

Prevalensi Cacing Fasciola Hepatica Pada Sapi Akseptor Program Upsus Siwab Di Kabupaten Muna

Prevalence of Fasciola Hepatica Worms in Cattle Upsus Siwab Program Acceptors in Muna Regency

Deki Zulkarnain¹⁾, A. Selamat Aku¹⁾, Rahmatullah¹⁾, dan Laode Muh Munadi¹⁾

¹⁾Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo
Jl. H.E.A Mokodompit, Kampus Baru, Kota Kendari
Immunadi@gmail.com

Diterima : 24 September 2020
Disetujui : 20 Februari 2021
Diterbitkan : 28 Februari 2021

Abstrak: *UPSUS SIWAB adalah program pemerintah yang bertujuan untuk meningkatkan populasi sapi melalui perbaikan manajemen pemeliharaan dan reproduksi ternak. Salah satu kendala dalam pencapaian program tersebut adalah infeksi penyakit. Infestasi parasit cacing dilaporkan mampu menurunkan produktivitas ternak seperti penurunan bobot badan, daya kerja, kualitas daging, kulit, jeroan, dan terhambatnya pertumbuhan pada sapi muda serta berpotensi sebagai penular penyakit pada manusia (agen zoonosis). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi cacing Fasciola hepatica (F. hepatica) pada sapi akseptor program UPSUS SIWAB di Kabupaten Muna. Sebanyak 270 sampel feses sapi dikoleksi dari sembilan kecamatan menggunakan metode random sampling. Variabel yang diamati, yaitu jenis telur cacing yang menginfestasi sapi akseptor menggunakan metode natif dan pembesaran mikroskop 100x (10x10). Selanjutnya, data dianalisis menggunakan persamaan prevalensi. Hasil studi menunjukkan bahwa tingkat prevalensi kejadian F. hepatica di Kabupaten Muna adalah 4,9%. Berdasarkan lokasinya, infestasi cacing F. hepatica dideteksi pada sapi akseptor yang tersebar di lima kecamatan, yaitu Kecamatan Parigi (0,74% ; 2/270), Lasapela (0,37% ; 1/270), Kabawo (2,59% ; 7/270), Watopute (0,37% ; 1/270) dan Tangkuno Selatan (0,74% ; 2/270). Faktor yang diduga berpengaruh terhadap variasi infeksi ini adalah sistem pemeliharaan ternak, keberadaan inang perantara dan tampungan air serta metode diagnose yang digunakan pada studi ini.*

Kata Kunci: *Fasciola Hepatica, UPSUS SIWAB, Kabupaten Muna*

Abstract: *UPSUS SIWAB is a government program that aims to increase the cattle population through improvement of livestock maintenance and reproduction management. One of the obstacles in achieving the program is the infection of the disease. Worm parasite infestations are reportedly able to reduce livestock productivity such as weight loss, working power, meat quality, skin, offal, and inhibition of growth in heifers as well as potentially contagion of diseases in humans (zoonotic agents). This study aims to determine the prevalence of Fasciola hepatica (F. hepatica) worms in cattle acceptance program UPSUS SIWAB in Muna Regency. A total of 270 samples of cow faeces were collected from nine sub districts using random sampling methods. The observed variable, namely the type of worm egg that infests the acceptor cow using the method of natif and magnification of the microscope 100x (10x10). Furthermore, the data were analyzed using prevalence equations. The results of the study showed that the prevalence of the incidence of F. hepatica in Muna Regency is 4.9%. Based on its location, the infestation of F. hepatica worms was detected in the acceptance cows scattered in five sub districts, Parigi Subdistrict (0.74% ; 2/270), Lasapela (0.37% ; 1/270), Kabawo (2.59% ; 7/270), Watopute (0.37% ; 1/270) and South Tangkuno (0.74% ; 2/270). Factors suspected to influence the variety of infections are the livestock maintenance system, the presence of intermediate host and water reservoir as well as the diagnosis method used in this study.*

Keywords: *Fasciola Hepatica, UPSUS SIWAB, Muna Regency*

1. Pendahuluan

Sektor peternakan merupakan salah satu penyedia pangan hewani terbesar untuk kebutuhan

manusia. Kebutuhan pangan hewani merupakan hak bagi seluruh masyarakat karena pada dasarnya kebutuhan akan protein yang bersumber dari ternak sangat dibutuhkan dalam kehidupan baik untuk

pertumbuhan awal maupun perkembangan serta kelangsungan hidup manusia. Peningkatan populasi manusia harus ditunjang dengan ketersediaan pangan yang cukup, di Indonesia secara khusus pemenuhan akan pangan hewani masih tergolong rendah [1].

Pangan secara umum dibagi menjadi dua sumber yaitu pangan yang bersumber dari tumbuhan (nabati) dan pangan yang bersumber dari hewani. Bahan pangan asal ternak adalah daging, susu dan telur yang berfungsi sebagai sumber gizi utama, yakni protein [2]. Peningkatan produksi ternak sebagai sumber protein hewani adalah suatu strategi nasional dalam rangka peningkatan ketahanan pangan yang sangat diperlukan dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan pertumbuhan ekonomi Indonesia [3]. Subsektor peternakan merupakan salah satu komoditi penunjang dalam meningkatkan kecerdasan bangsa [4].

Strategi yang dilakukan pemerintah dalam peningkatan produksi peternakan di Indonesia adalah dengan menyusun program yang menggunakan pendekatan dengan peran aktif masyarakat dan elemen-elemen pendukung lainnya yang bertujuan memaksimalkan dan meningkatkan produksi dengan pengembangan daerah pusat produksi peternakan [5]. Mulai tahun 2017, pemerintah menetapkan program peningkatan produksi khususnya ternak sapi melalui program Wajib Bunting (Upsus Siwab). Program tersebut bertujuan untuk memaksimalkan produksi sapi/kerbau betina produktif milik peternak dengan populasi yang ada dengan perbaikan proses perkawinannya, dan betina produktif ini harus dikawinkan, baik dengan inseminasi buatan maupun kawin alam [6]. Pengembangan ini dilakukan secara menyeluruh di Indonesia sehingga dapat memaksimalkan produksi guna kemajuan peternakan kedepan [7].

Salah satu faktor penentu keberhasilan dalam usaha pengembangan ternak sapi adalah aspek manajemen yakni pada aspek kesehatan [8]. Gangguan penyakit sebagai akibat adanya infestasi penyakit yang dapat mengganggu kesehatan. Peningkatan produksi dan reproduksi akan optimal, bila secara simultan disertai penyediaan pakan yang memadai dan pengendalian penyakit yang efektif [9]. Diantara sekian banyak penyakit hewan di Indonesia, penyakit parasit masih kurang mendapat perhatian dari para peternak [10]. Penyakit parasitik biasanya tidak mengakibatkan kematian hewan ternak, namun menyebabkan kerugian berupa penurunan kondisi badan dan daya produktivitas hewan sangat besar [11]. Di antara penyakit parasit yang sangat merugikan adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing hati *Fasciola sp.*, yang dikenal dengan nama distomatosis, *Fascioliasis* atau *Fasciolosis* [12]. *Fasciolosis* adalah salah satu jenis penyakit parasit yang disebabkan oleh

cacing *Trematoda Fasciola hepatica* dan *Fasciola gigantica* [13]. Untuk mengetahui tingkat prevalensi *Fasciolosis* pada ternak sapi akseptor Upsus Siwab di Kabupaten Muna, dilakukanlah penelitian ini.

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2019, bertempat di Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. Evaluasi sampel feses sapi akseptor dilakukan di Laboratorium Unit Fisiologi, Reproduksi dan Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo Kendari.

2.2. Materi Penelitian

Alat yang digunakan untuk pemeriksaan telur cacing pada feses sapi akseptor Upsus Siwab antara lain sendok, kantung plastik, alat tulis, kaca preparat, kaca penutup, mikroskop, kamera, buku petunjuk identifikasi cacing serta gambar acuan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu feses sapi akseptor Upsus Siwab di Kabupaten Muna, formalin, aquades, dan air.

2.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah jumlah populasi sapi akseptor di Kabupaten Muna. Sampel penelitian adalah feses sapi akseptor yang berasal dari 9 kecamatan berdasarkan penentuan lokasi dari program Upsus Siwab, yaitu Kecamatan Tongkuno, Parigi, Kabangka, Napabalano, Lasalepa, Kabawo, Watopute, Tongkuno Selatan dan Bone.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan metode *porposive sampling*, yaitu pengambilan sampel secara sengaja dengan ketentuan syarat-syarat program Upsus Siwab. Adapun penentuan pengambilan sampel dilakukan secara *random sampling* setiap ternak memiliki peluang yang sama untuk diambil menjadi sampel.

2.3.1. Koleksi sampel

Sebanyak 270 sampel feses segar yang dikoleksi dari 9 kecamatan (30 sampel/kecamatan) digunakan pada studi ini. Kriteria sampel yang dikoleksi adalah feses yang dideteksi selama kurang lebih 30 menit. Feses dimasukan ke dalam wadah kantong plastik bersama dengan kapas yang telah diberi formalin 10% untuk mencegah menetasnya telur cacing parasit selama pengambilan dan penyimpanan sampel. Setiap sampel diberi label yang memuat keterangan kecamatan, desa, dan tempat pengambilan feses. Seluruh sampel yang telah dikoleksi, dibawa ke laboratorium untuk analisis lebih lanjut.

2.3.2. Pemeriksaan Sampel

Pemeriksaan sampel feses menggunakan metode natif. Tujuan pemeriksaan tersebut untuk mendeteksi keberadaan telur cacing *F. hepatica*. Pemeriksaan sampel ini dilakukan di laboratorium Fisiologi

Reproduksi dan Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo Kendari. Prosedur pemeriksaan metode natif/ sederhana sebagai berikut:

- Mengambil sejumlah kecil feses menggunakan lidi, meletakkan di atas permukaan kaca objek.
- Memberikan satu tetes akuades pada feses kemudian mengaduk menggunakan lidi.
- Menutup dengan kaca penutup.
- Segera memeriksa sampel menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100x (10x10).

