

KARAKTERISTIK GAYA AERODINAMIKA PADA BURUNG MERPATI (COLUMBA LIVIA)

Melantika Dahrun¹⁾, Marnix L.D langoy¹⁾, Lalu Wahyudi¹⁾

¹⁾Program Studi Biologi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

Pigeon (Columba livia) is a type of bird which is nurtured and cultivated by human. Pigeon is one of the vertebrate aves group that has wings and feathers in which the majority of their activities are flying. Pigeon has unique advantages over other bird species which it has high ability to remember location and can also fly up to 65-80 km/hour. In one day, pigeon can fly as far as 965 km. The beautiful style of pigeon when flying allows it to fly quickly in aerodynamics. Based on the research background, we investigated the characteristics of aerodynamics of pigeons. The aim of this study was to determine the lift and thrust forces produced by pigeons during flying. The results of this study were expected to be source of information on the biophysical aspects of aerodynamic forces of birds. As a result, body's morphometric measurements among bird one, two, and three such as, The lift and thrust force of the first Pigeon (L= 16.71 N and F= 8.16 N), second dove (L= 6.21 N and F= 6.82 N) and third Pigeon (L= 9.18 N and F= 6.29 N).

Keywords : Pigeon, Aerodynamic Force Characteristics, Morphomentrik.

ABSTRAK

Burung merpati (*Columba livia*) merupakan jenis burung yang dipelihara dan dibudidayakan para penggemar burung. Burung merpati adalah salah satu kelompok aves bertulang belakang (vertebrata) yang mempunyai sayap dan bulu mayoritas aktivitasnya adalah terbang. Burung merpati ini mempunyai kelebihan-kelebihan unik dari pada jenis burung lainnya, yaitu burung merpati mempunyai kemampuan mengingat lokasi sangat baik serta burung ini juga mampu terbang hingga 65-80 km/jam, dalam satu hari burung merpati dapat terbang sejauh 965 km. Gaya burung merpati yang indah saat terbang memungkinkan mereka terbang dengan cepat secara aerodinamika. Berdasarkan latar belakang tersebut telah dilakukan penelitian tentang karakteristik gaya aerodinamika pada burung merpati . Dengan tujuan mengetahui berapa gaya angkat dan gaya dorong yang dihasilkan burung merpati ketika terbang. Dari hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi pada aspek biofisika terhadap gaya aerodinamika pada burung. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pengukuran Morfometrik tubuh burung merpati satu, dua, dan ketiga. Perhitungan gaya angkat dan gaya dorong pada burung merpati pertama (L= 16,71 N dan F= 8,16 N), burung ke dua (L= 6,21 N dan F= 6,82 N) dan burung ke tiga (L= 9,18 N dan F= 6,29 N) dapat dilihat bahwa adanya perbedaan gaya angkat dan gaya dorong burung merpati satu, dua, dan tiga.

Kata kunci : Burung Merpati, Karakteristik Gaya Aerodinamika, Morfomentrik

PENDAHULUAN

Burung merupakan salah satu organisme terbang di alam. Jenis-jenis burung begitu bervariasi mulai dari burung unta yang tingginya 213 cm melebihi tinggi manusia hingga burung kolibri yang sangat kecil. Sekitar 1.500 jenis burung ditemukan di Indonesia, sedangkan jenis burung di seluruh dunia terdapat sekitar 8.800-10.200 (Anonim, 2006

Burung merpati (*Columba livia*) merupakan jenis burung yang dipelihara dan dibudidayakan para penggemar burung. Burung merpati adalah salah satu kelompok aves bertulang belakang (vertebrata) yang mempunyai sayap dan bulu mayoritas aktivitasnya ialah terbang. Burung merpati ini mempunyai kelebihan-kelebihan unik dari pada jenis burung lainnya, yaitu mempunyai kemampuan mengingat lokasi sangat baik serta burung ini juga mampu terbang hingga 65-80 km/jam, dalam satu hari burung merpati dapat terbang sejauh 965 km. Gaya burung merpati yang indah saat terbang memungkinkan mereka terbang dengan cepat secara aerodinamika (Pigeon, 2002).

