekanan negatif pada saat ayam bernapas. (Jacob dan Pescatore. [tahun tidak diketahui]).



Gambar 5. *Trachea* pada unggas (ayam) (panah) (McLelland,1990).

2.4.4 *Syrinx*

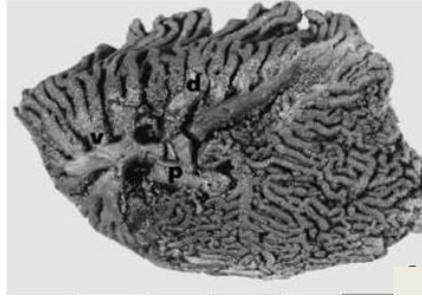
Syrinx merupakan organ vokal utama yang berperan dalam memproduksi berbagai karakteristik suara unggas (ayam). (King, 1989 dan Fagerlund, 2003). Menurut Suthers dan Goller (1997), suara dihasilkan oleh dua jaringan yang lembut pada *syrinx*, yaitu *medial labia* (ML) dan *lateral labia* (LL) yang terletak di kedua sisi *syrinx* ketika terjadi aliran udara dari paru-paru. Suara dihasilkan ketika ML dan LL bergerak ke arah tengah *lumensyrinx*. Organ *syrinx* terletak diantara *trakea* dan *bronkus*, yang tersusun dari banyak cincin – cincin *cartilago*, dan diantara cincin *cartilago* terdapat membran tipis yang lentur menghubungkan antar cincin *cartilago* yang dapat merenggang sehingga bersifat fleksibel (King dan McLelland, 1989). Bentuk anatomi *syrinx* berhubungan erat dengan kemampuan vokalisasi unggas (Ayam) dalam menghasilkan berbagai karakteristik suara (Gaunt, 1983). *Syrinx* Ayam dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6. *Syrinx*, tampak ventral (kiri) dan dorsal (kanan) (McLelland, 1990).

2.4.5 *Bronchus*

Bronchus (*bronkus*). *Bronkus* merupakan percabangan dari *trakea* ke arah kanan dan kiri (*bronkus dexter* dan *bronkus sinister*), dengan tempat percabangan yang disebut *bifurcatio trachea*. Batang tenggorok ini masih terbagi lagi menjadi *bronkus lateralis* yang masing-masing terbagi lagi menjadi *parabronkus* (Radiopoetro, 1991). *Bronkus* dapat dilihat pada gambar 7.



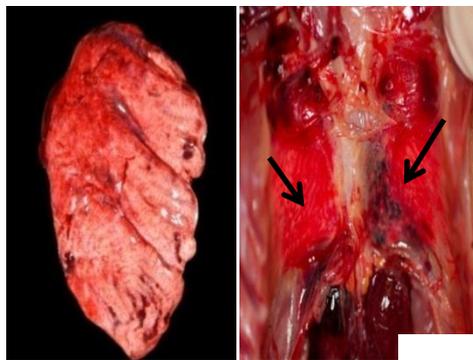
Gambar 7. *Bronchus* pada unggas (ayam). (P) : *Primary bronchus*, (V) : *Ventrobronchus*, (d) : *Dorsobronchus*, (r) : *Parabronchus* (Maina,2002).

2.4.6 *Lungs* (Paru – paru)

Lungs atau Paru-paru terdapat pada bagian ujung – ujung *bronkus* berjumlah sepasang dan melekat pada bagian *dorsal thorax*. Paru – paru terbungkus oleh selaput yang disebut *pleura* (Radiopoetro, 1991). Paru – paru merupakan organ yang sangat penting peranannya dalam pernapasan. Fungsi utamanya untuk mencukupi oksigen yang diperlukan oleh tubuh untuk pembakaran dan untuk pembentukan tenaga. Juga berfungsi untuk mengeluarkan sisa pembakaran yang berupa karbon dioksida dan uap air. Struktur paru-paru ayam sangat kaku dan selama bernapas hanya terjadi sedikit gerakan mengembang dan mengempis (Akoso, 1993).

Paru-paru letaknya menempel pada tulang rusuk bagian atas pada rongga dada. Udara yang dihirup karena ada tekanan akan masuk kedalam kantung udara dan didistribusikan kembali masuk atau keluar dari paru – paru. Proses distribusi udara karena adanya aktivitas kontraksi otot pendukung pernapasan pada unggas, ada dua cara, secara *inspirasi* dan *ekspirasi* (Neheim *et al.*, 1979).

Berbeda dengan mamalia, unggas mempunyai paru – paru lebih kecil sehingga memerlukan pendukung yang berupa kantung udara dan rongga tulang (North, 1978).

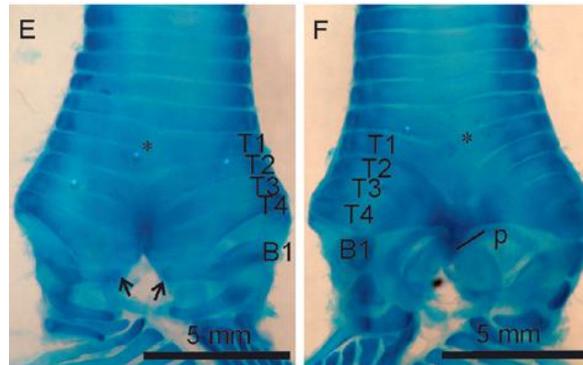


Gambar 8. *Lungs* (paru-paru) pada unggas (ayam) (McLelland, 1990)

2.5 Perbedaan *Syrinx* pada Ayam Muda dan Dewasa

Menurut Beartriz dan Carril (2013) dalam penelitiannya menemukan bahwa *syrinx* pada ayam tersusun atas tulang *rawan cartliago* (Gambar (9e, f). Dalam penelitiannya juga menemukan perbedaan *syrinx* antara ayam muda dan

dewasa, pada ayam muda *cartilago bronchosyringal* (B1) belum menyatu dengan *cartilago tracheosyringalis* (T4) di bagian *ventralnya* (Gambar. 9e, f). Perbedaan lainnya yang juga terlihat pada *fusi* antar *cartilago* yang belum menyatu/belum terbentuk secara sempurna yaitu pada *cartilago tracheosyringalis* pertama sampai terakhir.



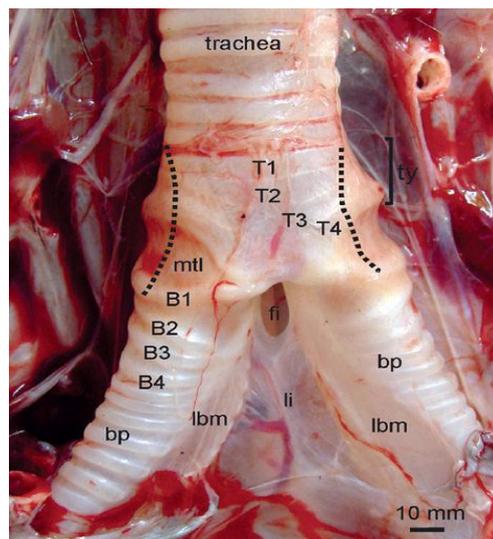
Gambar 9. (E, F) : *Syrinx* ayam umur satu bulan tampak *ventral* dan *dorsal*. (B1) : *Cartilago bronchosyringal*, (T1 – T4) : *Cartilago tracheosyringales*, (P) : *Pessulus* (Beartriz, dan Carril, 2013).

2.6 Struktur Makroskopik (Anatomi) *Syrinx* Ayam Domestik

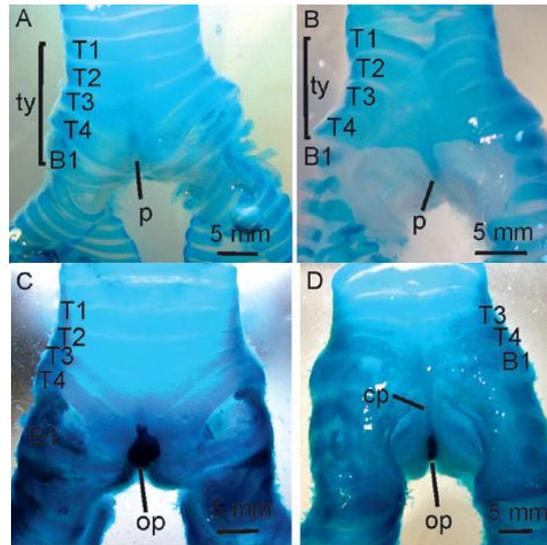
Syrinx merupakan organ vokal utama yang berperan dalam memproduksi berbagai karakteristik suara unggas (ayam) (King, 1989 dan Fagerlund, 2003). Menurut Suthers dan Goller (1997), suara dihasilkan oleh dua jaringan yang lembut pada *syrinx*, yaitu *medial labia* (ML) dan *lateral labia* (LL) yang terletak di kedua sisi *syrinx* ketika terjadi aliran udara dari paru – paru. Suara dihasilkan ketika ML dan LL bergerak ke arah tengah *lumen syrinx*. Organ *syrinx* terletak diantara *trakea* dan *bronkus*, yang tersusun atas banyak cincin – cincin *cartilago*, dan diantara cincin *cartilago* terdapat membran tipis yang lentur menghubungkan antar cincin *cartilago* yang dapat merenggang sehingga bersifat fleksibel (King dan Mclelland, 1989).

Syrinx pada ayam adalah tipe *syrinx trakeobronkial* yang tersusun atas berbagai macam *cartilago* yang terossifikasi yaitu *cartilago tracheosyringales* (T) dan *cartilago bronchosyringal* (B). Sebelumnya terdapat bagian yang luas dinamakan *tympanum* (ty) (Gambar 10 : T1 - T4 dan 11a, b) yang berkembang dengan baik dengan *cartilago* pertama *bronkial* (Gambar 10: B1 dan 11a, b). Di bagian *dorsal*, *cartilago* T2, T3 dan T4 berfusi di bagian tengah *tympanum* dengan *pessulus* dan *cartilago*. *Cartilago bronchosyringal* (B1) (Gambar. 10 dan 11a), berbeda dengan *cartilago* lainnya, *cartilago tracheosyringales* (T4) tampak lebih cembung di banding lainnya (Gambar. 10 dan 11a). *Cartilago bronchosyringalis* (Gambar 10: B2 - B6 dan 11a, b) berbentuk seperti huruf “C” dan *cartilago* (B1) bentuknya sedikit lebih cekung dan lebih conveks dari *cartilago tracheosyringales* (T4), bagian ini dipisahkan oleh ruang yang luas yang di tempati oleh bagian *membran tympaniformis lateralis* (Gambar 10. Lihat di bawah) Sisanya *cartilago bronchosyringales* memiliki bentuk yang sama dan berikatan erat dengan *ligamentum bronchiale mediale* (Gambar. 10). *Pessulus*

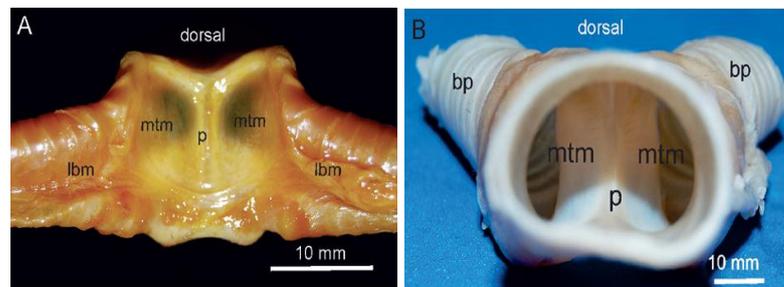
adalah bagian yang tipis yang berfusi dengan bagian *tympanum* (11a, b dan 12). *Tympanum* pada ayam betina itu sepenuhnya adalah tulang rawan (*cartilago*), sedangkan pada ayam jantan hanya terbentuk hanya setengah bagian yaitu pada bagian *dorsalnya* saja. Sedangkan *membrana tympaniformis lateralis* (Gambar 10) terletak diantara *cartilago* terakhir *tracheosyringal* (T4) dan *cartilago* pertama *bronchosyringal* (B1). Bagian tersebut ditutupi oleh sepasang otot intrinsik. (Gambar 10). *membrana tympaniformis medialis* (Gambar.10 dan 12a) berakhir diantara ujung dari *cartilago bronchosyringales* (B1) dan (B2) dan selanjutnya di perpanjang dan terhubung dengan *pessulus* (Gambar 12a). Membran ini membentuk sepasang intrusi ke dalam *lumen syrinx* (Gambar. 12b). Akhirnya, *ligamentum intrabronchial* menghubungkan bagian kiri dan kanan *bronchi* (Gambar. 10) dan diantara *ligamentum* dan *Pessulus* kita dapat melihat *foramen interbronchiale* (Gambar. 10). (Beartriz dan Carril,2013)



Gambar 10. Stuktur *syrinx* (tampak ventral), (B1 - B4) : *Cartilago bronchosyringalis*, (T1 - T4) : *Cartilago tracheosyringales*, (bp) : *Bronkus primarius*, (fi) : *Foramen interbronchiale*, (Lbm) : *Ligamentum mediale bronchiale*, (Li) : *Ligamentum interbronchiale*, (Mtl) : *Membrana tympaniformis lateralis*, (ty): *Tympanum*. Garis putus-putus menunjukkan sepasang otot intrinsik. (Beartriz dan Carril, 2013)



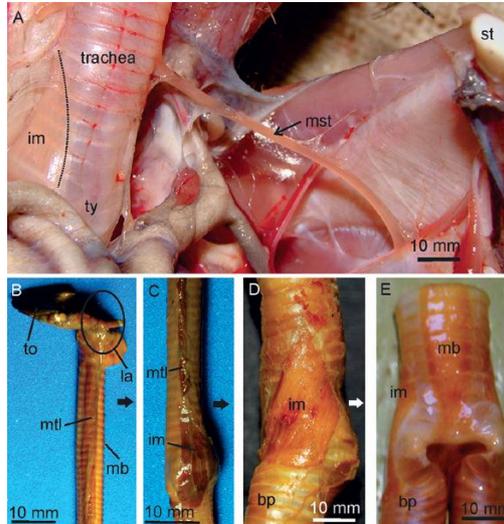
Gambar 11. *Syrinx* ayam, (A, B): betina dewasa (tampak *ventral*) ; (C, D): jantan dewasa (tampak *ventral* dan *dorsal*), perhatikan perbedaan antara *pessulus* betina (p) (seluruhnya tulang rawan) dan *pessulus* jantan (sebagian osseus dan tulang rawan (B1) : *Cartilago brochosyringae*, (T1 - T4) : *Cartilago tracheosyringae*, (p) : *Pessulus*, (ty) : *Tympanum* (Beartriz dan Carril, 2013).