2.4. Variabel Penelitian

Jumlah sampel feses yang positif mengandung telur cacing *F. hepatica* menjadi variabel yang dianalisis pada penelitian ini. Data yang di peroleh selanjutnya diamati di laboratorium untuk mengidentifikasi frekuensi kehadiran yang ditentukan dengan persamaan :

$$\text{Prevalensi} = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan: F : Jumlah sampel positif

N : Total jumlah sampel yang diperiksa

2.5. Analisis Data

Data dikumpul dari jumlah sampel yang diamati, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

Secara umum, usaha peternakan yang ada di Kabupaten Muna terdiri dari ternak ruminansia besar seperti sapi, kerbau dan kuda serta ternak ruminansia kecil seperti kambing dan babi serta unggas terdiri dari ayam buras, ayam ras petelur, ayam potong dan itik. Populasi ternak dan unggas tersebut dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Jenis ternak yang banyak diusahakan di Kabupaten Muna adalah sapi dan kambing, sedangkan jenis unggas yang banyak dibudidayakan adalah ayam buras.

Tahun 2015 populasi ternak sapi di Kabupaten Muna berjumlah 31.778 ekor meningkat menjadi 38.770 ekor pada tahun 2016, kambing mencapai 12.102 ekor tahun 2014 mengalami penurunan pada tahun 2015 menjadi 10.339 ekor. Populasi ternak ayam buras mengalami peningkatan, pada tahun 2015 mencapai 1.445.398 ekor mengalami peningkatan pada tahun 2015 menjadi 1.483.824 ekor. Jumlah ternak sapi yang dipotong di Kabupaten Muna pada tahun 2017 berjumlah 2.758 ekor dengan produksi daging sebanyak 220.640 kg mengalami penurunan pada tahun 2018 menjadi 1.337 ekor dengan jumlah produksi daging sebesar 108.850 kg. Populasi ternak menurut kecamatan dan jenis ternak di Kabupaten Muna tahun 2018 yaitu dapat dilihat pada tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Populasi ternak menurut kecamatan dan jenis ternak di Kabupaten Muna tahun 2018.

| Kecamatan | Sapi Perah | Sapi Potong | Kerbau | Kuda | Kambing | Babi |
|-----------------------|------------|---------------|------------|-----------|---------------|------------|
| Tongkuno | - | 6.232 | - | 6 | 597 | - |
| Tongkuno Selatan | - | 2.514 | - | 3 | 498 | 135 |
| Parigi | - | 6.338 | 17 | 22 | 572 | 70 |
| Bone | - | 1.885 | 25 | 17 | 603 | - |
| Marobo | - | 526 | 5 | 2 | 473 | - |
| Kabawo | - | 3.089 | 7 | 7 | 1.436 | - |
| Kabangka | 19 | 4.309 | 4 | 5 | 1.256 | - |
| Kontu Kowuna | - | 1.073 | - | 3 | 709 | - |
| Kontunaga | - | 876 | - | - | 1.215 | - |
| Watopute | - | 3.553 | - | - | 622 | - |
| Katobu | - | 149 | - | - | 369 | - |
| Lohia | - | 1.823 | - | - | 1.013 | - |
| Duruka | - | 274 | - | - | 998 | - |
| Batalaiworu | - | 692 | - | - | 301 | - |
| Napabalano | - | 4.648 | 30 | 8 | 502 | - |
| Lasalepa | - | 4.420 | - | - | 328 | - |
| Towea | - | 347 | - | - | 208 | - |
| Wakorumba Selatan | - | 834 | 4 | 4 | 502 | - |
| Pasir Putih | - | 843 | - | - | 408 | - |
| Pasir Kolaga | - | 1.102 | - | - | 427 | - |
| Maligano | - | 1.902 | 38 | - | 422 | 89 |
| Batukara | - | 272 | 3 | - | 309 | - |
| Kabupaten Muna | 19 | 47.701 | 133 | 77 | 13.768 | 294 |

Sumber: Dinas peternakan Kabupaten Muna, 2018 [27]

Sistem usaha peternakan di Indonesia ada beberapa macam diantaranya untuk tujuan produksi sapi potong, pembibitan dan sapi perah [14]. Pola

pemeliharaan ternak yang diterapkan masih menggunakan pola pemeliharaan induk-anak untuk menghasilkan bakalan/pedet [15]. Konsep semacam

ini sudah diaplikasikan oleh hampir 90% peternak tradisional di Indonesia, Upaya khusus percepatan peningkatan populasi sapi dan kerbau Bunting, yang lebih dikenal dengan Upsus Siwab merupakan kegiatan yang terintegrasi, menggunakan pendekatan peran aktif masyarakat dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya peternakan untuk mencapai kebuntingan 3 juta ekor dari 4 juta akseptor Sapi/Kerbau pada tahun 2017 [16]. Hasil pemeriksaan sampel feses dengan menggunakan metode natif menemukan bahwa terdapat telur dari golongan trematoda, khususnya telur *Fasciola hepatica* dengan pemeriksaan sampel dibawa mikroskop dengan pembesaran objektif 10x seperti gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Panah : telur cacing *Fasciola hepatica*

Berdasarkan dari hasil pengamatan yang dilakukan di bawah mikroskop terlihat morfologi telur *Fasciola hepatica* yakni memiliki kerabang telur yang tipis, berbentuk ovoid dengan terdapat operculum di bagian kutubnya. Bagian tubuh terdapat blastomer yang memenuhi rongga telur serta berwarna kekuningan (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil pemeriksaan telur *Fasciola hepatica*

Hasil pemeriksaan telur cacing pada semua sampel feses sapi akseptor menunjukkan 4,81% terinfeksi *F. hepatica* yang tersebar di Kecamatan Parigi (0,74% ; 2/270), Lasapela (0,37% ; 1/270), Kabawo (2,59% ; 7/270), Watopute (0,37% ; 1/270) dan Tangkuno Selatan (0,74% ; 2/270). Sapi-sapi yang dipelihara di Kecamatan Tangkuno, Kabangka, Napabalano dan Bone menunjukkan hasil negatif. Ditinjau dari jumlah sampel per kecamatan, infeksi tertinggi dijumpai pada sapi-sapi yang dipelihara di Kecamatan Kabawo 23,3% (7/30), diikuti oleh

Kecamatan Parigi dan Tongkuno Selatan 6,6% (2/30) serta Kecamatan Lasalepa dan Watopute 3,2% (1/30) (Tabel 2).

Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan tingkat infeksi *Fasciolosis* mencapai 55,48% di Kabupaten Pesisir (Palembang) dan 18,29% di Kabupaten Karangasem [8, 16]. Perbedaan hasil ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kondisi geografis dan keberadaan inang perantara.

Tabel 2. Distribusi *Fasciola hepatica* pada sapi akseptor di beberapa kecamatan yang tersebar di Kabupaten Muna.

| Kecamatan | Jumlah Sampel | <i>Fasciola hepatica</i> | |
|------------------|---------------|--------------------------|------------|
| | | Positif | Negatif |
| Tongkuno | 30 | 0 | 30 |
| Parigi | 30 | 2 | 28 |
| Kabangka | 30 | 0 | 30 |
| Napabalano | 30 | 0 | 30 |
| Lasalepa | 30 | 1 | 29 |
| Kabawo | 30 | 7 | 23 |
| Watopute | 30 | 1 | 29 |
| Tongkuno Selatan | 30 | 2 | 28 |
| Bone | 30 | 0 | 30 |
| Total | 270 | 13 | 257 |

Perbedaan tingkat prevalensi di setiap daerah juga dipengaruhi oleh daya tahan metaserkaria di lingkungan serta teknik. Pemilihan teknik diagnose dengan sensitifitas dan spesifisitas yang tinggi akan memberikan hasil yang lebih akurat [12].

Pemeriksaan feses dapat dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif [18]. Secara kualitatif dilakukan dengan metode natif, metode apung, metode harada mori, dan metode kato. Metode natif ditujukan untuk pemeriksaan secara cepat (*rapid test*). Namun demikian, pemeriksaan dengan natif hanya efektif pada kasus infeksi berat dan kurang sensitive untuk kasus infeksi ringan. Konsentrasi telur di dalam feses juga dipengaruhi oleh proses pengeluaran telur yang tidak beraturan dan jumlah telur yang terlalu sedikit dalam feses [19]. Telur cacing yang berada dalam buluh empedu keluar menuju duodenum melalui duktus bilirubin dan akhirnya dikeluarkan bersama feses [20]. Beberapa kasus *Fasciolosis* ditemukan kejadian obstruksi pada duktus bilirubin akibat migrasi cacing di dalam hati sehingga telur tidak dapat keluar [21].

Faktor terjadinya infeksi *Fasciola hepatica* diduga berhubungan dengan pola pemeliharaan peternak di Kabupaten Muna. Umumnya ternak dipelihara secara semi intensif dan sebagian daerah pengembalaan memiliki genangan air yang sesuai dengan ekosistem dari *F. hepatica*. serta Manajemen

Kesehatan ternak di Kabupaten Muna juga terbilang rendah. Terjadinya infeksi *helminthiasis Fasciolosis* juga dikarenakan pakan yang diberikan pada ternak diperoleh dari daerah yang memiliki genangan air [22]. Cacing fasciolosis berkembang karena adanya genangan air di kisaran tempat penggembalaan ternak [23].

Keparahan infeksi *Fasciolosis* pada sapi dipengaruhi oleh faktor umur, sistem pemeliharaan dan musim. Sapi yang berumur tua memiliki resiko infeksi terhadap *Fasciola sp.* lebih tinggi dibandingkan sapi yang berumur muda [24]. Pengaruh umur erat kaitannya dengan kurun waktu infestasi terutama di lapang. Semakin tua umur sapi semakin tinggi frekuensi infeksi. Kejadian fascioliasis pada sapi muda relatif lebih rendah frekuensinya karena lebih sering dikandangan dalam rangka penggemukan [25]. Selain itu juga, frekuensi makan rumput sapi muda masih rendah dibandingkan sapi dewasa. Hal ini diduga karena sapi muda masih mengkonsumsi air susu induknya, sehingga kemungkinan untuk terinfeksi larva metacercaria rendah [26].