Manusia terpesona oleh kemampuan terbang burung dan mencoba untuk melakukan penelitian-penelitian agar dapat memahami cara kerja terbang pada burung. Sejak tahun 1485 Leonardo Da Vinci merupakan salah satu ilmuwan yang paling dikenal karena berhasil mendesain sayap pesawat setelah melakukan penelitian burung. Sudah dilakukan percobaan gaya aerodinamika pada sayap burung yang dapat menghasilkan gaya angkat dan gaya dorong. Setelah penelitian yang dilakukan oleh Leonardo Da Vinci mengenai gaya

aerodinamika maka terus dikembangkan sampai saat ini. Contoh dari pengembangan gaya aerodinamika terdapat pada kendaraan Angkutan Udara mikro yang dapat terbang di udara (Ravichandran, 2014).

Benda-benda terbang mediumnya adalah udara yang di lapiasi atmosfer merupakan fluida atau zat alir (Priyambodo, 2007). Benda yang bergerak di udara mengalami gaya aerodinamika termasuk burung. Gaya aerodinamika pada burung terjadi ketika arah yang berlawanan antar tubuh burung dan gas yang ada di udara. Gaya aerodinaika dibagi menjadi empat gaya yaitu gaya angkat, gaya dorong, gaya hambat udara dan gaya gravitasi bumi (Dvork, 2016).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental yang artinya penelitian ini dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti.

ALAT DAN BAHAN

a. Alat

Kertas grafik digunakan untuk meletakkan sayap burung yang akan diukur, penggaris untuk mengukur Panjang sayap, stopwatch digunakan untuk menghitung kecepatan burung saat terbang, kamera digunakan untuk mengambil gambar dan vidio, dan timbangan untuk mengukur berat badan burung.

b. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu tiga ekor burung merpati jantan.

PROSEDUR PENELITIAN

Gaya Angkat

Gaya angkat pada burung merpati diawali dengan menyiapkan tiga ekor burung masing-masing burung akan diterbangkan pada jarak 300m kemudian mengukur luas sayap, selanjutnya masing-masing dari ke tiga ekor burung merpati diterbangkan dilihat kecepatan terbang burung dengan menggunakan stopwatch. Kamera juga digunakan untuk melihat bagaimana gaya angkat yang dilakukan oleh burung merpati. Gaya angkat pada burung merpati digunakan untuk menghitung menggunakan rumus gaya angkat (Lubis dan Isranuri, 2012).

PENGUKURAN MORFOMETRIK

Mengukur Luas Sayap

Sayap burung merpati diletakkan di atas kertas grafik dan diukur menggunakan mistar kemudian dibagi menjadi beberapa persegi, setelah itu masukan rumus untuk mencari luas sayap $p \times l$

Mengukur Panjang Badan

Burung merpati diukur panjang badannya dari paru sampai pangkal ekor dengan menggunakan penggaris.

Mengukur Panjang Ekor

Burung merpati diukur panjang ekornya dengan menggunakan penggaris. Penggaris yang digunakan yaitu penggaris yang Panjangnya 30cm kemudian diukur pada bagian pangkal ekor sampa ujung ekor burung

Berat Tubuh

Burung merpati ditimbang berat tubuhnya dengan menggunakan timbangan.

Panjang Tungkai Kaki

Burung merpati diukur panjang tungkai kakinya dengan menggunakan mistar.

Menghitung Jumlah Bulu Sayap

Tiga ekor burung merpati selanjutnya menghitung bulu sayap satu persatu.