Gambar 12. Lokasi dan perpanjangan dari *membrana tympani femorimedialis* (mtm) dan *Pessulus* (p) di *syrinx*, (a) (tampak *caudal*) *syrinx* menunjukkan *pessulus* dan *membrana tympani femoris medialis* ; (b) (tampak bag.dalam) *syrinx* menunjukkan *intrusi* di *membrana tympaniformis medialis*, (lbm) *ligamentum bronchiale mediale*, (bp) *bronkus primarius* (Beartriz dan Carril, 2013).

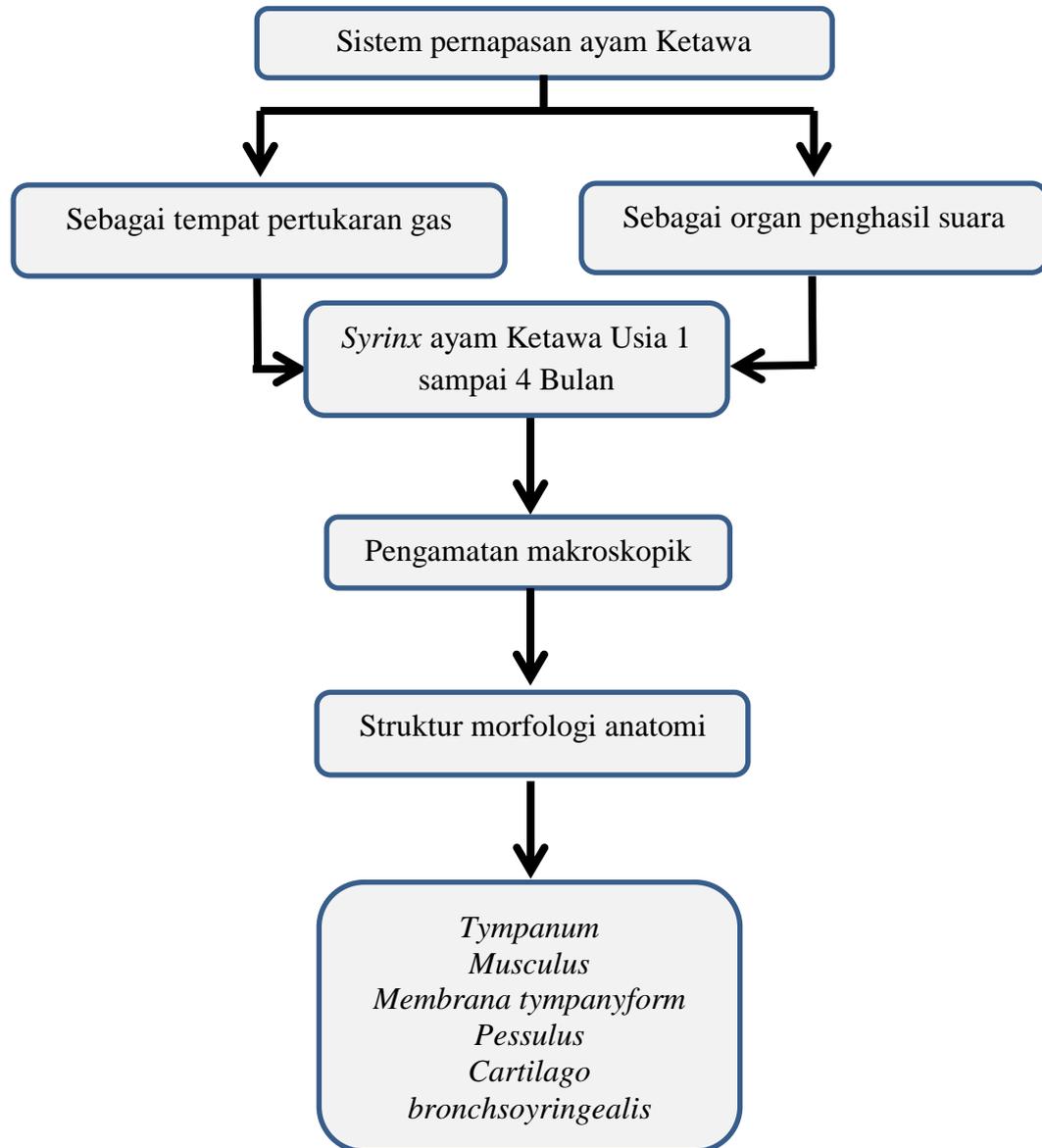
Otot-otot dari *syrinx* terdiri dari otot ekstrinsik dan otot intrinsik. Otot-otot ekstrinsik berjumlah sepasang (m), yaitu *sternotrachealis* dan *tracheolateralis* (Gambar : 13a - C), dan otot tersebut terletak di wilayah pertengahan *dorsal trakea* (Gambar, 13b, e.). *Musculus trachealis* sangat keras, tipis dan halus otot ini berasal dari permukaan *internal sternum* dan masuk menuju pada setiap sisi *trakea*, dan bagian *cranial* mengarah menuju ke *tympanum* (Gambar. 13a). *Musculus tracheolateralis* (Gambar. 13b, c) sifatnya tipis dan lemah, otot ini terletak di permukaan *lateral trakea* yang berasal dari permukaan *lateral larinx* yang masuk menuju bagian *cranial* dan melakukan perlekatan dengan otot – otot intrinsik. Terdapat otot yang lebar dan tipis (Gambar, 13b, e) yang melekat erat pada bagian *dorsaltrakea* mulai dari *larinx* ke *tympanum* (dibagian *cartilago*. T1

dan T2). Terdapat sepasang otot tunggal intrinsik (Gambar. 13a, d), otot ini lebar dan tipis dengan jalur yang miring dan memanjang dari bagian *dorsal cartilago trachealis* (tepat sebelum *tympanum*) menuju ke bagian *ventral* dari *cartilago syringelis, bronchoalis*. (Beartriz dan Carril, 2013)



Gambar 13. Otot dari *syrinx*. (a) (tampak *ventral*) *m. Sternotrachealis* (mst) dan otot intrinsik *m. Tracheolateralis* (mtl) (d) kiri tampak lateral menunjukkan kiri intrinsik, (bp) *bronkusprimarius*, (la) *laring*, (st) *sternum*, (tr) *trakea*, (ty) *tympanum*. (Beartriz dan Carril, 2013).

2.7 Alur Penelitian



3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan April hingga Mei 2015. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Anatomi dan Histologi Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.

3.2 Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan ayam Ketawa sebanyak 12 ekor yang terdiri dari 3 ekor ayam Ketawa jantan usia 1 bulan, 3 ekor ayam Ketawa jantan usia 2 bulan, 3 ekor ayam Ketawa jantan usia 3 bulan, dan 3 ekor ayam Ketawa jantan usia 4 bulan. Peralatan yang digunakan adalah satu spuit berukuran 10 ml untuk proses *euthanasia*, satu set alat bedah nekropsi yang terdiri dari, gunting, scalpel, penggaris, pinset anatomis, dan pinset *chirurgis*, kamera digital Canon EOS 500D untuk dokumentasi, dan kamus anatomia veterinaria, bahan yang digunakan terdiri dari ketamin, formalin 10 %, dan alkohol.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Euthanasia

Ayam di-*euthanasia* dengan menginjeksikan ketamine dengan dosis 67,9 mg/kg BB secara *intravena* (McGrath *et al.*, 1984). Metode *euthanasia* pada hewan dengan injeksi agen kimiawi tidak boleh dilakukan melalui *intramuscular* berdasarkan AVMA (*American Veterinary Medical Association*) *Guidelines on Euthanasia* (2007).

3.3.2 Pengamatan Anatomi

Setelah ayam di-*euthanasi*, rongga dada kemudian dibuka dengan hati-hati untuk pengamatan topografik. Pengamatan dilakukan pada organ *trachea* hingga *syrinx* yang menempel pada tubuh. Pengambilan gambar dilakukan dengan menggunakan kamera digital dari berbagai sudut yaitu *ventral* dan *lateral*. *Trachea* hingga *bronchus* beserta otot yang melekat kemudian diangkat dan dipisahkan dari tubuh secara hati-hati menggunakan pisau bedah.

Proses penyimpanan dilakukan dengan menyimpan organ dalam larutan *formaldehid* 10% selama 2 x 24 jam. Organ selanjutnya dipindahkan ke larutan alkohol 70% sebagai *stop point* (Cannel, 1988).

Pengamatan morfologi anatomi struktur skeletal dan otot diawali dengan merendam organ pada larutan *methylene blue* 1% dengan *aquades* selama 15 menit. Organ selanjutnya direndam dalam alkohol 50% dan 70% masing-masing selama 1 jam (Onuk *et al.*, 2010). *Syrinx* diamati strukturnya dari berbagai sudut yaitu *dorsal*, *ventral* dan *lateral*, kemudian dibandingkan antara *syrinx* ayam Ketawa jantan Usia 1 bulan sampai 4 bulan. Selanjutnya dilakukan pengambilan gambar dengan menggunakan kamera digital.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Topografik

Dari hasil pengamatan makroskopik (Tabel 1), *Syrinx* ayam Ketawa usia 1 sampai 4 bulan, posisi anatomisnya sama dengan ayam pada umumnya, yaitu terletak di belakang organ jantung (Gambar 14) dan pada bagian dorsalnya melekat pada oesophagus yang ditautkan oleh jaringan ikat yang kuat (Gambar 15). Berdasarkan hasil pengamatan topografik anatomi *syrinx* di dapatkan hasil bahwa struktur topografik anatomi *syrinx* ayam Ketawa semakin meningkat pada setiap tahapan pertambahan usianya. Perbedaan anatomi tersebut diantaranya terlihat pada letak *larynx* yang letaknya semakin turun ke arah *caudal* di setiap usianya (Gambar 16). Perbedaan lainnya juga ditemukan pada bentuk anatomi eksternal otot *syrinx* atau otot siringeal ayam Ketawa yang juga mengalami perkembangan dari segi ukuran yang semakin membesar dan warna otot yang semakin gelap di setiap pertambahan usianya. Otot ini adalah *M. Sternohyoideus* (Gambar 17). Otot ini berasal (*origo*) dari *os sternum* dan menempel pada *larynx* (*insersio*). Otot ini terdiri atas 1 origin dan 2 serabut otot (Gambar 18). Serabut otot bagian *sinistra* melebar dan tidak menempel pada *trachea* melainkan menempel di bagian leher. Otot ini memiliki perlekatan di bagian *trachea* sedikit ke arah *cranial* dari bagian *trachea* yang menjadi tempat fusi *M. tracheolateralis* dan *M. sternotrachealis*. Perlekatan di bagian ini ditautkan oleh jaringan ikat yang kuat. Bagian *trachea caudalis* mendekati *syrinx* terdapat otot yang berfusi yaitu *M. sternotrachealis* dan *M. tracheolateralis*. *M. tracheolateralis* terdapat di bagian *lateral (dextra et sinistra) trachea*, memanjang dari *larynx* hingga *trachea caudalis*. *M. sternotrachealis* berasal dari *proccesus craniolateral os sternum* dan menempel di bagian *caudal trachea* berfusi bersama *M. tracheolateralis*. Kedua otot ini teramati dibungkus oleh satu jaringan ikat yang kuat dan tebal (Gambar 19).

Pigmen prinsipal pada jaringan otot yang berhubungan dengan warna adalah pigmen darah hemoglobin, terutama dalam aliran darah, dan mioglobin yang terdapat dalam sel. Sekitar 20 – 30% dari total pigmen yang ada dalam ternak hidup adalah hemoglobin (Fox, 1966). Fungsi biologis dari haemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru – paru ke sel – sel otot melalui sistem peredaran darah, sedangkan fungsi mioglobin adalah mengikat oksigen pada dinding sel untuk digunakan pada metabolisme pemecahan secara berurutan dari beberapa metabolit, seperti yang ada pada siklus asam trikarboksilat.