Sapi yang dipelihara secara ekstensif dilaporkan lebih beresiko terhadap infeksi *Fasciola sp.*, dibandingkan sapi yang dipelihara secara intensif. Sapi yang dipelihara secara ekstensif dilepas di padang penggembalaan dan mencari pakannya sendiri sehingga pakan yang diperoleh tidak terjamin bebas dari larva *Fasciola sp.* selain itu, sapi yang dipelihara secara ekstensif memiliki peluang lebih tinggi terpapar metazoa. Sebagian besar peternak di kecamatan Mallusetasi memelihara sapi secara ekstensif sehingga sapi yang digembalakan memiliki peluang terinfeksi *Fasciola sp.* relatif tinggi.

Musim juga berpengaruh terhadap derajat prevalensi fasciolosis. Kejadian *Fasciolosis* banyak terjadi pada awal musim hujan karena pertumbuhan telur menjadi mirasidium cukup tinggi dan perkembangan di dalam tubuh siput mencapai tahap yang lengkap pada akhir musim hujan.

4. Kesimpulan

Prevalensi fascioliasis yang disebabkan oleh infeksi *F. hepatica* pada sapi akseptor program UPSUS SIWAB di Kabupaten Muna sebesar 4,9% berdasarkan pemeriksaan secara natif. Infeksi fascioliasis tertinggi dideteksi pada sapi-sapi yang dipelihara di Kecamatan Kabawo.

Referensi

[1] Firmansyah, Afzalani, and M. Farhan, "Keanekaragaman Dan Kecukupan Konsumsi Pangan Hewani Dalam Hubungannya Dengan Kualitas Sumberdaya Manusia Keluarga Di Provinsi Jambi," *ISSN 0852-8349*, 2010.

- [2] N. S. Wisnujati, "Rencana Aksi Daerah Pangan dan Gizi (RAD-PG) Kabupaten Sampang," *J. Ilm. Sosio Agribus*, 16(1): 40-49. 2016
- [3] M. Ariani, A. Suryana, S. H. Suhartini, and H. P. Saliem, "Keragaan Konsumsi Pangan Hewani Berdasarkan Wilayah dan Pendapatan di Tingkat Rumah Tangga," *Anal. Kebijak. Pertan.*, 16 (2): 147-163. 2018.
- [4] B. Winarso and E. Basuno, "Pengembangan Pola Integrasi Tanaman-Ternak Merupakan Bagian Upaya Mendukung Usaha Pembibitan Sapi Potong Dalam Negeri," *Forum Penelit. Agro Ekon.*, 31 (2): 151-169. 2013.
- [5] R. H. Matondang, D. S. Rusdiana, P. Penelitian, D. P. Peternakan, and J. Raya, "Langkah-langkah strategis dalam mencapai swasembada Langkah-Langkah Strategis Dalam Mencapai Swasembada Daging Sapi/Kerbau," 32 (3): 131-139. 2014.
- [6] I. Inounu, "Supported Science and Reproductive Technology to Achieve Cows Pregnancy Program Successfully," *Indones. Bull. Anim. Vet. Sci.*, Wartazoa, 27 (1): 23-34. 2013.
- [7] D. Setiawan, "Artificial Insemination of Beef Cattle UPSUS SIWAB Program Based on the Calculation of Non-Return Rate, Service Per Conception and Calving Rate In The North Kayong Regency," *Int. J. Trop. Vet. Biomed. Res.*, 3 (1): 7-11. 2018.
- [8] T. Afriani, Y. Yurnalis, F. Arlina, and D. E. Putra, "Analisis Pengetahuan Peternak dan Evaluasi Keberhasilan Program UPSUS SIWAB di Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan," *J. War. Pengabd. Andalas*, 26 (1): 16-22. 2019.
- [9] S. P. Aminuddi, S. B. Alpian, P. Dita, and Kholik, "Identification of gram-negative bacteria of Bali cattle with repeat breeding cases on East Lombok, West Nusa Tenggara Province," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020. Hal. 1-3. doi: 10.1088/1742-6596/1430/1/012013
- [10] Andi Syastiawan, Ahmad Ramdhan, Sitti Nurani "Level of Adoption of Cow Cut Insemination Implementation UPSUS SIWAB In Soppeng District," *Am. J. Sustain. Agric.*, 13 (2): 85-91. 2019.
- [11] N. Nursida and I. Sanusi, "Persepsi Peternak dan Penyuluh Lapangan Tentang Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Keberhasilan Upsus Siwab di Kabupaten Kutai Timur," *J. Pertan. Terpadu*, 8 (1): 52-61. 2020.
- [12] J. Charlier, J. Vercruyse, E. Morgan, J. Van Dijk, and D. J. L. Williams, "Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of *Fasciola hepatica* in cattle," *Parasitology*, 141 (3): 326-335. 2014.
- [13] D. P. Recalde-Reyes, L. Padilla Sanabria, M. I. Giraldo Giraldo, L. J. Toro Segovia, M. M. Gonzalez, and J. C. Castaño Osorio, "Prevalence of *Fasciola hepatica* in humans and cattle in the

- department of Quindio-Colombia 2012-2013," *Infectio*, 18 (4): 153-157. 2014.
- [14] K. Kusriatmi, R. Oktaviani, Y. Syaikat, and A. Said, "Peranan Teknologi Inseminasi Buatan (IB) pada Produksi Sapi Potong di Indonesia," *J. Agro Ekon.*, 32 (1): 57-74. 2016.
- [15] D. Suherman, "Evaluasi Penerapan Aspek Teknis Peternakan pada Usaha Peternakan Sapi Perah Sistem Individu dan Kelompok di Rejang Lebong," *J. Sain Peternak. Indones.*, 3 (1): 35-42. 2015.
- [16] S. I G., N. P. Sarini, A. Anton, and A. Wiyana, "Identification Of Reproductive Performance Of Bali Cows (Bos Sondaicus) Artificial Insemination Acceptors In Order To Support The Upsus Siwab Program In Badung And Tabanan Regencies," *Maj. Ilm. Peternak.*, 22 (2): 74-79. 2019.
- [17] J. Kardin, D. Dasrul, S. Sugito, N. Nurliana, and T. Z. Helmi, "The Relationship between Farmer Characteristic and Knowledge towards the Successfulness of Cattle Artificial Insemination (AI) in Aceh Besar District," *Int. J. Trop. Vet. Biomed. Res.*, 3 (1): 35-40. 2018.
- [18] C. A. Alvarez Rojas, A. R. Jex, R. B. Gasser, and J. P. Y. Scheerlinck, "Techniques for the Diagnosis of Fasciola Infections in Animals. Room for Improvement.," in *Advances in Parasitology*, 85: Hal 65-107. 2014.
- [19] C. Machicado, J. D. Machicado, V. Maco, A. Terashima, and L. A. Marcos, "Association of Fasciola hepatica Infection with Liver Fibrosis, Cirrhosis, and Cancer: A Systematic Review," *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 10 (9): 1-11. 2016
- [20] J. Pleasance, H. W. Raadsma, S. E. Estuningsih, S. Widjajanti, E. Meeusen, and D. Piedrafita, "Innate and adaptive resistance of Indonesian Thin Tail sheep to liver fluke: A comparative analysis of Fasciola gigantica and Fasciola hepatica infection," *Vet. Parasitol.*, 174 (3-4): 264-272. 2011.
- [21] A. K. Howell *et al.*, "Fasciola hepatica in UK horses," *Equine Vet. J.*, 52 (2): 194-199. 2020.
- [22] T. H. Le *et al.*, "Development and evaluation of a single-step duplex PCR for simultaneous detection of Fasciola hepatica and Fasciola gigantica (family Fasciolidae, class Trematoda, phylum Platyhelminthes)," *J. Clin. Microbiol.*, 50 (8): 2720-2726. 2012.
- [23] W. Saijuntha *et al.*, "Revealing genetic hybridization and DNA recombination of Fasciola hepatica and Fasciola gigantica in nuclear introns of the hybrid Fasciola flukes," *Mol. Biochem. Parasitol.*, 223 (7): 31-36. 2018.
- [24] N. Tantri, T. R. Setyawati, and S. Khotimah, "Prevalensi dan Intensitas Telur Cacing Parasit pada Feses Sapi (Bos Sp.) Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Pontianak Kalimantan Barat," *J. Protobiont*, 2 (1): 7-11. 2013.
- [25] I. D. Rahayu, "Identifikasi Penyakit pada Pedet Perah Pra-Sapah di Peternakan Rakyat dan Perusahaan Peternakan," *J. Gamma*, 9 (2): 40-49. 2014.
- [26] P. Purwathningsing, E. Susanto, and M. Qomaruddin, "Perbandingan Prevalensi dan Infeksi Parasit Nematoda pada Sapi Potong Antara Model Kandang Berlantai Beton dengan Berlantai Tanah Di Kecamatan Palang Kabupaten Tuban Tahun 2016," *J. Ternak*, 7 (2): 1-9. 2016.
- [27] Dinas Peternakan Kabupaten Muna "Populasi Ternak Sapi Potong Kabupaten Muna" 2018.