Analisis Data

Analisis data menggunakan metode Kuantitatif dan deskriptif untuk menghitung gaya angkat, gaya dorong dan menghitung luas sayap menggunakan rumus, kemudian mendeskripsikan gaya angkat dan gaya dorong pada saat (*take off*) dan (*landing*).

$$\text{Rumus gaya angkat : } L = C_l \frac{\rho V^2}{2} A \text{ (n)}$$

$$\text{Rumus gaya dorong : } F = m \cdot V \text{ (n)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap karakteristik gaya angkat dan gaya dorong aerodinamika pada burung merpati (*Columba livia*) menunjukkan perbedaan gaya yang dihasilkan. Dapat dilihat pada Tabel 1, dan perbedaan pengukuran morfometrik tubuh. Dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 1. Ukuran tubuh burung Merpati
Columba livia

No	Panjang Badan	Panjang ekor	Panjang tungkai kaki	Panjang sayap	Lebar sayap	Luas sayap	Berat badan	Banyak bulu sayap primer dan sekunder
1	23,8 cm	12 cm	10 cm	30 cm	12 cm	0,03mm	250 g	78
2	22 cm	11 cm	11,5 cm	30 cm	12 cm	0,02mm	280 g	96
3	22 cm	11 cm	12 cm	30 cm	13 cm	0,02mm	300 g	86

Burung merpati jantan memiliki berat tubuh berkisar 250g sampai 300g. Diduga adanya variasi disebabkan perbedaan umur dan tipe dari burung merpati, untuk burung merpati yang mempunyai ukuran paling berat. Selain memiliki tubuh yang lebih berat burung merpati ketiga memiliki panjang sayap yang mencapai 30cm dan memiliki lebar sayap 13cm, Menurut (Yonathan, 2003) Burung merpati balap terbagi menjadi dua yaitu merpati jantan lokal biasa dan merpati jantan lokal tinggian. Perbedaan antar burung merpati balap local dan burung merpati balap local tinggian terdapat pada pengukuran tubuh dan pola terbang yang berbeda, merpati jantan balap local biasa memiliki ukuran tubuh yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan ukuran tubuh merpati jantan balap local tinggian yang memiliki pengukuran tubuh relatif lebih tinggi. Ukuran tubuh pada ketiga burung merpati tidak memiliki perbedaan yang begitu jauh, lain halnya dengan penelitian Sucahyo (2005), ukuran tubuh merpati memiliki perbedaan yang beragam, penyebab terjadinya perbedaan hasil penelitian adalah genetic dan lingkungan sekitar.

Merpati menemukan arah pulang ke kandang saat diterbangkan dengan dua langkah yaitu penentuan arah rumah dan penggunaan kompas matahari untuk terbang ke arah kandang. Ketika burung merpati tidak dapat melihat matahari, mereka menggunakan kompas magnetik. Merpati mampu mengukur perbedaan dalam sudut kekuatan medan magnet (Walcott, 1996). Namun Wiltschko *et al.* (2000) menyatakan bahwa kompas matahari merupakan

mekanisme paling akurat dalam menemukan arah pulang. Gagliardo (2004) menambahkan bahwa merpati dapat bergantung pada peta penciuman dan visual tempat latihan terbang agar bisa pulang kembali ke kandang. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat *homing* diantaranya keakraban dengan kondisi tempat latihan terbang dan kurangnya informasi penciuman.

Pengukuran gaya angkat dan gaya dorong tiga burung merpati jantan yang diterbangkan pada jarak 300m menunjukkan perbedaan, gaya angkat dan gaya dorong burung merpati 1 (L=16,71 dan F=8,16), burung merpati 2 (L=6,21 dan F=6,82), dan burung merpati 3 (L=4,59 dan F=6,26).