Mioglobin merupakan pigmen utama yang bertanggung jawab untuk warna daging. ada tiga macam mioglobin yang memberikan warna yang berbeda pada jaringan otot yang masih hidup, mioglobin dalam bentuk tereduksi dengan warna merah keunguan, mioglobin ini seimbang dengan mioglobin yang mengalami kontak dengan oksigen, oximioglobin yang berwarna merah cerah. Ketika bagian interior daging mengalami kontak dengan oksigen yang berasal dari udara, oksigen akan bergabung dengan heme dari mioglobin untuk menghasilkan oximioglobin. Jadi warna daging berubah dari merah keunguan menjadi merah cerah. Jika oksigen dikeluarkan dari potongan daging, warna akan berubah kembali menjadi merah keunguan sebab pigmen didesoksigenasi menjadi mioglobin (Cross dkk., 1986)

Syrinx terletak pada *bifurcatio trachea* (Gambar 19). Terlihat adanya penyempitan ruang pada *trachea*. Struktur segitiga yang besar teramati di bagian tengah *bifurcatio trachea*. Struktur ini adalah *pessulus*. *Pessulus* mempunyai sebuah struktur wedge-shaped (bentuk terjepit), yang membagi jalur udara. Dari hasil pengamatan ditemukan juga perbedaan dari struktur ini, dimana luas dari segitiga *pessulus* ini semakin meluas dan semakin mengalami ossifikasi sejalan dengan peningkatan usianya, *Pessulus* merupakan struktur vibra (getar) atau struktur yang produksi suara dari *syrinx* terdiri dari 2 membran yaitu *membran typani lateralis et medialis* (Gambar 19). *Pessulus* bercabang menjadi *bronchus*. Terdapat jaringan ikat yang menghubungkan kedua *bronchus* yaitu *ligamentum interbronchiales*. Suatu lubang teramati di tengah jaringan ikat tersebut yang disebut *foramen interbronchiales* (Gambar 19).

Dengan adanya perbedaan yang ditemukan dimana setiap struktur mengalami peningkatan di setiap usianya maka kemungkinan inilah yang mempengaruhi kemampuan ayam Ketawa dalam menghasilkan suara kokok.

Tabel 1. Pengamatan Topografik

Struktur	Ayam Ketawa			
	Usia 1 bulan	Usia 2 bulan	Usia 3 bulan	Usia 4 bulan
1. Lokasi <i>syrix</i>	Belakang jantung, melekat pada <i>oesophagus</i>	Belakang jantung, melekat pada <i>oesophagus</i>	Belakang jantung, melekat pada <i>oesophagus</i>	Belakang jantung, melekat pada <i>oesophagus</i>
2. Tipe <i>syrix</i>	<i>Tracheobronchial</i>	<i>Tracheobronchial</i>	<i>Tracheobronchial</i>	<i>Tracheobronchial</i>
3. Keseimbangan dan ukuran <i>syrix</i>	Simetris	Simetris	Simetris	Simetris
4. <i>Pessulus</i> *	<ul style="list-style-type: none"> - Ada, segitiga - Nampak bening, berwarna pucat, dan tidak teramati dengan jelas, - Belum mengalami <i>ossifikasi</i> di bagian tengah 	<ul style="list-style-type: none"> - Ada, segitiga - Sedikit berwarna putih, lebih nampak dibanding pada ayam usia 1 bulan, - Belum mengalami <i>ossifikasi</i> di bagian tengah 	<ul style="list-style-type: none"> - Ada, segitiga - Sudah mulai berwarna putih, lebih nampak dibanding pada ayam usia 2 bulan, - Sudah mengalami <i>ossifikasi</i> di bagian tengah 	<ul style="list-style-type: none"> - Ada, segitiga - Berwarna putih dan teramati dengan jelas, - Ter-<i>ossifikasi</i> di bagian tengah.
5. <i>Membran tympani</i>	<i>Lateralis et medialis</i>	<i>Lateralis et medialis</i>	<i>Lateralis et medialis</i>	<i>Lateralis et medialis</i>
6. <i>Ligamentum interbronchiales</i>	Ada	Ada	Ada	Ada
7. <i>Foramen</i>	Berbentuk lingkaran	Berbentuk lingkaran	Berbentuk lingkaran	Berbentuk lingkaran

*interbronchiales***8. Otot**

- | | | | |
|---|---|---|---|
| - <i>M. sternohyoideus</i>
(sepasang), memanjang
dari <i>larynx</i> hingga <i>os</i>
<i>sternum</i> . | - <i>M. sternohyoideus</i>
(sepasang), memanjang
dari <i>larynx</i> hingga <i>os</i>
<i>sternum</i> , | - <i>M. sternohyoideus</i>
(sepasang), memanjang
dari <i>larynx</i> hingga <i>os</i>
<i>sternum</i> , | - <i>M. sternohyoideus</i>
(sepasang), memanjang
dari <i>larynx</i> hingga <i>os</i>
<i>sternum</i> , |
| - <i>M. tracheolateralis</i> (satu
pasang) melekat di <i>lateral</i>
<i>trachea</i> , | - <i>M. tracheolateralis</i> (satu
pasang) melekat di <i>lateral</i>
<i>trachea</i> , | - <i>M. tracheolateralis</i> (satu
pasang) melekat di <i>lateral</i>
<i>trachea</i> , | - <i>M. tracheolateralis</i> (satu
pasang) melekat di <i>lateral</i>
<i>trachea</i> , |
| - <i>M. sternotrachealis</i> (satu
pasang) memanjang dari
bagian <i>os sternum</i> dan
menempel di <i>craniolateral</i>
dari <i>syrix</i> , | - <i>M. sternotrachealis</i> (satu
pasang) memanjang dari
bagian <i>os sternum</i> dan
menempel di <i>craniolateral</i>
dari <i>syrix</i> , | - <i>M. sternotrachealis</i> (satu
pasang) memanjang dari
bagian <i>os sternum</i> dan
menempel di <i>craniolateral</i>
dari <i>syrix</i> , | - <i>M. sternotrachealis</i> (satu
pasang) memanjang dari
bagian <i>os sternum</i> dan
menempel di <i>craniolateral</i>
dari <i>syrix</i> , |
| - <i>M. tracheolateralis</i> tidak
teramati secara langsung,
tersembunyi di balik <i>fusi</i>
<i>M. tracheolateralis</i> . | - <i>M. Tracheolateralis</i> tidak
teramati secara langsung,
tersembunyi di balik <i>fusi</i>
<i>M. tracheolateralis</i> , | - <i>M. tracheolateralis</i> tidak
teramati secara langsung,
tersembunyi di balik <i>fusi</i>
<i>M. tracheolateralis</i> , | - <i>M. tracheolateralis</i> tidak
teramati secara langsung,
tersembunyi di balik <i>fusi</i>
<i>M. tracheolateralis</i> , |

9. Warna Otot*

+

++

+++

++++

10. Ukuran Otot*

+

++

+++

++++

- 11. Letak *Larinx****
- Melekat pada *Cavum Oris*,
 - Berada tepat di bawah kelenjar *mandibularis*,
 - Posisi *Larinx* sudah mulai turun ke caudal dibandingkan pada ayam usia 1 bulan,
 - Posisi *Larinx* lebih turun ke caudal dibandingkan pada ayam usia 2 bulan,
 - Posisi *Larinx* lebih turun ke caudal dibandingkan pada ayam usia 2 bulan,

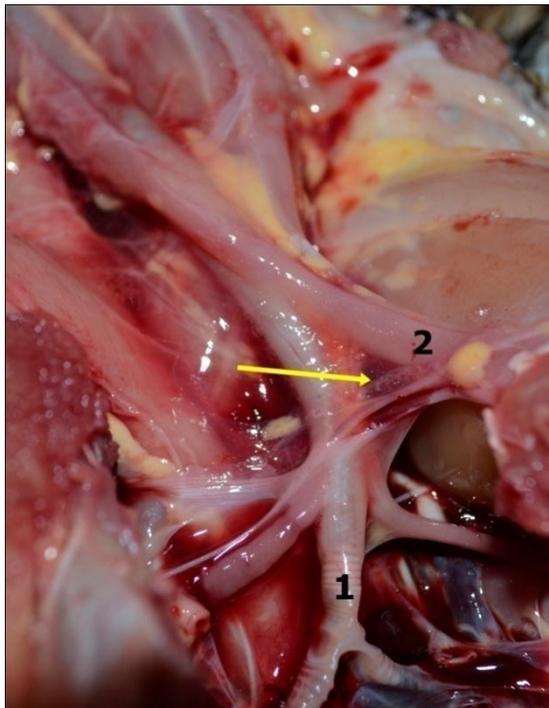
Ket : * = Perbedaan yang ditemukan

- Warna otot :
 - + = Transparan
 - + + = Agak Gelap
 - + + + = Gelap
 - + + + + = Sangat Gelap

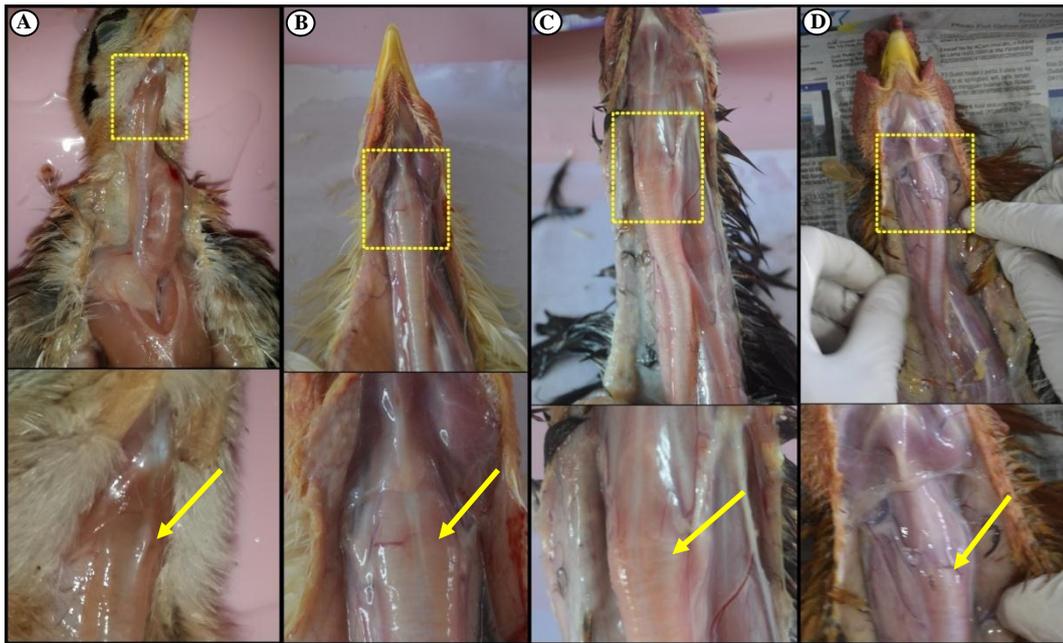
- Ukuran otot :
 - + = Sangat kecil
 - + + = Kecil
 - + + + = Cukup besar
 - + + + + = Besar



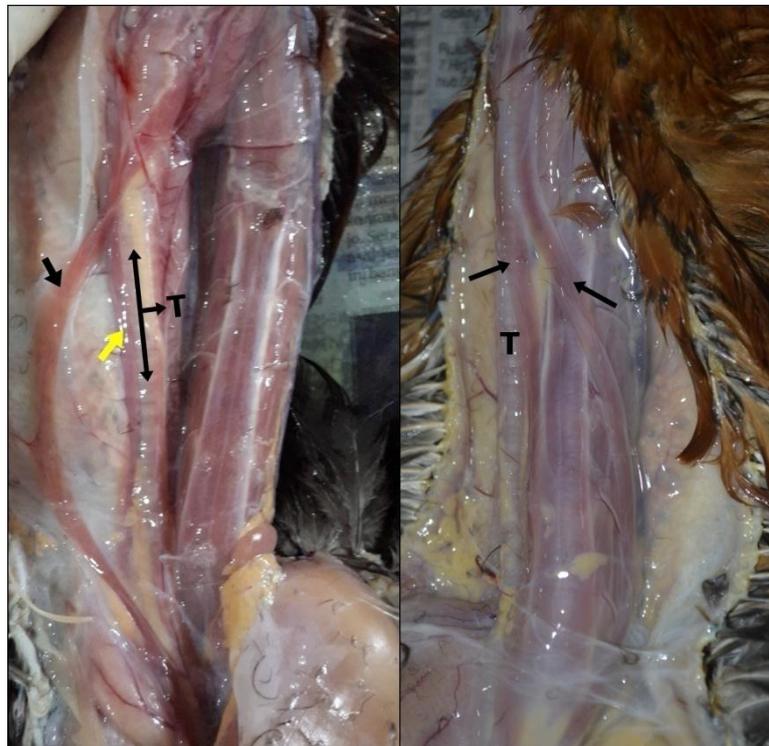
Gambar 14. Lokasi *syrinx*. (S) : *syrinx*, terletak dibelakang jantung (J).