Evaluasi Aspek Teknis Pemeliharaan Kambing Peranakan Etawa (PE) Menuju *Good Dairy Farming Practice* (GDFP) di PT. Boncah Utama Kabupaten Tanah Datar

Evaluation of Technical Aspects of Maintenance Etawa Crossbred Dairy Goat Towards Good Dairy Farming Practice (GDFP) at PT. Boncah Utama, Tanah Datar District

Arief^{1)*}, Elly Roza¹⁾, dan Bonica Oktaviona²⁾

¹⁾ Bagian Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang, West Sumatera

²⁾ Mahasiswa Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, West Sumatera

Email: aarief@ansci.unand.ac.id

Diterima : 09 November 2020
Disetujui : 26 Februari 2021
Diterbitkan : 28 Februari 2021

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aspek teknis pemeliharaan kambing Peranakan Etawa (PE) berdasarkan panduan *Good Dairy Farming Practice* (GDFP) di PT. Boncah Utama Kabupaten Tanah Datar. Metode yang digunakan adalah survey dan observasi langsung di Usaha Peternakan kambing PE PT Boncah Utama dan analisis laboratorium. Sebanyak 15 ekor kambing PE diberi perlakuan dengan menerapkan *Good Milking Practices* (GMiP). Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Peubah yang diamati adalah total plate count dan evaluasi aspek teknis pemeliharaan menggunakan kuisisioner yang berpedoman pada pelaksanaan GDFP modifikasi dari metode FAO/IDF (2010) dan penghitungan kandungan total bakteri susu (Total Plate Count). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan GDFP di Peternakan Kambing PE PT Boncah Utama Kabupaten Tanah Datar sudah cukup baik dan analisis keragaman terhadap TPC menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap total plate count susu ($P < 0.05$). Kesimpulan penelitian ini adalah evaluasi GDFP di PT Bocah Utama sudah cukup baik dan sangat penting diterapkan untuk memastikan susu yang dihasilkan berkualitas dan memenuhi standar yang sudah ditetapkan.

Kata Kunci : evaluasi GDFP, total plate count, kambing PE

Abstract : The aims of present study was to evaluate of technical aspects of crossbreed etawa goat (PE) based on the guide *Good Dairy Farming Practice* (GDFP) at PT. Boncah Utama, Tanah Datar Regency. The study used all PE goats. 15 of PE were treated by applying *Good Milking Practices* (GMiP). The methods used were survey, observation and laboratory analysis. The types of data used were primary data and secondary data. The data analysis was carried out descriptively. The variables observed were total plate count and evaluation of technical aspects of maintenance using a questionnaire guided by the implementation of the modified GDFP from the FAO/IDF method (2010). The results of the analysis of diversity showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on total plate count of milk. The conclusion of this study that the evaluation of GDFP is very important to ensure quality milk produced and the application of GMiP can be carried out hence the total milk bacteria meet the predetermined standards.

Keywords : GDFP evaluation, total plate count, etawa crossbreed dairy goat

1. Pendahuluan

Peternakan kambing perah merupakan salah satu usaha yang menghasilkan nilai fungsional sebagai kambing penghasil susu dan daging. Keunggulan ternak kambing yaitu pemeliharaannya tidak membutuhkan lahan yang luas, tenaga kerja

sedikit, adaptif terhadap lingkungan dan pakan, dewasa tubuh dan kelamin cepat, jumlah anak per kelahiran lebih dari satu, *kidding interval* yang pendek serta masa kebuntingan yang relatif cepat. Salah satu sentra usaha peternakan kambing Peranakan Etawa (PE) di Sumatera Barat adalah PT. Boncah Utama yang berlokasi di Kenagarian Barulak,

Kecamatan Tanjung Baru, Kabupaten Tanah Datar. Topografi daerahnya perbukitan dengan rata-rata ketinggian 750-1000 m di atas permukaan laut, suhu udaranya berkisar antara 21°C-27°C dengan kelembaban udara antara 60-80% daerah ini baik untuk usaha ternak kambing.

Peningkatan kualitas susu di PT. Bocah Utama dapat dilakukan dengan perbaikan teknis atau manajemen pemeliharaan ternak. Kualitas susu ternak dapat dilihat dari dua aspek yaitu segi kualitas dan kuantitas. Mulai dari aspek pemuliaan dan reproduksi, manajemen pakan dan air minum, kandang dan peralatan, aspek pemerahan, lingkungan dan kesehatan ternak. Penerapan aspek teknis dengan memperhatikan dan mempertimbangkan tata kelola yang baik akan meningkatkan efisiensi usaha ternak perah. Untuk mewujudkan hal tersebut diperlukan pedoman budidaya ternak kambing perah yang baik (*Good Dairy Farming Practice*). *Good Dairy Farming Practice* merupakan cara beternak yang baik dan benar.

Aspek teknis pemeliharaan dapat mempengaruhi kualitas susu yang dihasilkan terutama aspek pemberian pakan sebagai sumber energi dan nutrisi yang dibutuhkan untuk memproduksi susu yang berkualitas. Oleh karena itu, evaluasi aspek teknis pemeliharaan terhadap kambing PE perlu dilakukan. Selain itu, identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas susu kambing PE penting untuk dirumuskan. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi penerapan *Good Dairy Farming Practice* (GDFP) kambing PE di PT. Boncah Utama Kenagarian Barulak Kabupaten Tanah Datar. Untuk menuju GDFP di PT. Boncah Utama maka perlu dilakukan penerapan sanitasi pemerahan.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan seluruh ternak kambing PE di PT. Boncah Utama sebagai sampel dan susu kambing segar hasil pemerahan pagi hari dalam bentuk susu kandang untuk analisis *total plate count*. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini untuk analisis proksimat adalah seperangkat alat sochlet, seperangkat alat destilasi, oven listrik, cawan porselen, desikator, timbangan analitik, pipet tetes, kertas saring, labu Kjeldhal, erlenmeyer, *hotplate*. Pengujian *total plate count* pada susu diperlukan peralatan berupa cawan petri, *coolbox*, *milkcan*, *laktoscan*, alat tulis dan alat dokumentasi.

2.1. Rancangan Percobaan

Metode penelitian ini adalah metode survei dan pengamatan langsung di lapangan terhadap usaha peternakan kambing PE di PT. Boncah Utama. 15 ekor kambing PE diberi perlakuan dengan menerapkan *Good Milking Practices* (GMiP). Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung pada saat melakukan kegiatan di lapangan dan juga melalui wawancara yang berpedoman pada lembar kuisioner dan evaluasi penerapan GDFP. Data sekunder yaitu data diperoleh dari pencatatan selama penelitian, studi literatur, instansi terkait dan hasil penelitian yang relevan dengan masalah penelitian.

2.2. Pelaksanaan Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini adalah melakukan observasi/pengamatan dan wawancara langsung serta menggunakan kuisioner. Menerapkan sanitasi pemerahan yaitu sebelum pemerahan dilakukan sanitasi terhadap ternak, sanitasi terhadap pemerah dan kandang, ambing dan bagian sekitar ambing dibersihkan menggunakan handuk dengan air hangat lalu puting diberi vaselin, selanjutnya proses pemerahan dapat dilakukan. Setelah pemerahan, dilakukan celup puting (*teat dipping*) untuk mencegah penularan penyakit.

Penilaian aspek teknis berdasarkan pada pedoman pelaksanaan GDFP modifikasi dari metode [1]. Setelah sampel susu didapatkan, sampel dimasukkan kedalam *coolbox* kemudian dibawa ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet, Balai Veteriner Bukittinggi untuk analisis koloni bakteri susu (*total plate count*) susu. Analisa proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Selanjutnya dilakukan analisis data secara deskriptif.

2.3. Peubah yang Diamati

Pada penelitian ini peubah yang diamati adalah evaluasi penerapan GDFP meliputi aspek pembibitan dan reproduksi, manajemen pakan dan air minum, tatalaksana pemeliharaan (pengelolaan), kandang dan peralatan serta kesehatan ternak menggunakan kuisioner *Good Dairy farming Practice* (GDFP).

2.4. Analisa Data

Data yang didapatkan diolah menggunakan rata-rata dan standar deviasi (Sd). Data dikonversikan sesuai poin-poin yang telah disusun dan diberi skor 4, 3, 2, 1 dan 0 pada setiap alternatif jawaban (Tabel 1). Nilai yang didapat dari setiap aspek teknis kemudian dirata-ratakan.

Tabel 1. Nilai konversi performa ternak sesuai pedoman GDFP

| Nilai Rataan GDFP | Nilai Mutu | Keterangan |
|-------------------|------------|--------------|
| 0.00 – 0.50 | 0 | Sangat buruk |
| 0.51 – 1.00 | 1 | Buruk |
| 1.01 – 2.00 | 2 | Kurang baik |
| 2.01 – 3.00 | 3 | Cukup baik |
| 3.01 – 4.00 | 4 | Baik |

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi pakan kambing PE di PT. Boncah Utama Kabupaten Tanah Datar

| Sampel (Hijauan) | Air (%) | Bahan Kering (%) | Hasil Analisa Berdasarkan BK (%) | | | |
|------------------|---------|------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------|
| | | | Protein Kasar | Lemak Kasar | Serat Kasar | Abu |
| Gamal | 78,97 | 21,03 | 17,61 | 5,01 | 15,37 | 6,20 |
| Indigofera | 80,92 | 19,08 | 18,02 | 4,29 | 17,63 | 8,53 |
| Daun Ubi Jalar | 86,81 | 13,19 | 14,35 | 3,38 | 16,94 | 13,50 |
| Titonia | 81,79 | 18,21 | 16,45 | 3,84 | 11,52 | 8,92 |
| Odot | 81,41 | 18,58 | 5,91 | 3,41 | 23,02 | 7,59 |
| Konsentrat | 10.62 | 89.38 | 16.64 | 7.28 | 15.96 | 5.18 |

Sumber : Hasil Analisa Proksimat di Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2019

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Evaluasi Penerapan *Good Dairy Farming Practice* (GDFP)

Pencapaian aspek manajemen peternakan sapi perah yang baik (GDFP) pada peternakan kambing perah dapat dilihat dari pengetahuan dan

keterampilan teknis beternak kambing perah di PT. Boncah Utama. Berdasarkan hasil pengamatan nilai GDFP pada peternakan PT. Boncah Utama, penerapan GDFP di Peternakan kambing PE Boncah Utama termasuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 3,52 (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai *Good Dairy Farming Practice* kambing perah di PT. Boncah Utama

| No | Faktor Penentu | Nilai GDFP | Kategori GDFP |
|----|-------------------------------|-------------|---------------|
| 1 | Aspek Bibit dan Reproduksi | 3.43 | Baik |
| 2 | Manajemen Pakan dan Air Minum | 3.33 | Baik |
| 3 | Pengelolaan | 3.00 | Cukup Baik |
| 4 | Kandang dan Peralatan | 3.83 | Baik |
| 5 | Kesehatan Ternak | 2.66 | Cukup Baik |
| | Rata-rata | 3.25 | Baik |