Tabel 2. Gaya Angkat dan Gaya Dorong

	Ulangan				
	Burung 1	Burung 2	Burung 3	jumlah	Rata-rata
Gaya Angkat (N)	16,71	6,21	4,59	27,51	9,17
Gaya Dorong (N)	8,16	6,82	6,26	21,27	7,09

Burung merpati jantan pertama memiliki gaya angkat dan gaya dorong yang lebih tinggi dibandingkan dengan burung merpati jantan ke dua dan ke tiga. Diduga ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi gaya angkat dan gaya dorong aerodinamika burung ketika terbang diudara yaitu fungsi otot, berat badan, luas sayap dan Panjang tungkai kaki, burung merpati pertama memiliki berat tubuh yang relatif lebih ringan yaitu 250 gram dengan luas sayap yang lebih luas 0,03mm dan memiliki panjang tungkai kaki 10cm, burung dapat terbang karena mempunyai sayap yang lebar dan berat badan yang relatif ringan sehingga

otot-otot pada bagian sayap dapat mengangkat badan burung pada ketinggian yang diinginkan ketika burung diudara sehingga terjadilah gaya angkat. Otot yang berperan dalam proses terbang burung adalah otot-otot pektoralis, otot pektoralis terdiri dari dua otot yaitu otot mayor yang berukuran besar dan terdapat pada bagian dada berfungsi untuk menarik sayap ke bagian bawah dan otot minor berukuran kecil terdapat pada bagian dada yang berfungsi mengangkat sayap ke atas (Sarifin, 2010). Burung merpati pertama memiliki sayap yang lebar luas sehingga otot-otot pada bagian sayap dapat dibuka dengan lebar dan dapat mempercepat kepakan sayap ke bawah dan keatas ketika terbang sehingga burung lebih cepat sampai ketitik pendaratan.

Burung merpati saat terbang diudara mengalami dua gaya aerodinamika yaitu gaya angkat dan gaya dorong. Gaya angkat pada burung dibantu dengan bantuan sayap merupakan gaya yang membawa burung pada ketinggian yang diinginkan, mula-mula burung pertama yang memiliki lebar sayap 0,03mm mengangkat sayap mendekati sudut 90 derajat, udara yang ada disekitar tubuh burung terkumpul dibagian bawah sayap dan ketika burung mengepak sayap kebawah maka sayap menekan udara kebawah sehingga terjadilah gaya angkat yang dapat mengangkat burung. Semua organisme terbang yang ada di alam mengalami gaya angkat yang disebut juga dengan gaya newton (gaya aksi reaksi yang dimana disetiap ada aksi maka ada reaksi yang sama atau berlawanan satu sama lain). Gaya angkat pada burung harus dapat mengimbangi dengan bobot badan burung,

burung merpati pertama ini memiliki berat badan yang ringan yaitu 250g sehingga kecepatan yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan burung kedua dan ketiga, burung merpati pertama memiliki tungkai kaki yang lebih pendek yaitu 10cm, walaupun memiliki tungkai kaki yang pendek, kaki burung ini mampu memberikan dorongan terhadap badan burung agar dapat membawa burung bergerak maju diudara.

Burung merpati kedua dan ketiga memiliki angka gaya angkat dan gaya dorong yang lebih rendah dari burung merpati pertama, ini disebabkan karena faktor ukuran luas sayap yang rendah dan bobot tubuh yang lebih berat sehingga otot pada bagian sayap burung bekerja tidak maksimal karena bobot badan burung 280g dan 300g yang relatif berat dibandingkan dengan ukuran luas sayap yang rendah 0,02mm.

Keuntungan burung merpati kedua dan ketiga pada bagian tungkai kaki yang lebih Panjang yaitu 11,5cm dan 12cm sehingga memudahkan burung saat medarat. Pada saat mendarat burung menggunakan dua gaya yaitu gaya gravitasi bumi dan gaya hambat udara, mula-mula burung merpati melihat titik pendaratan dengan mengenali burung betina. Saat itu, sayap dibuka seperti parasut, agar turun secara perlahan dan terkontrol, kedua kaki diturunkan untuk memindahkan titik berat. Selain mendarat dengan gaya parasut, burung juga memakai gerakan meluncur pada saat menuju ke titik pendarata. Mula – mula sayap burung sedikit demi sedikit ditekuk untuk bisa meluncur ke tempat yang sudah ada betinanya. Pada saat itu ekor burung merpati bergerak ke atas – ke bawah untuk mengatur kecepatan terbang, selain untuk