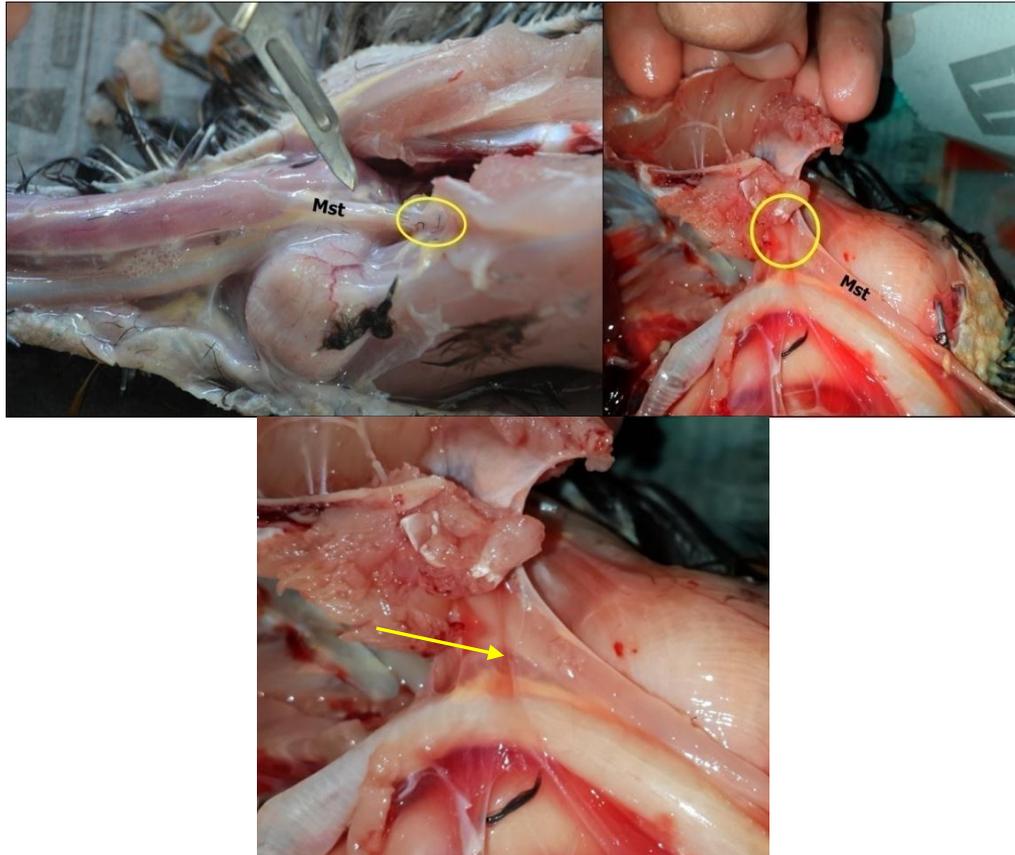
Gambar 15. Perlekatan *syrinx* dan *oesophagus* (panah kuning). (1) : *Syrinx* (2) : *Oesophagus*.



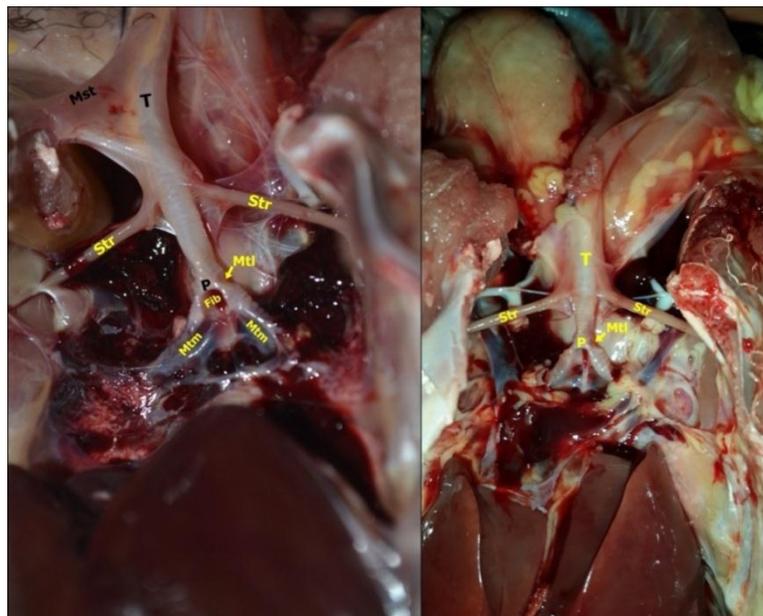
Gambar 16. Letak *larynx* (Kotak kuning). (A) : Usia 1 bulan, (B) : Usia 2 bulan, (C) : Usia 3 bulan, (D) : Usia 4 bulan.



Gambar 17. Letak *trachea*. (T) : *Trachea*, *M. sternohyoideus* (panah hitam), *M. Tracheolateralis* (panah kuning)



Gambar 18. Origo *M. sternohyoideus* (Lingkaran kuning). (Mst) : *M. Sternohyoideus*



Gambar 19. *Syrinx* ayam Ketawa. (Mst) : *M. sternohyoideus* , (Str) : *M. Sternotrachealis*, (P) : *Pessulus* (T) : *Trachea*, (Fib) : *Foramen interbronchiales*, (Mtm) : *Membran typani medialis*, (Mtl) : *Membran typani lateralis*.

4.2 Pengamatan Skeletal

Struktur *skeletal syrinx* ayam Ketawa usia 1 sampai 4 bulan terdiri dari *tympanum*, *trachea-syringeal cartilago* dan *broncho-syringeal cartilago* (Tabel 2, Gambar 23).

Tympanum ayam Ketawa usia 1 sampai 4 bulan terdiri dari 4 cincin cartilago yang bagian *latero-lateral length* lebih panjang dibanding bagian *dorso-ventral length* (Gambar 23).

Broncho-syringeal cartilage adalah struktur yang berbentuk C, dan jumlahnya tiga pada setiap umur. *Cartilago I* bertautan dengan *pessulus* secara *ventrodorsal* dan *Cartilago II* bertautan dengan *cartilago I* di bagian *ventral*. *Pessulus* mempunyai sebuah stuktur yang berbentuk segitiga di bagian *dorsal* dan *ventral* dengan puncak segitiga berada di bagian *cranial*. *Pessulus* bagian ventral ukurannya lebih besar di banding pada bagian dorsalnya (Gambar 25). Dari hasil penelitian di dapatkan hasil bahwa panjang dan lebar *pessulus* mengalami peningkatan ukuran di masing – masing umur.

Struktur getar atau struktur yang produksi suara dari *syrinx* terdiri dari 2 membran yaitu *tympanum medial* dan 2 membran *tympanum lateral*. *Membrana tympanyform lateralis* memanjang dari *intermedietsyringealiscartilago IV* sampai *cartilago I bronchus*. Sedangkan *membran tympaniformmedialis* memanjang dari *pessulus* hingga *cartilago III bronchus*. Terdapat *ligamen* yang menghubungkan di antara kedua *bronchus* (*ligameninterbronchiales*). Terdapat lubang di bagian bawah *pessulus* yang terbentuk dari jaringan ikat yang mengubungkan kedua *bronchus* yang disebut *foramen interbronchiales* (Gambar 23).

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa cincin-cincin kartilago yang menyusun organ bronkus, *syrinx*, dan trakea ayam Ketawa ukurannya mengalami peningkatan dan jarak antar cincin kartilago-nya semakin merenggang sejalan dengan tahapan pertambahan usianya. Selain itu struktur membran tympani yang memproduksi suara, luas permukaan dan tingkat ketebalan lapisannya meningkat disetiap tahapan pertambahan usianya. Dengan demikian, karakteristik anatomi *bronkus*, *syrinx*, *trakea* dan *membran tympani* ayam Ketawa dewasa cenderung lebih lentur atau lebih fleksibel dibanding pada ayam Ketawa muda. Hal tersebut kemungkinan berhubungan dengan kemampuan ayam Ketawa dalam menghasilkan suara kokoknya.

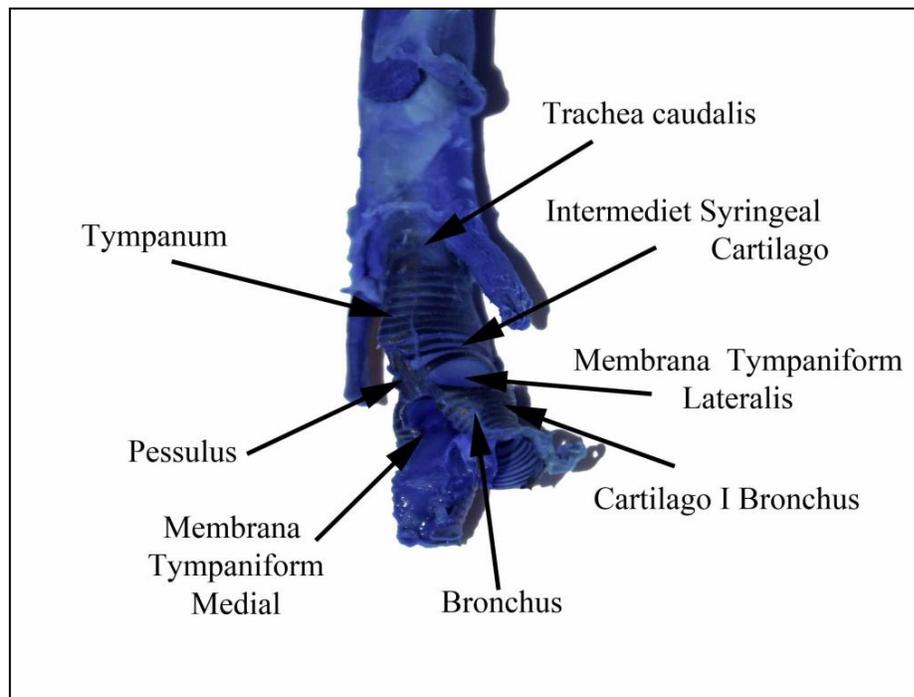
Tabel 2. Pengamatan Muskoletal

No.	Struktur	Ayam Ketawa			
		Usia 1 bulan	Usia 2 bulan	Usia 3 bulan	Usia 4 bulan
1.	<i>Cartilago tracheosyringalis</i>	<i>Tympanum, intermediet syringealis cartilago, pessulus</i>	<i>Tympanum, intermediet syringealis cartilago, pessulus</i>	<i>Tympanum, intermediet syringealis cartilago, pessulus</i>	<i>Tympanum, intermediet syringealis cartilago, pessulus</i>
2.	<i>Cartilago tympanum</i>	4 buah	4 buah	4 buah	4 buah
3.	<i>Intermediet syringealis cartilago*</i>	- 4 buah, cartilago 1 dan 2 menyatu di bagian dorsal, cartilago 3 dan 4 lebih tebal, - Pada bagian dorsal tidak terjadi pertautan, - Semakin ke caudal semakin besar, - <i>Intermediet syringealis cartilago</i> ke 3 tampak lebih lurus, - <i>Intermediet syringealis</i>	- 4 buah, cartilago 1 dan 2 menyatu di bagian dorsal, cartilago 3 dan 4 lebih tebal, - Pada bagian dorsal tidak terjadi pertautan - Semakin ke caudal semakin besar, - <i>Intermediet syringealis cartilago</i> ke 3 tampak lebih lurus, - <i>Intermediet syringealis</i>	- 4 buah, <i>cartilago</i> 1 dan 2 menyatu di bagian <i>dorsal</i> , <i>cartilago</i> 3 dan 4 lebih tebal - Pada bagian dorsal tidak terjadi pertautan - Semakin ke caudal semakin besar - <i>Intermediet syringealis cartilago</i> ke 3 tampak lebih lurus - <i>Intermediet syringealis</i>	- 4 buah, <i>cartilago</i> 1 dan 2 menyatu di bagian <i>dorsal</i> , <i>cartilago</i> 3 dan 4 lebih tebal - Pada bagian dorsal tidak terjadi pertautan - Semakin ke caudal semakin besar - <i>Intermediet syringealis cartilago</i> ke 3 tampak lebih lurus - <i>Intermediet syringealis</i>

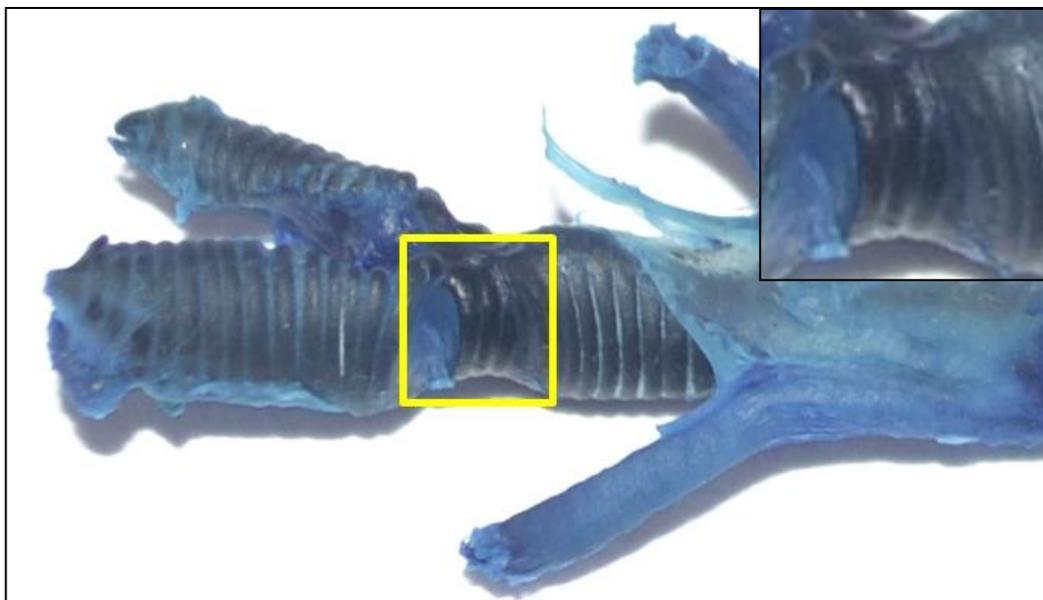
	<i>cartilago</i> 1-4arahnya lebih conveks ke <i>cranial</i> ,	<i>cartilago</i> ke 4arahnya lebih conveks ke <i>cranial</i>	<i>cartilago</i> ke 4arahnya lebih conveks ke <i>cranial</i>	<i>cartilago</i> ke 4arahnya lebih conveks ke <i>cranial</i>
	- Jarak antar <i>cartilago</i> sangat rapat.	- Jarak antar <i>cartilago</i> rapat.	- Jarak antar <i>cartilago</i> agak renggang.	- Jarak antar <i>cartilago</i> renggang.
4. <i>Pessulus*</i>	- Berbentuk segitiga pada bagian <i>ventral</i> dan <i>dorsal</i> ,	- Berbentuk segitiga pada bagian <i>ventral</i> dan <i>dorsal</i> ,	- Berbentuk segitiga pada bagian <i>ventral</i> dan <i>dorsal</i> ,	- Berbentuk segitiga pada bagian <i>ventral</i> dan <i>dorsal</i> ,
	- Belum mengalami <i>ossifikasi</i> di bagian tengah			
	- Luas segitiga sangat kecil	- Luas segitiga kecil	- Luas segitiga agak besar	- Luas segitiga besar
5. <i>Membrana tympaniform lateralis*</i>	- <i>Cranial</i> melekat pada <i>intermediet syringealis cartilago</i> 4 dan <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> I <i>bronchus</i>	- <i>Cranial</i> melekat pada <i>intermediet syringealis cartilago</i> 4 dan <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> I <i>bronchus</i>	- <i>Cranial</i> melekat pada <i>intermediet syringealis cartilago</i> 4 dan <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> I <i>bronchus</i>	- <i>Cranial</i> melekat pada <i>intermediet syringealis cartilago</i> 4 dan <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> I <i>bronchus</i>
	- Sangat tipis	- Tipis	- Agak tebal	- Tebal
	- Luas permukaan sangat kecil	- Luas permukaan kecil	- Luas permukaan agak besar	- Luas permukaan besar
	- Lebih cekung ke dalam	- Agak cekung	- Agak lurus	- Lurus