3.2. Aspek Bibit dan Reproduksi

Pemilihan bibit unggul merupakan kegiatan yang sangat penting dalam usaha ternak kambing perah karena akan mempengaruhi keberhasilan

usaha peternakan tersebut. Nilai GDFP aspek bibit dan reproduksi di PT. Boncah Utama dalam kategori baik yaitu 3.43 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai *Good Dairy Farming Practice* usaha peternakan kambing PE PT Boncah Utama pada aspek bibit dan reproduksi

| No | Faktor | Nilai GDFP | Kategori |
|----|---------------------------------|-------------|-------------|
| 1. | Bangsa kambing yang dipelihara | 4 | Baik |
| 2. | Cara seleksi | 3 | Cukup Baik |
| 3. | Cara pengawinan | 2 | Kurang Baik |
| 4. | Pengetahuan berahi | 3 | Cukup Baik |
| 5. | Umur beranak pertama kali | 4 | Baik |
| 6. | Saat dikawinkan setelah beranak | 4 | Baik |
| 7. | Calving Interval | 3 | Cukup Baik |
| | Rata-rata | 3.43 | Baik |

Rataan hasil evaluasi penerapan GDFP di PT. Boncah Utama untuk aspek bibit dan reproduksi adalah 3.43 yang berarti termasuk dalam kategori baik. Hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa

bangsa ternak kambing perah yang dipelihara di peternakan yang diteliti adalah kambing Peranakan Etawa (PE) yang termasuk ke dalam bangsa kambing perah unggul dengan ciri memiliki warna bulu

kombinasi putih dan hitam/ putih dan coklat, telinga panjang dan menggantung, muka cembung dengan bulu rewo/surai menggantung terkulai. Peternak di lokasi penelitian memilih bibit ternak yang sudah memasuki umur siap kawin. Tujuannya adalah agar peternak memiliki waktu untuk mengembalikan kondisi dan mengupayakan ternak tersebut beradaptasi dengan lingkungan barunya. Secara umum peternak sudah menguasai teknik pemilihan dan standard kualitas bibit kambing.

Aspek cara kawin memperoleh nilai kurang baik karena ternak kambing dikawinkan dengan cara kawin alam menggunakan pejantan unggul. Kondisi aspek pengetahuan birahi termasuk dalam kategori cukup baik dimana peternak sudah mengetahui tanda-tanda birahi pada kambing yaitu sering mengembik, gelisah, alat kelamin bagian luar bengkak, basah, merah dan diam bila dinaiki oleh pejantan.

Pada sub aspek umur beranak pertama, didapatkan bahwa umur beranak pertama kambing PE di PT. Boncah Utama adalah 17-19 bulan yang termasuk ke dalam kategori baik. Umur dikawinkan setelah beranak yaitu 60-90 hari. Calving interval yaitu 9-11 bulan yang juga termasuk ke dalam kategori

cukup baik. *Calving interval* dipengaruhi oleh jarak waktu kawin kembali setelah beranak, deteksi birahi dan faktor pakan. Calving interval lebih dari 8 bulan akan menyebabkan produksi susu menurun. Jarak beranak yang baik adalah 8 bulan. Umur beranak dipengaruhi oleh pencapaian dewasa kelamin, dewasa tubuh dan kandungan nutrisi pada pakan yang dikonsumsi. Umur beranak pertama yang lebih tinggi disebabkan oleh keterlambatan peternak dalam mengawinkan ternak pertama kali. [2] mengatakan tingkat deteksi estrus rendah, pemenuhan nutrisi ternak yang rendah dan kurangnya pencatatan reproduksi memberikan kontribusi buruk terhadap aspek reproduksi usaha peternakan.

3.3. Pakan dan Air Minum

Produksi ternak ruminansia sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan. Jenis pakan yang diberikan untuk kambing, yaitu hijauan dan konsentrat. Kecukupan nutrisi pokok pada ternak kambing digunakan untuk pertumbuhan, reproduksi, laktasi dan gerak. Berdasarkan evaluasi penerapan GDFP untuk aspek pakan dan air minum (Tabel 5) skor rata-rata 3,33 dapat dikatakan bahwa performa peternakan termasuk kategori baik.

Tabel 5. Nilai *Good Dairy Farming Practice* kambing perah aspek pakan dan air minum

| No | Faktor | Nilai GDFP | Kategori |
|----|--------------------------------|-------------|-------------|
| 1. | Cara pemberian hijauan | 4 | Baik |
| 2. | Jumlah pemberian hijauan | 3 | Cukup Baik |
| 3. | Kualitas hijauan | 4 | Baik |
| 4. | Frekuensi pemberian hijauan | 3 | Cukup Baik |
| 5. | Cara pemberian konsentrat | 4 | Baik |
| 6. | Jumlah pemberian konsentrat | 3 | Cukup Baik |
| 7. | Kualitas konsentrat | 3 | Cukup Baik |
| 8. | Frekuensi pemberian konsentrat | 2 | Kurang Baik |
| 9. | Pemberian air minum | 4 | Baik |
| | Rata-rata | 3,33 | Baik |

Sub aspek cara pemberian pakan termasuk dalam kategori baik karena pakan diberikan setelah proses pemerahan selesai, hal ini bertujuan untuk mengurangi kontaminasi pada susu. Apabila diberikan sebelum pemerahan atau pada saat pemerahan maka susu akan terkontaminasi dengan bau pakan karena sifat susu mudah menyerap bau yang ada di sekitarnya. Jumlah pemberian pakan di lokasi penelitian cukup baik yaitu ± 2 kg/ekor/hari hijauan dan 0.5 kg/ekor/hari konsentrat. Berdasarkan hasil analisis proksimat pakan menunjukkan bahwapakan yang digunakan di PT. Boncah Utama sudah berkualitas. Pemberian hijauan dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari, sedangkan pemberian konsentrat dilakukan pada pagi hari saja dan diberikan sebelum pemerahan. Pemberian pakan harus dengan presentase yang sesuai antara hijauan dan konsentrat. Apabila kualitas hijauannya tinggi, maka presentase penggunaannya dalam ransum

harus ditingkatkan, sebaliknya apabila kualitas hijauan rendah, presentase dalam ransum juga harus dikurangi dengan ketentuan serat kasar dan protein harus mencapai batas minimum [3]. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan, berarti semakin tinggi pula tingkat pemanfaatan pakan untuk menaikkan produksi ternak. Menurut [4] menyatakan bahwa nilai efisiensi pakan pada kambing berkisar antara 6,78-13,72%. Untuk mengetahui kualitas dari bahan pakan di lokasi penelitian, maka dilakukan uji kualitas pakan.

Salah satu faktor terpenting adalah pemberian air minum. Kebutuhan air semakin meningkat pada kambing yang sedang laktasi. Air diperlukan untuk memproduksi susu yang mengandung 80%-90% air dalam fase laktasi. Berdasarkan hasil evaluasi GDFP sub aspek pemberian air minum secara *ad libitum* termasuk dalam kategori baik.

3.4. Tatalaksana Pemeliharaan (Pengelolaan)

Tabel 6 menampilkan sub aspek manajemen pengelolaan yang dilakukan pada pemeliharaan kambing perah di PT. Boncah Utama. Hasil evaluasi

penerapan GDFP secara umum tergolong cukup baik yaitu 3.00.

Tabel 6. Nilai *Good Dairy Farming Practice* kambing perah aspek pemeliharaan (pengelolaan)

| No | Faktor | Nilai GDFP | Kategori |
|----|------------------------------------|-------------|-------------------|
| 1. | Membersihkan kambing | 4 | Baik |
| 2. | Cara membersihkan kambing | 2 | Kurang Baik |
| 3. | Membersihkan kandang | 4 | Baik |
| 4. | Cara pemerahan | 3 | Cukup Baik |
| 5. | Penanganan pasca panen | 3 | Cukup Baik |
| 6. | Pemeliharaan anak kambing dan dara | 3 | Cukup Baik |
| 7. | Pengeringan kambing laktasi | 3 | Cukup Baik |
| 8. | Pencatatan usaha | 2 | Kurang Baik |
| 9. | Manajemen kotoran (limbah) | 3 | Cukup Baik |
| | Rata-rata | 3.00 | Cukup Baik |

Sub aspek membersihkan/memandikan kambing dilakukan 2 kali/hari sebelum pemerahan dengan cara membersihkan ambing dan bagian sekitar ambing. Cara membersihkan kandang sudah benar yaitu sebelum melakukan pemerahan kandang terlebih dahulu kandang dibersihkan agar kotoran yang ada di sekitar kandang bersih dan mengurangi kontaminasi terhadap susu, cara yang dilakukan untuk membersihkan kandang yaitu membersihkan semua bagian kandang sampai bersih. Peternak membersihkan kandang sebanyak 2 kali sehari sebelum pemerahan.

Pemerahan dilakukan 2 kali sehari yaitu pada waktu pagi dan sore hari. Pemerahan pagi hari dilakukan pada pukul 08.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB. Jarak pemerahan akan mempengaruhi produksi susu yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan pendapat [5] bahwa selang pemerahan yang panjang memberikan kesempatan/waktu yang relatif panjang dalam pembetulan air susu dari pakan yang dikonsumsi. Pemerahan dilakukan oleh peternak dimana sebelumnya ambing telah dibersihkan. Pada kambing yang diberi perlakuan dimana sebelum pemerahan bagian sekitar ambing dibersihkan dengan menggunakan air hangat dengan kain untuk mengurangi kontaminasi bakteri dan merangsang keluarnya susu, pemerahan dilakukan secara manual yaitu pemerahan dilakukan dengan menggunakan kelima jari tangan, yakni puting susu dipegang antara jempol dengan empat jari tangan lain, lalu kelima jari tangan meremas-remas sampai susu keluar. Susu cairan pertama (*fore milk*) dibuang terlebih dahulu untuk melihat susu bagus atau tidak dan membuang bakteri yang ada di saluran puting.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah total koloni bakteri (TPC) susu di lokasi penelitian, koloni bakteri susu tanpa perlakuan sanitasi adalah $2,3 \times 10^6$ CFU/ml sedangkan pada perlakuan sebesar $1,3 \times 10^5$ CFU/ml. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan perbedaan yang nyata

($P < 0,05$) terhadap jumlah koloni bakteri susu kambing. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya total bakteri pada kontrol dibandingkan perlakuan disebabkan oleh proses pemerahan yang belum menerapkan *Good Milking Practice* (GMiP). Hasil penelitian pada perlakuan telah memenuhi Standar yang ditetapkan pada SNI 01-3141-1998 susu segar yaitu sebesar 1×10^6 atau 6 log₁₀ CFU/ml dan Thai Agricultural Standard [6] untuk kelas susu kambing segar standar sebesar 2×10^5 atau 5,30 log₁₀ CFU/ml.