memindahkan titik berat kedua kaki yang diturunkan juga berfungsi untuk memberikan perubahan posisi tubuh sehingga tubuh menghadap ke depan melawan arah angin. Pada saat yang bersamaan sayap dan ekor di buka lebar untuk memperbesar gaya hambat. Untuk mengatur besar kecilnya gaya hambat, maka pada ujung sayap (bulu utama) dan ekor terbuka seperti jari-jari agar pendaratan berjalan dengan mulus. Selain itu, burung mengempakan sayapnya sedikit demi sedikit untuk mengatur agar posisi tubuhnya tetap dalam posisi landing yang diinginkan.

Kecepatan angin mungkin menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan terbang, namun dalam penelitian ini kecepatan angin pada saat pengambilan data kecepatan terbang hanya berkisar antara 0-0,5 m/detik karena latihan terbang dilakukan pada pagi hari yaitu saat kondisi angin stabil dan tiupan angin tidak kencang. Motivasi terbang diduga paling berpengaruh terhadap kecepatan terbang merpati. Yonathan (2003) mengemukakan pengalamannya bahwa kecepatan terbang merpati dipengaruhi oleh sifat birahi (giring). Kondisi fisiologis juga berpengaruh terhadap kecepatan terbang merpati.

Untuk mendarat gaya gravitasi atau gaya berat harus lebih besar dari pada gaya angkat dan gaya hambat harus lebih besar dari gaya dorong. Selain sayap dan ekor, burung memiliki paha dan kaki yang bertindak sebagai landing gear (Porsneling untuk mendarat). Alat ini membantu mereka terbang dalam posisi tetap dan bertindak sebagai bantalan saat melakukan pendaratan (Yahya, 2005).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan gaya angkat dan gaya dorong burung merpati, rata-rata gaya angkat pada burung merpati 9,17 N dan rata-rata gaya dorong burung merpati sebesar 7,09 N.

SARAN

Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut mengenai gaya aerodinamika pada spesies organisme terbang yang lain pada masing - masing kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dvorak, R. 2016. *Aerodynamics of bird flight*. EPJ Web Of Convernces Hal 5-8.
- Gagliardo, A., F. Odetti., & P. Ioale. 2004. Factors reducing the expected deflection in initial orientation in clock-shifted homing pigeons. *J. Exp. Bio.* 208: 469-478.
- Lubis, A, F., I. Isranuri. 2012. Analisis gaya impak yang terjadi pada badan pesawat Aeromodeling tipe glider saat landing dengan variasi sudut pendaratan yang disimulasikan
- Pigeon.2002.PigeonFacts.<http://www.pleasebekind.com/pigeon.htm> 1. Diakses tanggal [4 september 2018].
- Priyambodo, A . 2007. Fisika Dasar untuk mahasiswa eksata dan tehnik. Yogyakarta
- Ravichandran, A. 2014. *Aerodynamics Of Bird Flight*. Degree Project in Vehicle Engineering Hal 3-25.

Sucahyo, 2005. Karakteristik Burung Merpati Balap Tinggi. Skripsi. Fakultas Perternakan. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.

Videler, J. 2005. Avian Flight. Oxford University, New york.

Walcott, C. 1996. Pigeon homing: observations, experiments and confusions. *J. Exp. Bio.* 199: 21-27.

Wiltschko, R., M. Walker., & W. Wiltschko. 2000. Sun compass orientation in homing pigeons: comparation for different rates of change in azhmuth. *J. Exp. Bio.* 203: 889-894.

Yahya, H. 2005. Pesona burung: teknologi terbang yang tiada tanding. PT. Nada cipta raya. Jakarta.

Yonathan, E. 2003. Merawat dan Melatih