6.	Membrana tympaniform medialis	<i>Cranial</i> melekat pada batang <i>pessulus</i> , <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> III <i>bronchus</i>	<i>Cranial</i> melekat pada batang <i>pessulus</i> , <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> III <i>bronchus</i>	<i>Cranial</i> melekat pada batang <i>pessulus</i> , <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> III <i>bronchus</i>	<i>Cranial</i> melekat pada batang <i>pessulus</i> , <i>caudal</i> melekat pada <i>cartilago</i> III <i>bronchus</i>
7.	Carilago bronchosyringialis	- <i>Cartilago</i> I-III, - <i>Cartilago</i> I bertautan dengan <i>pessulus</i> secara <i>ventrodorsal</i> ; - <i>Cartilago</i> II bertautan dengan <i>cartilago</i> I di bagian <i>ventral</i> ; - <i>Cartilago</i> III tidak memiliki pertautan	- <i>Cartilago</i> I-III, - <i>Cartilago</i> I bertautan dengan <i>pessulus</i> secara <i>ventrodorsal</i> ; - <i>Cartilago</i> II bertautan dengan <i>cartilago</i> I di bagian <i>ventral</i> ; - <i>Cartilago</i> III tidak memiliki pertautan	- <i>Cartilago</i> I-III, - <i>Cartilago</i> I bertautan dengan <i>pessulus</i> secara <i>ventrodorsal</i> ; - <i>Cartilago</i> II bertautan dengan <i>cartilago</i> I di bagian <i>ventral</i> ; - <i>Cartilago</i> III tidak memiliki pertautan	- <i>Cartilago</i> I-III, - <i>Cartilago</i> I bertautan dengan <i>pessulus</i> secara <i>ventrodorsal</i> ; - <i>Cartilago</i> II bertautan dengan <i>cartilago</i> I di bagian <i>ventral</i> ; - <i>Cartilago</i> III tidak memiliki pertautan
8.	Foramen Interbronchialis*	<i>Foramen Interbronchialis</i> diameternya sangat kecil	<i>Foramen Interbronchialis</i> diameternya kecil	<i>Foramen Interbronchialis</i> diameternya agak besar	<i>Foramen Interbronchialis</i> diameternya besar

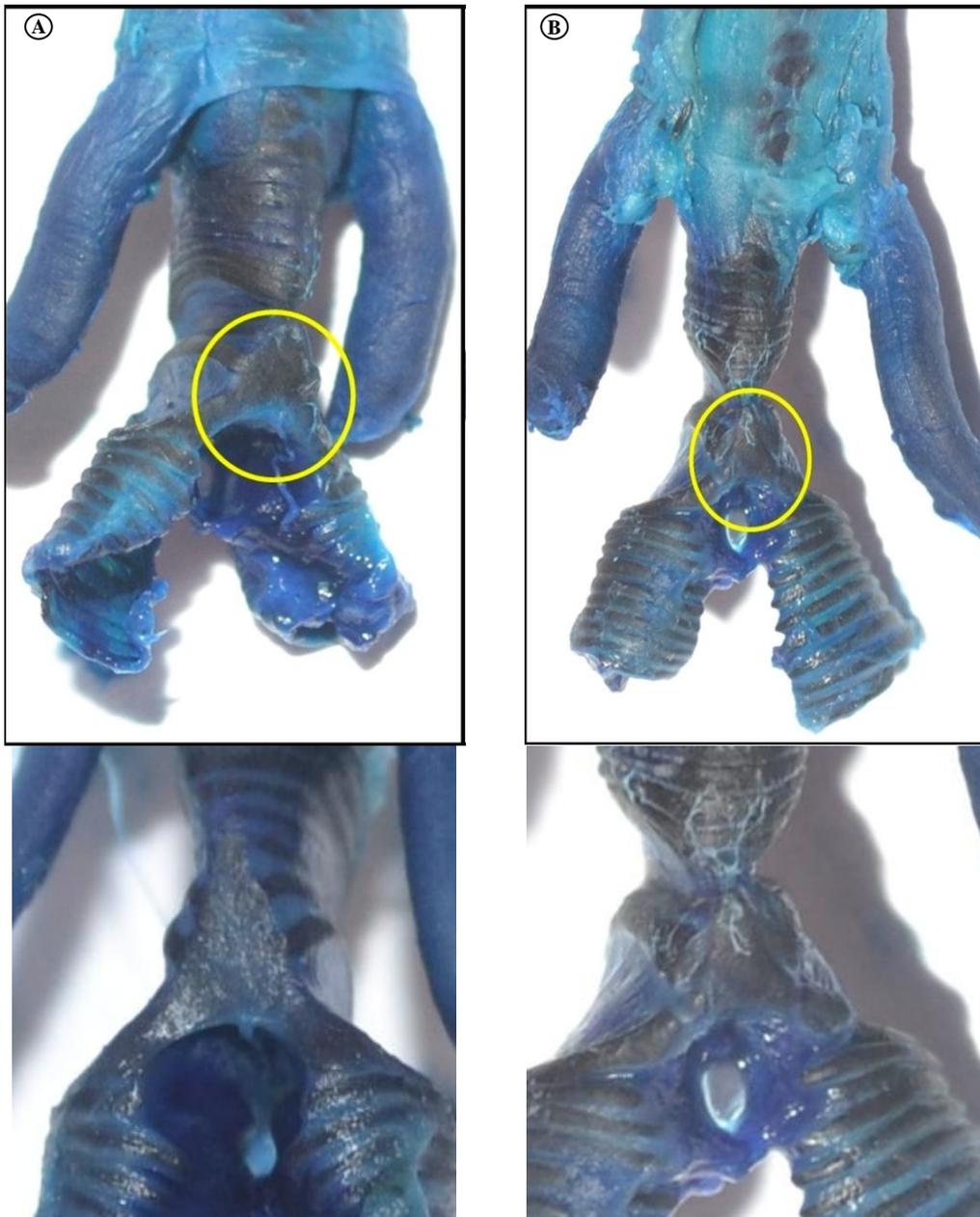
Ket : * = Perbedaan yang ditemukan.



Gambar 20. Struktur skeletal *syrinx* ayam Ketawa



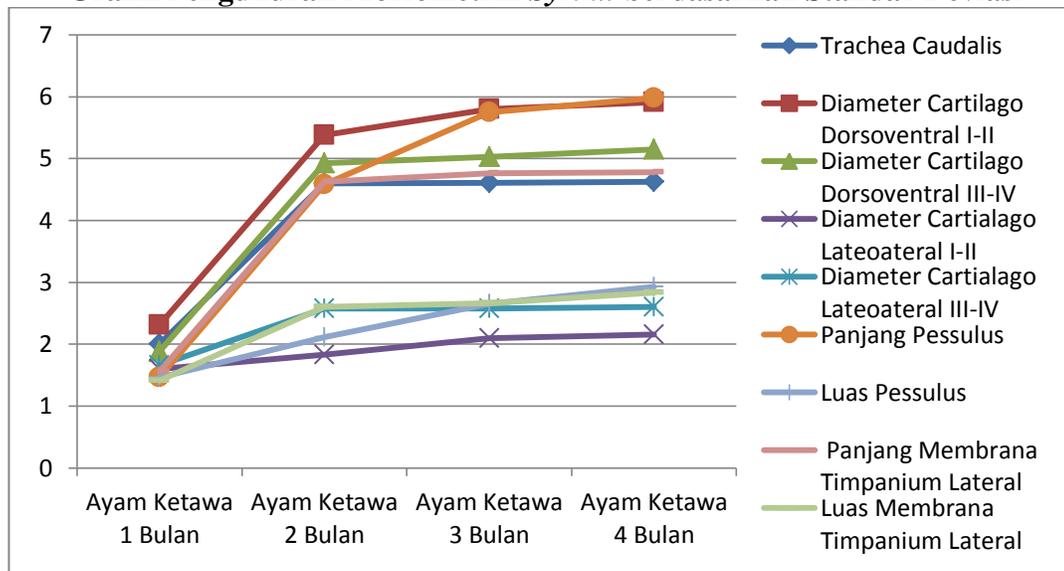
Gambar 21. *Cartilago intermediet syringealis* I–IV (Kotak kuning) ayam Ketawa usia 1 bulan arahnya lebih konveks ke *cranial*.



Gambar 22. *Syrinx* ayam Ketawa. *Pessulus* (lingkaran kuning), (A) Tampak *ventral*, (B) Tampak *dorsal*

Tabel 3. Hasil Pengukuran Morfometrik *Syrinx* berdasarkan Standar Deviasi

Parameter		1 Bulan	2 Bulan	3 Bulan	4 Bulan
<i>Trachea Caudalis</i> (mm)		2±0,91	4,6±0,1	4,61±0,12	4,63±0,07
Diameter <i>Cartilago Dorsoventral</i> (mm)	I – II	2,31±1,02	5,38±0,57	5,8±0,34	5,91±0,72
	III – IV	1,88±0,79	4,93±0,32	5,03±0,25	5,15±0,39
Diameter <i>Cartilago Laterolateral</i> (mm)	I – II	1,6±0,08	1,83±0,75	2,1±0,1	2,16±0,2
	III – IV	1,66±0,6	2,58±0,40	2,58±0,07	2,6±0,26
Pessulus (mm)	Panjang	1,46±0,53	4,58±1,46	5,75±0,56	5,98±0,76
	Luas	1,46±0,32	2,11±0,38	2,65±0,52	2,93±0,2
<i>Membrana Timpanium Lateral</i> (mm)	Panjang	1,56±0,5	4,63±0,27	4,76±0,15	4,78±0,16
	Luas	1,41±0,2	2,6±0,1	2,66±0,05	2,83±0,3

Grafik Pengukuran Morfometrik *Syrinx* berdasarkan Standar DeviasiGambar 23. Pengukuran Morfometrik *Syrinx* berdasarkan Standar Deviasi

Pada Tabel 3 dan Gambar 23 terlihat bahwa struktur *syrinx* pada ayam Ketawa semakin meningkat di setiap tahapan pertambahan usia 1 sampai 4 bulan, hal tersebut berdasarkan ukuran diameter, luas dan panjangnya. Hal ini berarti bahwa ayam mengalami pertumbuhan. Secara umum pertumbuhan ialah peningkatan ukuran atau volume dari zat hidup (Herren, 2000). Laju pertumbuhan *trachea caudalis*, panjang *pessulus*, diameter *cartilago dorsoventral I-IV* dan panjang *membrana timpanum lateral* terjadi sangat cepat mulai usia 1 bulan sampai 2 bulan dan mulai melambat pertumbuhannya ketika memasuki usia 2 bulan sampai 4 bulan terkecuali pada

panjang *pessulus* yang laju pertumbuhannya tetap cepat di usia 1 bulan sampai 3 bulan, dan mulai melambat ketika memasuki usia 3 bulan sampai 4 bulan. Sedangkan luas *pessulus*, diameter *cartilago lateolateral I-IV* dan luas *membrana timpanum lateral* laju pertumbuhannya melambat mulai dari usia 1 bulan sampai 4 bulan.

Umumnya masa percepatan pertumbuhan terjadi sebelum ternak mengalami pubertas (dewasa kelamin) yang kemudian setelahnya terjadi perlambatan (Agustina, dkk, 2013). Pertumbuhan memiliki tahap yang cepat dan lambat, tahap cepat terjadi pada saat lahir sampai pubertas, sedangkan tahap lambat terjadi saat kedewasaan tubuh telah tercapai. Tubuh hewan akan mengalami pertumbuhan yang cepat sejak hewan lahir sampai dewasa kelamin. Setelah dewasa kelamin pertumbuhan hewan masih berlanjut walaupun pertumbuhan berjalan dengan lambat tetapi pertumbuhan tulang dan otot pada saat itu telah berhenti (Kurnia, 2001).