Proses pembersihan ambing dengan air hangat berhubungan dengan perangsangan aktifitas hormon oxytocin. Hormon oxytocin merupakan hormon yang khusus untuk merangsang keluarnya air susu dari alveoli. Kerja oxytocin berlangsung 6-8 menit sehingga pemerahan perlu dilakukan secara cepat agar produksi susu optimal, pemerahan yang tidak optimal menyebabkan penurunan kualitas komponen susu karena terdapat residual milk terutama pada kadar lemak yang disebabkan oleh adanya sel somatik dalam jumlah banyak sehingga kadar lemak susu menurun. Sel somatik dalam susu merupakan sekresi epitel dan leukosit dalam susu. Pencucian ambing erat hubungannya dengan perangsangan dan aktifitas hormon oxytocin [7].

Penanganan pasca pemerahan yang dilakukan adalah melakukan celup puting (*teat dipping*) menggunakan antiseptik agar mikroba tidak masuk ke puting dan mencegah mastitis. Sesuai dengan pendapat [8] pencelupan puting dengan antiseptik mampu mengurangi skor mastitis dari angka 0,6 menjadi 0,15 dimana hal ini berarti menurunkan dan menekan jumlah sel somatik, sehingga kejadian mastitis dapat ditekan. [9] menyatakan bahwa salah satu kegiatan pasca pemerahan yang dapat menurunkan kejadian mastitis adalah *teat dipping* dan sanitasi alat/mesin perah. Setelah dilakukan pemerahan, susu dimasukkan ke dalam milkcan, kemudian susu dipasteurisasi pada suhu 72°C selama 15 detik, selanjutnya susu dikemas dalam plastik kemudian dimasukkan ke dalam freezer untuk

dibekukan sehingga menghambat pertumbuhan mikroba.

Pemeliharaan anak kambing dan kambing dara di PT. Boncah Utama yaitu anak yang lahir dibersihkan dan diberikan kolostrum, kemudian dipisahkan dari induknya. Pemberian kolostrum pada anak pada hari berikutnya dengan menggunakan botol dot bayi selama kurang lebih satu minggu.

Sub aspek pengeringan kambing laktasi yaitu 1.5 bulan menjelang kelahiran anak. Secara teoritis, sebaiknya pengeringan dilakukan 2 bulan sebelum beranak, hal ini bertujuan untuk persiapan sebelum melahirkan anak. Hal ini sesuai dengan pendapat [10] bahwa lama kering kandang yang baik berkisar antara 56-60 hari.

Sistim pencatatan usaha di PT. Boncah Utama tergolong kurang baik karena hanya memiliki rekording berupa produksi susu, biaya pakan dan biaya operasional lainnya. Namun rekording tentang pejantan, perkawinan, kelahiran, kesehatan belum dilakukan. Pencatatan usaha sangat penting agar usaha peternakan dapat mengevaluasi dan mengontrol perkembangannya.

Sub aspek manajemen kotoran atau limbah sudah baik. Feses dan urin tidak akan tercampur karena feses ditampung menggunakan jaring sedangkan urin akan turun dan mengalir ke saluran penampungan. Feses dikumpulkan dalam tempat penampung feses, kemudian dimasukkan ke dalam karung kapasitas 30 kg untuk dijual sebagai bahan baku pupuk kandang.

3.5. Kandang dan Peralatan

Kandang berfungsi sebagai pelindung dan untuk memudahkan pengelolaan. Disamping itu, kandang juga berfungsi sebagai tindakan preventif agar kambing tidak merusak tanaman dan fasilitas lain di lokasi peternakan, serta menghindari terkonsumsinya pakan berbahaya. Kandang juga mempermudah peternak melakukan kontrol terhadap kesehatan kambing. Berdasarkan evaluasi penerapan GDFP untuk aspek kandang dan peralatan (Tabel 7) skor rata-rata 3.83 dapat dikatakan bahwa performa peternakan termasuk kategori baik.

Tabel 7. Nilai *Good Dairy Farming Practice* kambing perah aspek kandang dan peralatan

| No | Faktor | Nilai GDFP | Kategori |
|----|--------------------|-------------|-------------|
| 1. | Tata letak kandang | 4 | Baik |
| 2. | Konstruksi kandang | 4 | Baik |
| 3. | Drainase kandang | 4 | Baik |
| 4. | Tempat kotoran | 4 | Baik |
| 5. | Peralatan kandang | 4 | Baik |
| 6. | Peralatan susu | 3 | Cukup Baik |
| | Rata-rata | 3.83 | Baik |

Bahan kandang terbuat dari kayu dengan bentuk kandang panggung dengan tinggi ± 1.5 m dari tanah. Lantai kandang dibuat dari bambu untuk memudahkan dalam pembersihan dan memudahkan kotoran jatuh ke lantai sehingga kondisi kandang tidak kotor dan ternak merasa nyaman.

Letak kandang terpisah dari rumah tinggal dan cukup jauh dari keramaian dengan jarak 100 m serta dekat dengan lahan pertanian, dan sinar matahari harus dapat menembus kandang [11]. Hasil pengamatan di lokasi penelitian, jarak rumah dan kandang berjauhan dengan rumah penduduk yaitu ± 75 m. Tataletak bangunan diatur berdasarkan fungsinya dan jarak antar bangunan adalah ± 1.5 m untuk meminimalisir terjadinya perpindahan penyakit antar ternak. Kandang di lokasi penelitian terdiri dari kandang individu, kandang koloni, kandang pejantan, kandang cempes dan kandang isolasi. Luas kandang yaitu 1×1.5 untuk satu ekor kambing dewasa. Area yang terpisah disediakan peternak untuk mengisolasi ternak dan untuk perawatan ternak. Area perawatan dibuat dekat

dengan kandang khusus untuk melahirkan dan untuk mengisolasi ternak yang sakit [12].

Peralatan kandang meliputi sapu lidi, ember pakan, gerobak, sekop, cangkul, sabit, dan chopper. Peralatan pemerahan susu meliputi ember perah, saringan, dan milkcan selalu dijaga kebersihannya dengan tindakan setelah peralatan digunakan segera dibersihkan menggunakan deterjen, selanjutnya dibilas dengan air bersih. Peralatan yang sudah bersih dikeringkan atau diletakkan terbalik. [13] menyatakan peralatan yang kotor akan mencemari susu sehingga mempercepat proses pembusukan, susu menjadi asam atau rusak, sehingga bakteri penyebab mastitis mudah menyebar.

3.6. Kesehatan Ternak

Berdasarkan evaluasi penerapan GDFP untuk aspek kesehatan ternak (Tabel 8) skor rata-rata untuk aspek kandang adalah 2.66 yang termasuk kategori cukup baik.

Tabel 8. Nilai *Good Dairy Farming Practice* kambing perah pada aspek kesehatan

| No | Faktor | Nilai GDFP | Kategori |
|----|----------------------|-------------|-------------|
| 1. | Pengetahuan penyakit | 3 | Cukup Baik |
| 2. | Pencegahan penyakit | 2 | Kurang Baik |
| 3. | Pengobatan penyakit | 3 | Cukup Baik |
| | Rata-rata | 2.66 | Cukup Baik |

Tingkat pengetahuan penyakit memperoleh nilai/skor 3 dengan kategori cukup baik. Penyakit yang pernah terjadi di lokasi penelitian adalah bloat/kembung, diare, scabies dan mastitis. Ternak yang sakit dilakukan pengobatan oleh petugas kandang. Pengobatan dan pencegahan terhadap penyakit perlu ditingkatkan. Kesadaran melakukan pencegahan dan pengobatan seperti vaksinasi, menjaga kebersihan kandang, memberikan obat cacing secara berkala dan pemberian vitamin belum dilakukan dengan baik.

Salah satu penyakit yang menyebabkan kerugian pada suatu usaha peternakan adalah mastitis. Mastitis merupakan peradangan pada ambing sehingga produksi susu berkurang. Mastitis telah banyak dilaporkan menyebabkan kerugian terutama berkurangnya produksi susu, menurunnya kualitas susu sampai pada gangguan fungsi kelenjar ambing dengan tidak berfungsinya ambing [14]; [15]; [16]; [17]. Upaya yang dapat dilakukan peternak untuk mengurangi kasus mastitis pada ternak kambing adalah selalu menjaga kebersihan dan hygiene ternak, higienis pemerah maupun fasilitas kandang.

4. Kesimpulan

Aplikasi penerapan aspek teknis pemeliharaan menuju *Good Dairy Farming Practice* (GDFP) di peternakan kambing perah PT. Boncah Utama sudah tergolong baik. Nilai rata-rata GDFP tertinggi terdapat pada aspek kandang dan peralatan (kategori baik), sedangkan nilai rata-rata terendah pada aspek kesehatan ternak 2.66 (cukup baik). Beberapa aspek dalam GDFP yang belum diterapkan dengan baik yaitu sistim pemerahan dan kesehatan ternak. Kualitas susu kambing segar berdasarkan uji total plate count masih tinggi karena peternak belum sepenuhnya menerapkan GMiP (*Good Milking Practice*). Oleh karena itu disarankan untuk penerapan GMiP dengan baik agar kualitas susu khususnya jumlah koloni bakteri susu memenuhi standar yang sudah ditetapkan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah menyediakan dana untuk kegiatan penelitian ini melalui kontrak No. 034/SP2H/DRPM/2020 Tanggal 9 Maret 2020.