Dalam proses pertumbuhan terjadi dua fase besar yaitu *prenatal* dan *postnatal*. *Prenatal* adalah fase organ – organ tubuh suatu makhluk hidup mulai dibentuk, sedangkan *postnatal* adalah fase terjadinya proses peningkatan ukuran dan sistem kematangan tubuh dan perkembangannya (Herren, 2000). Pertumbuhan tulang merupakan awal dari proses pertumbuhan. Tulang adalah suatu kerangka yang berfungsi untuk menopang tubuh dan tempat untuk perlekatan otot (North dan Bell, 1990). Pertumbuhan tulang terjadi melalui dua proses yaitu *endochondral* dan *intramembranous ossification*, kemudian diikuti dengan perubahan struktur tulang dan perkembangan kerangka (Lawrence dan Fowler, 2002). Dijelaskan lebih lanjut bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tulang yaitu faktor *endogeneous* (dipengaruhi oleh hormon) dan *exogeneous* (dipengaruhi oleh pakan). Menurut Rose (1997) pertumbuhan tulang lebih banyak diatur oleh faktor genetik, disamping sirkulasi hormon, vitamin A dan D. Proporsi dari tulang akan semakin menurun ketika umur hewan semakin tua (Lawrie, 2002)

Setelah itu terjadilah pubertas atau proses pematangan tubuh, saat proses ini laju pertumbuhan otot menurun dan deposisi lemak mulai meningkat (Soeparno, 1992).

Pada hewan pertumbuhan berlangsung cepat sejak lahir hingga mencapai dewasa tubuh dimana tulang dan jaringan otot tumbuh secara teratur (Herren, 2000), dan setelah mencapai dewasa tubuh, pertumbuhan tulang dan otot akan berhenti.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini :

1. Pada pengamatan topografi dan morfologi anatomi struktur *syrinx* ayam Ketawa mengalami perkembangan di setiap penambahan usia seperti ukuran *syrinx*, letak *larinx*, warna dan ukuran otot.
2. Pada pengamatan *skeletal*, diketahui bahwa cincin-cincin kartilago yang menyusun organ bronkus, *syrinx*, dan trakea ayam Ketawa ukurannya mengalami peningkatan dan jarak antar cincin kartilago-nya semakin merenggang sejalan dengan tahapan penambahan usianya.
3. Struktur membran tympani yang memproduksi suara, luas permukaan dan tingkat ketebalan lapisannya meningkat disetiap tahapan penambahan usianya.
4. Laju pertumbuhan *trahea caudalis*, panjang *pessulus*, diameter *cartilago dorsoventral I-IV* dan panjang *membrana timpanum lateral* terjadi sangat cepat mulai usia 1 bulan sampai 2 bulan dan mulai melambat pertumbuhannya ketika memasuki usia 2 bulan sampai 4 bulan terkecuali pada panjang *pessulus* yang laju pertumbuhannya tetap cepat di usia 1 bulan sampai 3 bulan, dan mulai melambat ketika memasuki usia 3 bulan sampai 4 bulan. Sedangkan luas *pessulus*, diameter *cartilago lateolateral I-IV* dan luas *membrana timpanum lateral* laju pertumbuhannya melambat mulai dari usia 1 bulan sampai 4 bulan.
5. Karakteristik anatomi *bronkus*, *syrinx*, *trakea* dan *membran tympani* ayam Ketawa dewasa cenderung lebih lentur atau lebih fleksibel dibanding pada ayam Ketawa muda.

5.2. Saran

Untuk lebih memahami perkembangan struktur morfologi anatomi *syrinx* ayam Ketawa, peneliti menyarankan perlu diadakan penelitian lanjutan dengan materi yang berbeda, misalnya menggunakan sampel ayam Ketawa usia tua, dan mengamati struktur histologi serta melakukan pengukuran dan analisis data dengan aplikasi pengolah data dengan parameter pengamatan yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D; Iriyanti, N dan Mugiyono, S. 2013. *Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan pada Berbagai Jenis Itik Lokal Betina yang Pakannya disuplementasi Probiotik*. Jurnal Ilmiah Peternakan, 1(2): 691-698
- Akoso, B. T., 1993. *Manual Kesehatan Unggas*. Penerbit kanisius, Yogyakarta.
- Anonim. 2011. Asal Usul Ayam Ketawa. [Online] http://kudusketawa.blogspot.com/2011/02/asal-usul-ayam-ketawa_19.html. Diakses tanggal 10 Maret 2015.
- Anonim. 2011. *Deskripsi Ayam Ketawa (Manu' Gaga'); Simbol Status Sosial*. [Online] <https://pattakro.wordpress.com/2011/12/20/deskripsi-ayam-ketawa-manu-gaga-simbol-status-sosial/>. Diakses tanggal 13 Maret 2015.
- Anonim. 2013. *Sejarah Asal Ayam Ketawa*. [Online] <http://www.kolombloggratis.org/2013/04/sejarah-asal-ayam-ketawa.html>. Diakses tanggal 10 Maret 2015.
- Anonim. 2014. *Ayam Ketawaku*. [Online] <https://rumahkandangbiakrkb.wordpress.com/2014/07/20/ayam-ketawaku/>. Diakses Pada tanggal 14 Maret 2015.
- AVMA (American Veterinary Medical Association) *Guidelines on Euthanasia*, 2007.
- Beatriz, M.J.P dan J. Carril. 2013. *The Peculiar Syrinx Of Rhea America*. Vertebarte Zoology. Senckenberg Gesellschaft For Naturforschung.
- Bryan. 2010. *Gross Anatomy Avian Anatomy*. [Online] <http://www.cram.com/flashcards/bryan-gross-anatomy-avian-anatomy-winter-2010-1248232>. Diakses tanggal 17 Maret 2015.
- Campbell, B. dan E. Lack. 1985. *A Dictionary of Birds*. Buteo Book, Washington D.C.
- Cannell PF, 1988. *Techniques for study of avian syringes*. Will. Bull. 100: 289-293.
- Coles BH. [ed]. 2007. *Essential of Avian Medicine dan Surgery*. Australia : Blackwell Publishing.
- Cross, H.R., P.R. Durland, dan S.C Seidiman, 1986. *Sensory and qualities of meat. In; Muscle as food* (P.J. Bechtel, Ed.), p. 279
- Fagerlund, S. 2003. *Acoustics dan Physical Models of Bird Sounds*. Laboratory of Acoustics dan Audio Signal Processing, pp. 1 – 13.
- Fox, J.B., Jr., 1966. *The Chemistry of meat Pigments* J. Agric. Food Chem., 14,207
- Gaunt, A.S. 1983. *A Hypothesis Concerning The Relationship of Syringeal Structure to Vocal Abilities*. Auk 100: 853 – 862.
- Herren, R. 2000. *The Science of Animal Agriculture*. 2nd Edition. Delmar, New York.
- Irmaeni, W. 2006. *Fisiologi hewan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Jacob J dan Pescatore T. [tahun tidak diketahui]. *Avian Respiratory System*. University of Kentucky.
- King AS, JE Breazile, HE Evans, dan JC Berge). *Nuttal Ornithological Society* : Cambridge . Pp. 257-299.

- King AS. 1989. *Functional Anatomy of Syrinx. In Form dan Function in Birds*. Vol. 4. King, A.S dan J. Mclelldan (Eds.). Academic Press, London.
- King AS. 1993. *Apparatus Respiratorius. In: Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium. 2nd edn.* (Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Berge JC, def). Nuttal Ornithological Society : Cambridge . Pp. 257-299.
- King, A.S. and J. Mclelland, 1975. *Outlines of Avian Anatomy, 1st edition*, Bailiere and Tindall, London, pp: 47-51.
- Koch T, 1973. *Anatomy of the Chicken and Domestic Birds. 1st edition*, The Iowa State University Press: Iowa, pp: 84-88.
- Kurnia, Y. 2011. *Morfometrik Ayam Sentul, Kampung, dan Kedu pada Fase Pertumbuhan dari Umur 1—12 Minggu*. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lawrence, T.L.J and V.R. Fowler. 2002. *Growth of Farm animals. 2nd Edition*. CABI Publishing, London.
- Lawrie, R.A. 2002. *Lawrie's Meat Science. 6th Edition*. Woodhead Publishing Ltd., England.
- Maina, JN 2002. *Structure, function dan evolution of the gas exchangers: comparative perspectives*.
- McGrath CJ, JC Lee, dan VL Campbell. 1984. *Dose-response Anesthetic Effects of Ketamine in The Chicken*. Am J Vet Res Mar 45(3):531-534.
- McLelland J.1990. *A Colour Atlas of Avian Anatomy*. Wolfe Publising, England.
- Myers JA. 1917. *Studies on The Syrinx of Gallus Domesticus*. Journal of Morphologi (1924): 165-216.
- Nesheim, M. C., R. E. Austic dan L. E. Card, 1972. *Poultry Production. 12th ed*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- North, M. O., 1978. *Commercial Chicken Production Manual. 3rd ed*. AVI Pub. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- North, M.O. and D.O. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual. 4th Revised Edition*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Onuk B, Hazirolu RM, and Kabak M. 2010. *The Gross Anatomy of Larynx, Trachea, dan Syrinx in Goose (Anser anser domesticus)*. Kafkas Universitas Vet Fak Deng 16(3): 443-450.
- Parto C. 2014. *Mengenal Ayam Ketawa*. [Online] <http://www.slideshare.net/CakParto/mengenal-ayam-ketawa> Diakses tanggal 13 Maret 2015.
- Payne, W.J.A. dan R.T. Wilson. 1999. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. 5th Edition*. Blackwell Science Ltd, London.
- Prawira dkk. 2014a, 2014b. *Struktur Anatomi Syrinx pada Ayam Ketawa*. Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Radiopoetra, 1991. *Zoologi*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Reece WO. 2005. *Functionanal Anatomy dan Physiology of Domestic Animals*. United States of America: Lippincott Williams dan Wilkins
- Ritchison G. [tahun tidak diketahui]. *Avian Respiration*. [online] <http://people.eku.edu/ritchison/birdrespiration.html>. Diakses tanggal 13 Maret 2015.

- Rofi, A.N. 2013. *Sistem Respirasi Pada Unggas*. [Online] [http:// rofian94.blogspot.com/2013/10/sistem-respirasi-pada-unggas.html](http://rofian94.blogspot.com/2013/10/sistem-respirasi-pada-unggas.html). Diakses tanggal 17 Maret 2015.
- Rose, S.P. 1997. *Principle of Poultry Science*. Centre for Agriculture dan Bioscience International, New York.
- Sembiring, P. 2009. *Buku Ajar dan Penuntun Dasar Ternak Unggas*. USU press, Medan.
- Setijanto H. 1998. *Anatomi Unggas : Diktat Pengajaran Anatomi Veteriner II*. Laboratorium Anatomi Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno.1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suthers, R.A. dan F. Goller. 1997. *Motor Correlates of Vocal Diversity in Songbirds*. *Current Ornithology*. 14: 235 – 288.
- Suthers, R.A., F. Goller dan C. Pytte. 1999. *The Neuromuscular Control of Bird Song*. *Phil.Trans. R. Soc.* 354: 927 – 939.
- Tully Jr TN, Dorrestein GM, dan Jones AK [ed]. 2000. *Handbook of Avian Medicine Second Edition*. England : Reed Educational dan Professional Publishing.
- Yildiz H, Yilmaz B, and Arican I. 2005. *Morphological structure of The Syrinx in The bursa roller pigeon (Columba Olivia)*. *Bull vet Ina Pulaway*, 49, 323-332.
- Yilmaz B, Yilmaz R, Arican I, and Yildiz H. 2012. *Anatomical Structure of The Syrinx in The Mallard (Anas platyrhynchos)*. *Harran Univ Vet Fak Derg*, 1(2):111-116.

LAMPIRAN

Tabel 1. Berat badan

Sampel	Usia 1 bulan	Usia 2 bulan	Usia 3 bulan	Usia 4 bulan
I	220 g	510 g	1000 g	1440 g
II	300 g	514 g	1100 g	1650 g
III	270 g	508 g	985 g	1500 g

Tabel 2. Dosis ketamin yang diberikan

Sampel	Usia 1 bulan	Usia 2 bulan	Usia 3 bulan	Usia 4 bulan
I	0.14 ml	0.34 ml	0.67 ml	0.97 ml
II	0.2 ml	0.34 ml	0.74 ml	1.12 ml
III	0.18 ml	0.34 ml	0.66 ml	1.01 ml

Tabel 3. Hasil Pengukuran Morfometrik *Syrinx*

No.	Pengamatan Morfometri k	Usia 1 Bulan			Usia 2 Bulan			Usia 3 Bulan			Usia 4 Bulan		
		Sampe 11	Sampe 12	Sampe 13									
1.	<i>Trachea Caudalis Diameter Cartilago Dorsoventra I</i>	3	1,2	1,8	4,5	4,55	4,75	4,6	4,5	4,75	4,7	4,55	4,65
2.	I - II	3,5	1,65	1,8	5,3	4,85	6	6	5,4	6	6,75	5,4	5,6
	III - IV	2,75	1,7	1,2	4,7	4,8	5,3	5	4,8	5,3	5,6	4,85	5
	Laterolateral												
	I - II	1,7	1,55	1,55	1,5	2,7	1,3	2	2,1	2,2	2,4	2	2,1
	III - IV	2,25	1,7	1,05	2,3	3,05	2,4	2,5	2,6	2,65	2,8	2,3	2,7
3.	Pessulus												
	Panjang	2,05	1,35	1	3	4,85	5,9	6,15	5,1	6	6,5	6,35	5,1
	Luas	1,6	1,1	1,7	1,8	2	2,55	3,15	2,1	2,7	3,1	3	2,7
4.	Membrana Timpanium Lateral												
	Panjang	2,15	1,3	1,25	4,65	4,35	4,9	4,6	4,8	4,9	4,9	4,85	4,6
	Lebar	1,3	1,3	1,65	2,7	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	3,15	2,8	2,55

Ket : Satuan (mm)

Tabel 4. Standar Deviasi Hasil Pengukuran Morfometrik *Syrinx*

No.	Pengamatan Morfometrik	Usia 1 Bulan					
		I (mm)	II (mm)	III (mm)	rata-rata	std	rata-rata ±std
1.	<i>Trachea Caudalis</i>	3	1,2	1,8	2	0,916515	2±0,91
	Diameter Cartilago						
	Dorsoventral						
	I - II	3,5	1,65	1,8	2,316667	1,027538	2,31±1,02
2.	III - IV	2,75	1,7	1,2	1,883333	0,791096	1,88±0,79
	Laterolateral						
	I - II	1,7	1,55	1,55	1,6	0,086603	1,6±0,08
	III - IV	2,25	1,7	1,05	1,666667	0,600694	1,66±0,6
	Pessulus						
3.	Panjang	2,05	1,35	1	1,466667	0,534634	1,46±0,53
	Luas	1,6	1,1	1,7	1,466667	0,321455	1,46±0,32
	Membrana Timpanium Lateral						
4.	Panjang	2,15	1,3	1,25	1,566667	0,5058	1,56±0,5
	Lebar	1,3	1,3	1,65	1,416667	0,202073	1,41±0,2

Ket : Satuan (mm)

No.	Pengamatan Morfometrik	Usia 2 Bulan					
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	rata-rata	std	rata-rata ±std
1.	<i>Trachea Caudalis</i>	4,5	4,55	4,75	4,6	0,132288	4,6±0,1
	Diameter Cartilago						
	Dorsoventral						
	I - II	5,3	4,85	6	5,383333	0,579511	5,38±0,57
2.	III - IV	4,7	4,8	5,3	4,933333	0,321455	4,93±0,32
	Laterolateral						
	I - II	1,5	2,7	1,3	1,833333	0,757188	1,83±0,75
	III - IV	2,3	3,05	2,4	2,583333	0,407226	2,58±0,40
	Pessulus						
3.	Panjang	3	4,85	5,9	4,583333	1,468276	4,58±1,46
	Luas	1,8	2	2,55	2,116667	0,388373	2,11±0,38
	Membrana Timpanium Lateral						
4.	Panjang	4,65	4,35	4,9	4,633333	0,275379	4,63±0,27
	Lebar	2,7	2,5	2,6	2,6	0,1	2,6±0,1

Ket : Satuan (mm)

No.	Pengamatan Morfometrik	Usia 3 Bulan					
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	rata-rata	std	rata-rata ±std
1.	<i>Trachea Caudalis</i>	4,6	4,5	4,75	4,616667	0,125831	4,61±0,12
	Diameter Cartilago						
	Dorsoventral						
	I - II	6	5,4	6	5,8	0,34641	5,8±0,34
2.	III – IV	5	4,8	5,3	5,033333	0,251661	5,03±0,25
	Laterolateral						
	I – II	2	2,1	2,2	2,1	0,1	2,1±0,1
	III – IV	2,5	2,6	2,65	2,583333	0,076376	2,58±0,07
	Pessulus						
3.	Panjang	6,15	5,1	6	5,75	0,567891	5,75±0,56
	Luas	3,15	2,1	2,7	2,65	0,526783	2,65±0,52
	Membrana Timpanium Lateral						
4.	Panjang	4,6	4,8	4,9	4,766667	0,152753	4,76±0,15
	Lebar	2,6	2,7	2,7	2,666667	0,057735	2,66±0,05

Ket : Satuan (mm)

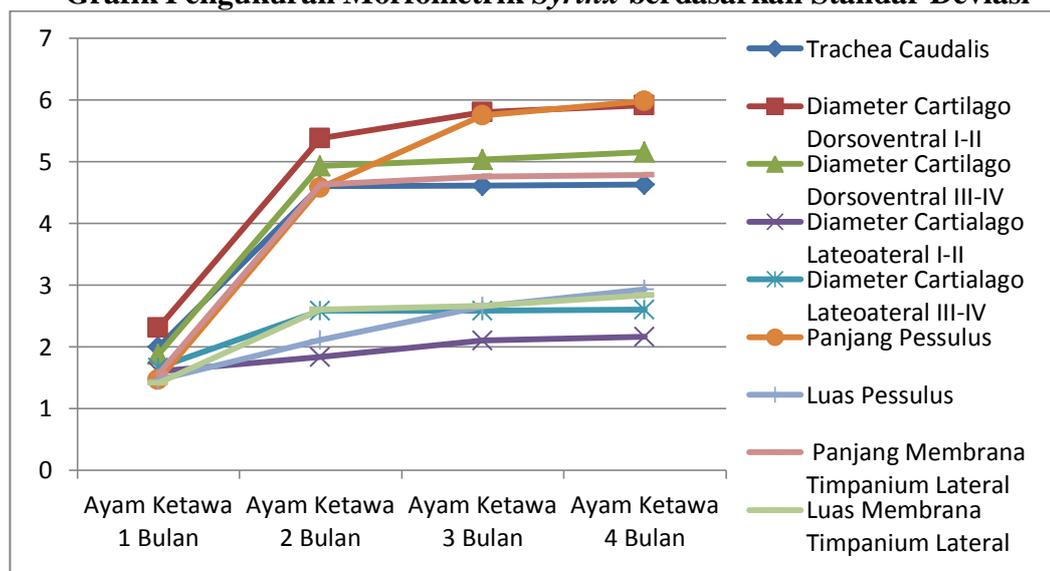
No.	Pengamatan Morfometrik	Usia 4 Bulan					
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	rata-rata	std	rata-rata ±std
1.	<i>Trachea Caudalis</i>	4,7	4,55	4,65	4,633333	0,076376	4,63±0,07
	Diameter Cartilago						
	Dorsoventral						
	I – II	6,75	5,4	5,6	5,916667	0,728583	5,91±0,72
2.	III – IV	5,6	4,85	5	5,15	0,396863	5,15±0,39
	Laterolateral						
	I – II	2,4	2	2,1	2,166667	0,208167	2,16±0,2
	III – IV	2,8	2,3	2,7	2,6	0,264575	2,6±0,26
	Pessulus						
3.	Panjang	6,5	6,35	5,1	5,983333	0,768657	5,98±0,76
	Luas	3,1	3	2,7	2,933333	0,208167	2,93±0,2
	Membrana Timpanium Lateral						
4.	Panjang	4,9	4,85	4,6	4,783333	0,160728	4,78±0,16
	Lebar	3,15	2,8	2,55	2,833333	0,301386	2,83±0,3

Ket : Satuan (mm)

Tabel 3. Hasil Pengukuran Morfometrik *Syrinx* berdasarkan Standar Deviasi

Parameter		1 Bulan	2 Bulan	3 Bulan	4 Bulan
<i>Trachea Caudalis</i>		2±0,91	4,6±0,1	4,61±0,12	4,63±0,07
Diameter	I – II	2,31±1,02	5,38±0,57	5,8±0,34	5,91±0,72
<i>Cartilago Dorsoventral</i>	III – IV	1,88±0,79	4,93±0,32	5,03±0,25	5,15±0,39
Diameter	I – II	1,6±0,08	1,83±0,75	2,1±0,1	2,16±0,2
<i>Cartilago Laterolateral</i>	III – IV	1,66±0,6	2,58±0,40	2,58±0,07	2,6±0,26
Pessulus	Panjang	1,46±0,53	4,58±1,46	5,75±0,56	5,98±0,76
	Luas	1,46±0,32	2,11±0,38	2,65±0,52	2,93±0,2
<i>Membrana Timpanium Lateral</i>	Panjang	1,56±0,5	4,63±0,27	4,76±0,15	4,78±0,16
	Luas	1,41±0,2	2,6±0,1	2,66±0,05	2,83±0,3

Ket : Satuan (mm)

Grafik Pengukuran Morfometrik *Syrinx* berdasarkan Standar Deviasi

Dokumentasi



Gambar 1. Sampel Ayam Ketawa usia 1 bulan



Gambar 2. Sampel Ayam Ketawa usia 2 bulan



Gambar 3. Sampel ayam Ketawa usia 3 bulan



Gambar 4. Sampel ayam Ketawa usia 4 bulan



Gambar 5. Bahan-bahan yang digunakan.



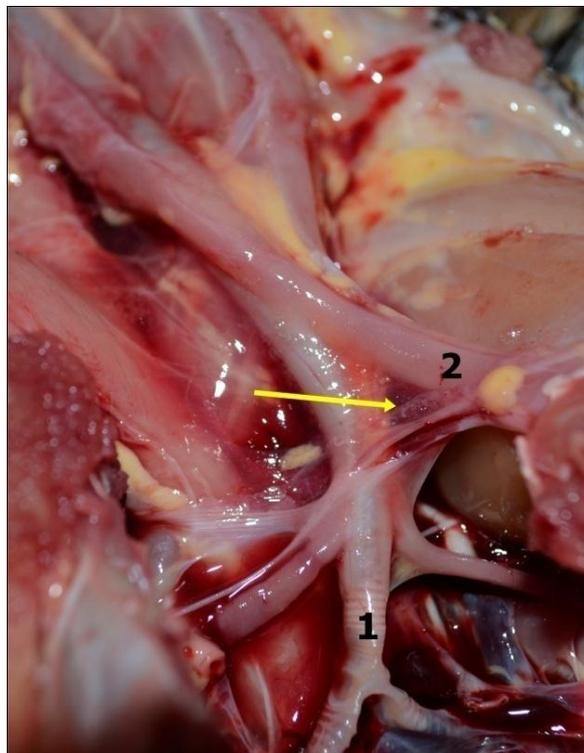
Gambar 6. *Euthansia* injeksi ketamin IV (*vena axilaris*)



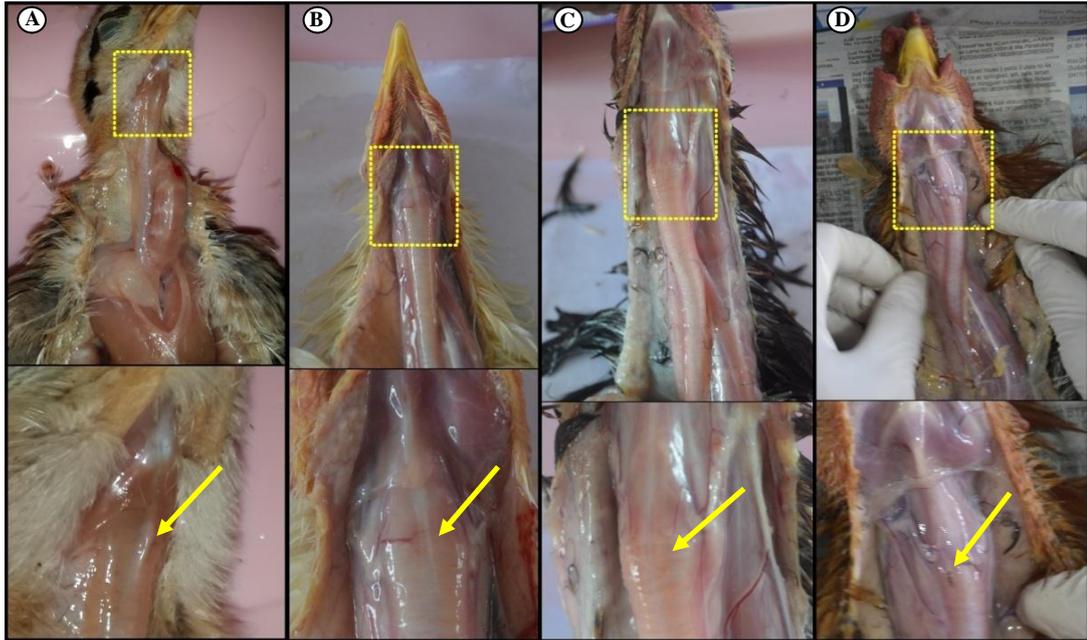
Gambar 7. Nekropsi sampel



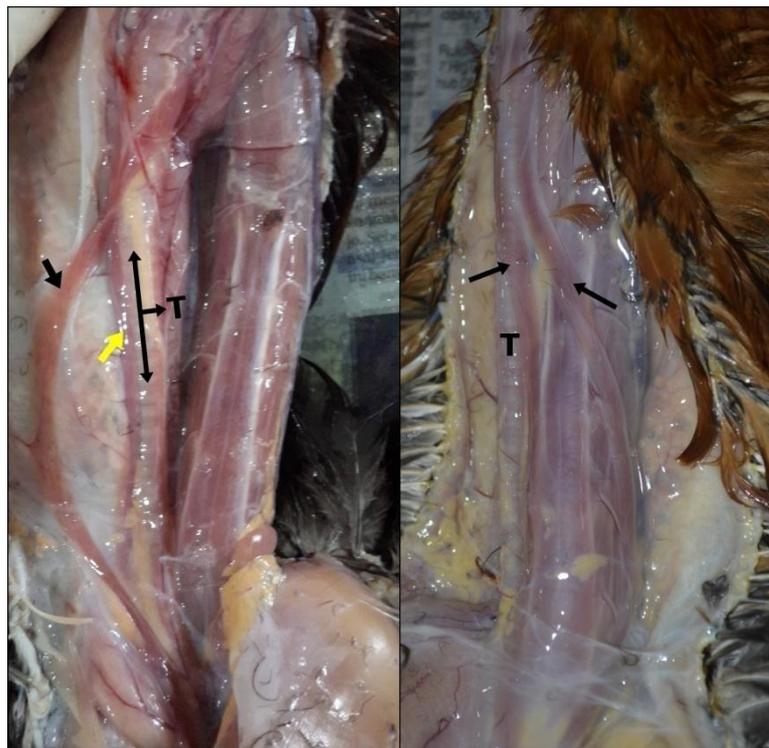
Gambar 8. Lokasi *syrinx*. (S) : *syrinx*, terletak dibelakang jantung (J).