Referensi

- [1] Food and Agriculture Organization [FAO]. 2011. Guide to Good Dairy Farming Practice. Internasional Dairy Federation Food and Agriculture Organization Of The United Nation, Rome.
- [2] Mwambilwa K, Yambayamba E K, Simbaya J. 2013. Evaluation of the Reproductive Performance and Effectiveness of Artificial Insemination on Smallholder Dairy Farms in Zambia. *Scholarly Journal*. 3(10):391- 400. <http://www.scholarly-journals.com/SJAS>.
- [3] Suherman, D. 2005. Imbangan Rumput Lapangan dan Konsentrat dalam Ransum terhadap Kualitas Produksi Susu Sapi Perah Holstein. *Anim. Agric. J.* 7(1): 14-20.
- [4] Mathius, I. W., D. Yulistiani, E. Wina, B. Haryanto, A. Wilson dan A. Thalib. 2001. Pemanfaatan Energi untuk Meningkatkan Efisiensi Pakan pada Domba Induk. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6 (1): 7-13.
- [5] Mardalena. 2008. Pengaruh Waktu Pemerahan dan Tingkat Laktasi Terhadap Kualitas Susu Sapi Perah Peranakan Fries Holstein. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 9 (3): 107-111.
- [6] Thai Agricultural Standard [TAS]. 2008. Raw Goat Milk. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, Ministry of Agriculture and Cooperatives. ICS 67.100.01. Published in the Royal Gazette vol 125 Section 139 D, Thailand.
- [7] Kentjonowaty, I., P. Trisunuwati, T. Susilawaty dan P. Surjowardojo. 2014. Evaluasi Profil Hormon Oxytocin, Kualitas dan Kuantitas Produksi Susu Sapi Perah pada Lama Mammae Hand Massage dari Berbagai Metode Pemerahan. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- [8] Kurniawan, I., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2013. Pengaruh Teat Dipping Menggunakan Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 23: 27-31.
- [9] Putri, P., Sudjatmogo and T. H. Suprayogi. 2015. The Effect of Durations Time of Dipping with Kaporit on Total Bacteria and pH of Dairy Cows Milk. *Anim. Agric. J.* 4 (1):132- 136.
- [10] Djaja, W., R. H. Matondang dan Haryanto. 2009. Aspek Manajemen Usaha Sapi Perah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor

- [11] Direktorat Jenderal Peternakan [Ditjennak]. 2008. Petunjuk Teknis Pembibitan Ternak Rakyat (Village Breeding Centre atau VBC). Ditjen Peternakan, Jakarta
- [12] Sabapara, G. P., V. B Kharadi, L. M Sorthiya and D. C Patel. 2014. Housing, Health Care and Milking Management Practices Followed by Goat Owners in Navsari District of Gujarat. *Sch. J Agric Vet Sci.* 1(4): 164-167
- [13] Handayani, K. S dan Purwanti M. 2010. Kesehatan Ambing dan Higiene Pemerahan di Peternakan Sapi Perah Desa Pasir Buncir Kecamatan Caringin. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* 5 (1):47-54
- [14] Andriani. 2010. Pengaruh Suplementasi Mineral Seng Terhadap Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Humaniora*, Vol 15 No. 1 Hal : 01-08.
- [15] Bourabah, A., A. Ayad, L. Boukraa, S. Hammoudi and H. Benbarek. 2013. Prevalence and Etiology of Subclinical Mastitis in Goats of the Tiaret Region, Algeria. *Global Veterinaria* 11 (5): 604-608, DOI: 10.5829/idosi.gv.2013.11.5.8112.
- [16] Koop, G., T. V. Werven, H. J. Schuiling and M. Nielen. 2010. The Effect of Subclinical Mastitis on Milk Yield in Dairy Goats. *J Dairy Sci.* 93(12) : 5809-5817 DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3544>.
- [17] McDougall, S., K. Supré, S. De Vliegheer, F. Haesebrouck, H. Hussein, L. Clausen and C. Prosser. 2010. Diagnosis and Treatment of Subclinical Mastitis in Early Lactation in Dairy Goats. *J Dairy Sci.* 93 (10): 4710-21. doi: 10.3168/jds.2010-3324.

Produksi dan Komposisi Nutrisi Limbah Pelepah Tanaman Salak yang Difermentasi dengan Kapang Pelapuk Putih (*Phanerochaete chrysosporium*)

Production and Nutrient Biomass of Fermented Midrib Waste from *Salacca sumatrana* Becc with White Root Fungi (*Phanerochaete chrysosporium*)

Rikardo Silaban¹⁾, dan Angelia Utari Harahap¹⁾

¹⁾ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara
Kampus I Bukit Indah Tor Simarsayang, Padangsidempuan
Rikardo.silaban@gmail.com

Diterima : 13 November 2020
Disetujui : 16 Februari 2021
Diterbitkan : 28 Februari 2021

Abstrak : Produksi limbah pelepah tanaman salak Sidempuan (*Salacca sumatrana* Becc) dipandang potensial dalam penyediaan pakan alternatif untuk ternak ruminansia. Selain itu, cemaran limbah tersebut dapat menurunkan metabolisme hara tanah untuk pertumbuhan tanaman induk. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi produksi biomassa nutrisi limbah pelepah tanaman salak setelah difermentasi dengan menggunakan kapang pelapuk putih (*Phanerochaete chrysosporium*). Produksi bahan baku segar limbah diperoleh setelah menggiling pelepah salak utuh dan dilanjutkan dengan proses fermentasi dengan memanfaatkan inokulan lignin degradator dan dilanjutkan dengan analisa proksimat di Laboratorium Nutrisi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi. Kapang spesies *Phanerochaete chrysosporium* masing-masing 0%, 10%, 15% dan 20% diinokulasikan kedalam substrat kasar limbah pelepah tanaman salak. Penelitian menggunakan RAL dengan 4 perlakuan dan 10 ulangan. Parameter penelitian meliputi nutrisi kadar air, bahan kering, bahan organik, protein kasar, dan fraksi serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan inokulan sampai 20% berpengaruh nyata ($P < 0.01$) terhadap semua parameter. Produksi biomassa nutrisi terbaik ditunjukkan oleh perlakuan P₃ (inokulan sebanyak 20%). Kesimpulan penelitian yaitu pemanfaatan inokulan pelapuk putih sangat berpotensi dalam memperbaiki kualitas serat pelepah tanaman salak dan dapat berdampak positif untuk dijadikan sebagai pakan ternak.

Kata Kunci : Fermentasi, nutrisi, pelepah salak, *Phanerochaete chrysosporium*

Abstract : A massive production of midrib waste from Salak Sidempuan (*Salacca sumatrana* Becc) is potentially in providing the feed alternative for ruminants. Another point, the negative effect of the waste is lowering the nutrient metabolism of land surrounding the cropping area of the plants. Research aims to evaluate the production of nutrient biomass that is containing in the waste midrib of salak after treating the fermentation process by using *Phanerochaete chrysosporium*. A fresh midrib waste was produced by grinding the whole midrib of salak plants. Then, the process is proceed for fermented stage. In addition, proximate analysis was conducted in Laboratory of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science, Universitas Jambi. Species of mold which is *Phanerochaete chrysosporium* 0%, 10%, 15% and 20% respectively inoculated into the substrate namely fresh midrib waste. Completely Randomize Design used by following 4 treatments and 10 replications. For laboratory analysis, the replications become the composited sample. Results showed that using the 20% inoculant was significantly ($P < 0.01$) affected the parameters and performed better regarding the nutrient biomass production. In conclusion, the utilization of white root fungus is potentially in lowering the fiber aspect of midrib waste and having the positive site as the alternative feed for ruminant species.

Keywords : Fermentation, nutrient, *Phanerochaete chrysosporium*, salak midrib

1. Pendahuluan

Tanaman Salak Sidempuan merupakan tanaman buah tropis yang memproduksi buah sebagai hasil utama, pelepah dan daun tua sebagai hasil ikutan (limbah). Produksi limbah tanaman salak berbanding lurus dengan luas areal penanaman tanaman salak. Produksi limbah tanaman salak berkisar 31- 43% per tahun atau setara dengan 260- 310 ton per tahun [1], sedangkan produksi limbah pelepah beserta daun tua dapat mencapai 63,54% dari total produksi limbah yang dihasilkan [2]. Pemanfaatan limbah komoditi tanaman pertanian mendukung proses pengolahan pakan ternak untuk tujuan penyediaan pakan dimasa mendatang. Sektor peternakan tentunya memandang peluang fabrikasi pakan dengan konsep yang terintegrasi dengan pertanaman salak tersebut. Seiring dengan pergeseran fungsi lahan ke arah sektor pertanaman pangan yang menyebabkan penyediaan pakan sumber serat semakin sulit oleh peternak khususnya peternak plasma. Oleh karena itu, salah satu alternatif penyediaan serat yang baik untuk mikroba dalam tubuh ternak yakni serat limbah agroindustri berbasis teknologi [3].

Salah satu teknologi tepat guna dalam meningkatkan nilai serat suatu pakan limbah yakni pengolahan secara biologis (fermentasi dengan mikroba selulolitik dan lignoselulolitik). Proses fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi dengan jalur simbiosis mutualisme oleh mikroba dengan substrat yang tersedia. Produk akhir fermentasi dapat berupa enzim hasil sekresi dan *single cell protein* (SCP) yang merupakan sumber protein murni bagi ternak [4]. Telah dilakukan investigasi awal terhadap nilai nutrisi pelepah tanaman salak dengan proporsi serat kasar yang cukup tinggi yakni 36.6% dan protein kasar 7.23% [5]. Disamping kedua aspek nutrisi yang diketahui, proporsi lignin dari limbah pelepah salak juga sangat tinggi. Oleh karena itu, pemanfaatan mikroba yang bertindak sebagai *biodelignificator* sangatlah tepat dalam menurunkan sifat negatif dari serat limbah tersebut. Mikroba yang dianggap potensial dalam proses penguraian serat tersebut yakni jamur pelapuk putih (*Phanerochaete chrysosporium*). Degradasi komponen lignoselulosa oleh jamur pelapuk putih akan melibatkan aktivitas sejumlah enzim lignolitik.