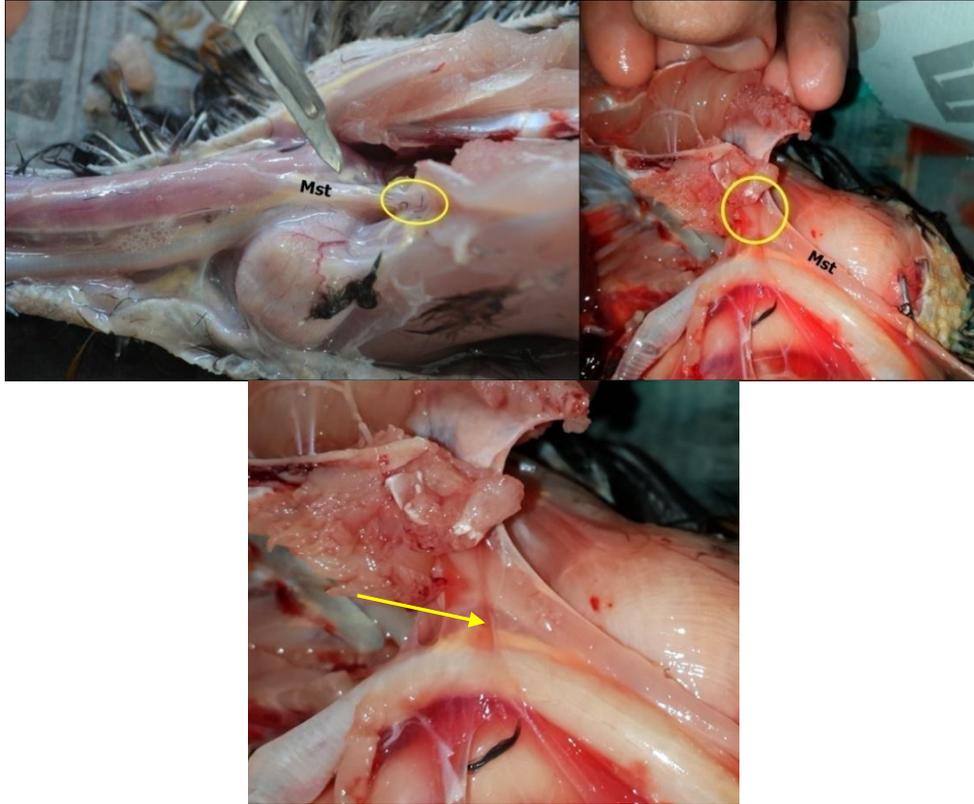
Gambar 9. Perlekatan *syrinx* dan *oesophagus* (panah kuning). (1) : *Syrinx*
(2) : *Oesophagus*.



Gambar 10. Letak *larynx* (Kotak kuning). (A) : Usia 1 bulan, (B) : Usia 2 bulan, (C) : Usia 3 bulan, (D) : Usia 4 bulan.



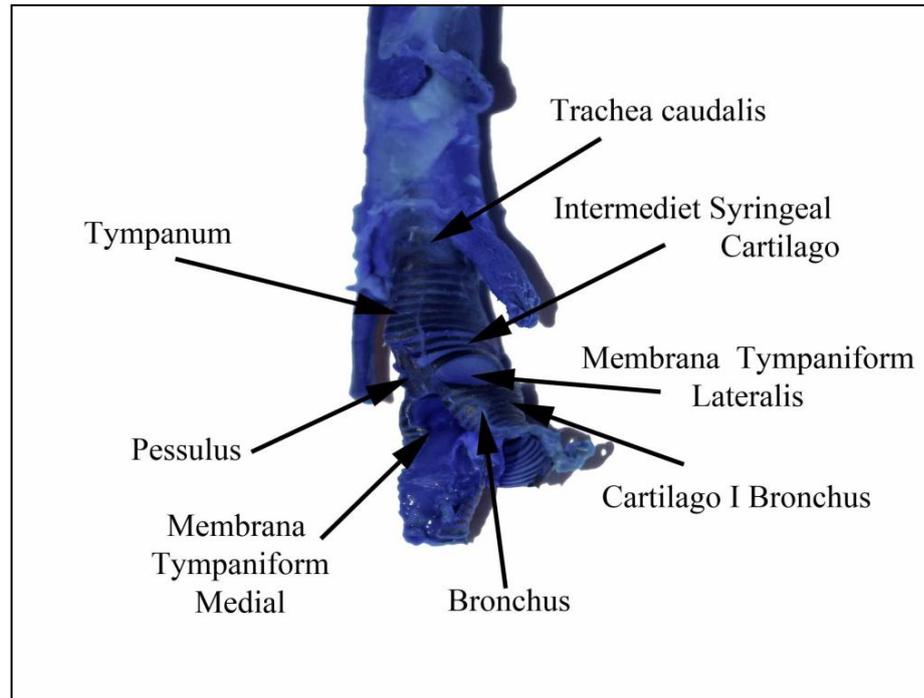
Gambar 11. Letak *trachea*. (T) : *Trachea*, *M. sternohyoideus* (panah hitam), *M. Tracheolateralis* (panah kuning)



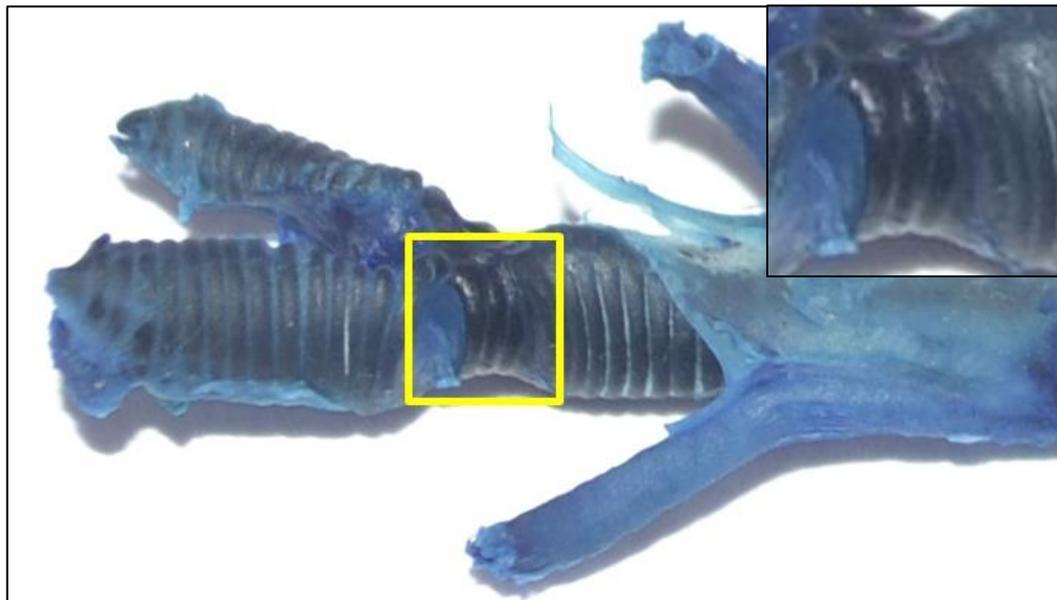
Gambar 12. Origo *M. sternohyoideus* (Lingkaran kuning). (Mst) : *M. sternohyoideus*



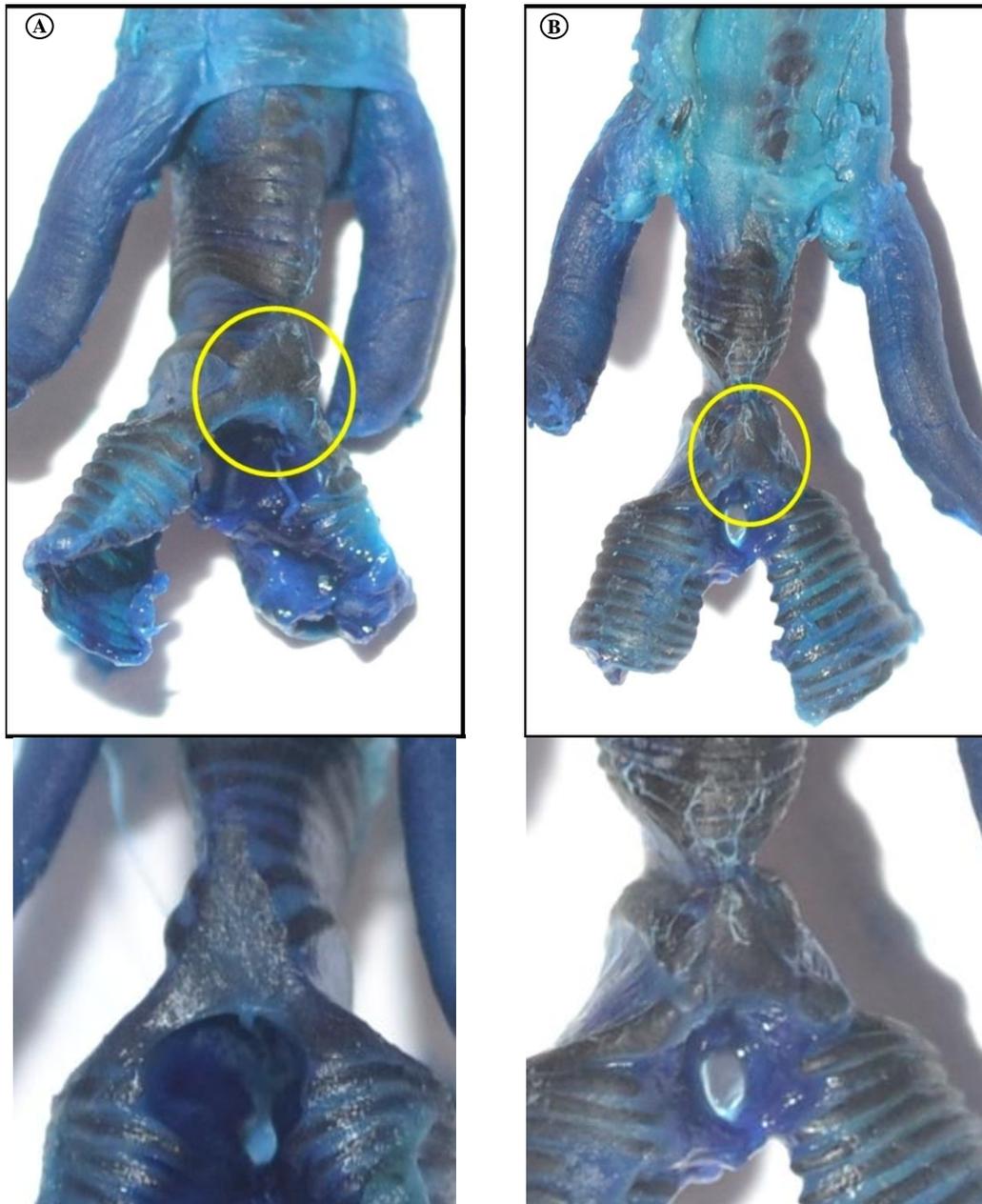
Gambar 13. Syrinx ayam Ketawa. (Mst) : *M. sternohyoideus*, (Str) : *M. Sternotrachealis*, (P) : *Pessulus* (T) : *Trachea*, (Fib) : *Foramen interbronchiales*, (Mtm) : *Membran typani medialis*, (Mtl) : *Membran typani lateralis*.



Gambar 14. Struktur skeletal *syrinx* ayam Ketawa



Gambar 15. *Cartilago intermediet syringealis* I – IV (Kotak kuning) ayam Ketawa usia 1 bulan arahnya lebih konveks ke *cranial*.



Gambar 16. *Syrinx* ayam Ketawa. *Pessulus* (lingkaran kuning), (A) Tampak *ventral*, (B) Tampak *dorsal*.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 1 Mei 1993 di Pare – pare dari ayahanda Drs. Andi Akhir Zaman, M. Si., dan ibunda Dra. Suhariyah, M. Si. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara.

Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 11 Pangsid pada tahun 2005, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Pangsid dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 1 Pangsid. Penulis diterima di Program Studi

Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin pada tahun 2011 melalui ujian SMPTN.

Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Kedokteran Hewan (HIMAKAHA) FK-UH menjabat sebagai Koodinator Biro Dana dan Usaha pada periode 2012-2013. Selain itu, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan yang diselenggarakan oleh Ikatan Mahasiswa Kedokteran Hewan Indonesia (IMAKAHI).