Teknik fermentasi dengan memanfaatkan kapang telah banyak dilakukan serta diimplementasikan dalam sektor peternakan. Telah diakui bahwa produk hasil fermentasi selain mengalami peningkatan nilai zat makanan juga menghasilkan aroma yang khas sehingga palatabilitas ternak juga dapat meningkat. Produk yang dihasilkan sangat aman untuk dikonsumsi oleh ternak dikarenakan reaksi enzimatik yang terdapat didalamnya berlangsung secara biologis. Pada umumnya bahan pakan yang difermentasi adalah yang tergolong mengandung serat kasar yang tinggi.

Meskipun ternak ruminansia tidak terlalu sensitif dengan serat kasar namun kadar yang melebihi batas normal juga menimbulkan efek negatif terhadap ternak. Sepertihalnya limbah tanaman salak Sidempuan diketahui memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pakan ternak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan [5], limbah pelepah tanaman salak menunjukkan potensi sebagai sumber serat yang dapat dimanfaatkan untuk ternak ruminansia. Profil nutrisi ini tentunya dapat lebih baik jika dilakukan pengolahan seperti fermentasi dengan memanfaatkan inokulum yang tepat. Bertolak dari ketersediaan rumput lapang yang terus menurun sementara potensi limbah lokal yang melimpah dan prospek pengembangan peternakan yang cukup menjanjikan maka upaya investigasi peningkatan nilai nutrisi produk limbah pelepah tanaman salak melalui tahap biodelignifikasi dengan *Phanerochaete chrysosporium* dipandang penting untuk diteliti dan diduga akan memiliki kontribusi yang besar untuk pengolahan pakan ternak ruminansia berbasis teknologi.

2. Materi dan Metode

Penelitian dilakukan dengan dua tahap utama yakni proses penyiapan inokulan serta perbanyakan media tumbuh organik dan proses fermentasi. Kedua proses dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, sedangkan biomassa hasil fermentasi dianalisa di laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Universitas Jambi. Penelitian dilaksanakan dari Juni – November 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian yakni mesin *Chopper* tipe AMPC1200, terpal hitam ukuran 2 x 2 meter, oven, plastik sampel, alu dan lumpang, timbangan analitik, nampan biakan, unit proksimat, termometer, dan lemari inkubator. Bahan dalam penelitian meliputi konsentrat limbah pelepah salak, inokulan *Phanerochaete chrysosporium* (diperoleh dari IPB Culture Centre [IPBCC]), substrat tambahan (dedak, kapur, molases dan air). Kemudian, tahapan dalam penelitian ini meliputi:

2.1. Proses Pembuatan Konsentrat Limbah Tanaman Salak (KLTS) [modifikasi 5]

Limbah tanaman salak dicincang halus dengan menggunakan mesin *chopper*, konsentrat segar disortir (pemisahan lidi) kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2-4 jam, produk digiling kembali sampai diperoleh KLTS halus.

2.2. Persiapan Inokulan *Phanerochaete chrysosporium* dan Media Tumbuh Organik

Starter *P. Chrysosporium* ditumbuhkan pada media *Potato Dextro Agar* (PDA), dimurnikan dengan mengambil isolat dari *petridish* yang berisi koloni tunggal jamur yang telah tumbuh, proses tersebut diulang terus menerus sampai ditemukan *spawn* murni. Kemudian, pembuatan media tumbuh jamur

dengan substrat serat pelepah salak sebanyak 92%, dengan mengambil isolat dari *petridish* yang berisi koloni tunggal jamur yang telah tumbuh, proses tersebut diulang terus menerus sampai ditemukan *spawn* murni. Kemudian, pembuatan media tumbuh jamur dengan substrat serat pelepah salak sebanyak 92%, dedak 6%, dan kapur 2% lalu ditambahkan air sampai kadar 70% dan dihomogenkan. Campuran dimasukkan dalam botol sebanyak 50 gram per masing-masing pengamatan. Selanjutnya, proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dan didiamkan selama 12 jam dan disebut T_0 . Proses inokulasi pada media organik (perlakuan) lainnya dilakukan dengan cara yang sama namun hanya berbeda pada sumber inokulan saja (menggunakan T_0).

2.3. Proses Fermentasi dan Analisis Proksimat [6]

Media inokulasi setiap perlakuan difermentasi selama 14 hari dan mengacu pada alur penelitian (Gambar 1). Setelah proses fermentasi, sebanyak 10 gram sampel disiapkan dalam bentuk tepung untuk kebutuhan analisa proksimat. Sampel yang diperoleh berasal dari hasil komposit dari semua ulangan pada setiap perlakuan. Analisa dilakukan dilaboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.

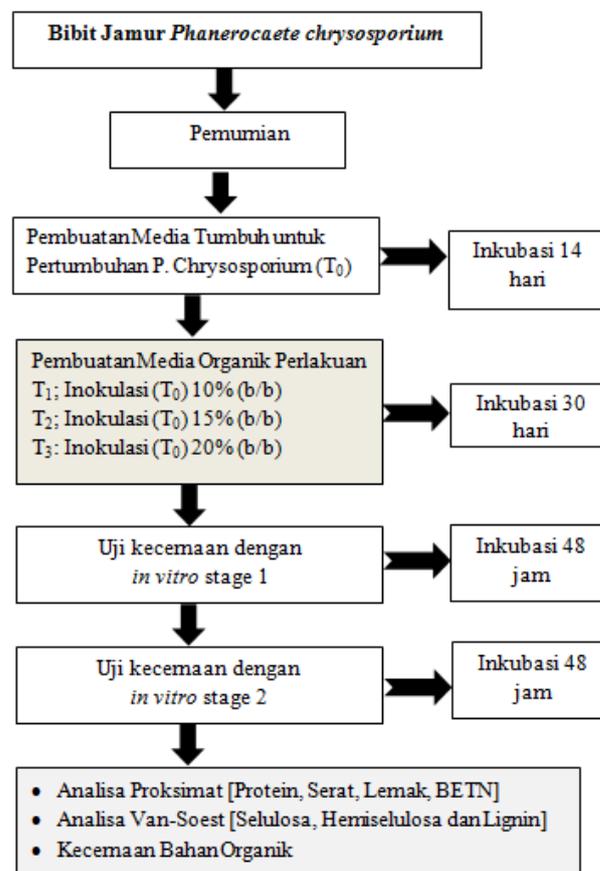
2.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yakni level inokulan *Phanerochaete chrysosporium* [0%, 10%, 15%, dan 20%] dengan 4 perlakuan dan 10 ulangan (biomassa hasil fermentasi dikompositkan untuk duplo pengujian proksimat). Perlakuan terdiri dari:

- To: Kontrol (tanpa inokulan)
- T1: Fermentasi KLTS + 10% inokulan *P. Chrysosporium* dari total media
- T2: Fermentasi KLTS + 15% inokulan *P. Chrysosporium* dari total media
- T3: Fermentasi KLTS + 20% inokulan *P. Chrysosporium* dari total media

Parameter diamati meliputi kandungan nutrisi pelepah terfermentasi (kadar air, bahan kering, bahan organik, protein kasar dan serat kasar). Data

pengamatan dianalisis dengan menggunakan *one way anova test* dengan menggunakan bantuan program SPSS. Sedangkan perbedaan antar perlakuan dianalisa lanjut dengan DMRT dengan bantuan program SAS [6].



Gambar 1. Alur Penelitian Keseluruhan (Tahap I: Analisa Proksimat)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kadar Air dan Bahan Kering

Pengaruh fermentasi dengan menggunakan inokulan *Phanerochaete chrysosporium* terhadap kadar air dan bahan kering ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air dan bahan kering limbah pelepah salak terfermentasi dengan menggunakan inokulan kapang pelapuk putih

| Perlakuan | Kadar Air (%) | Bahan Kering (%) |
|--------------|--------------------------|--------------------------|
| To | 14.78± 0.19 ^a | 85.22± 0.19 ^a |
| T1 | 26.94± 0.32 ^b | 73.06± 0.31 ^b |
| T2 | 20.19± 0.30 ^b | 79.81± 0.30 ^b |
| T3 | 11.05± 0.03 ^a | 88.95± 0.02 ^a |
| Signifikansi | 0.001** | 0.007** |

Keterangan: ^aAnalisa dilakukan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Universitas Jambi, To= KLTS tanpa inokulan, T1= Fermentasi KLTS+10% inokulan, T2= Fermentasi KLTS+15% inokulan, T3= Fermentasi KLTS+20% inokulan, **= Sangat Berbeda Nyata (P<0.01).

Berdasarkan Tabel 1, penggunaan inokulan *P. chrysosporium* pada proses fermentasi menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kadar air dan bahan kering limbah pelepah salak. Inkubasi selama 14 hari dengan 20% inokulan menghasilkan penurunan kadar air sampai 20.42% dan lebih rendah dibandingkan hasil penelitian [7]. Perlakuan T1 dan T2 menunjukkan nilai kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan T3. Fluktuasi nilai kadar air yang bervariasi diduga diakibatkan oleh tahap inisiasi kapang yang lebih lama pada tahap adaptasi (*fase stasioner*). Kadar air merupakan indikator yang dijadikan untuk menentukan ketahanan pakan selama proses penyimpanan. Kadar air yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kualitas air bahan baku pakan dan *water activity* oleh mikroba [8]. Nilai kadar air KLTS terfermentasi dengan inokulan pelapuk putih yakni 11.05%. Nilai tersebut masih aman untuk tahap penyimpanan dan dibandingkan dengan standar kadar air untuk pakan limbah agroindustri yakni maksimal 14% [9].

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh dosis inokulan dan lama fermentasi selama 14 hari menurunkan kadar bahan kering kecuali dengan T3. Nilai bahan kering KLTS terfermentasi dengan *P. Chrysosporium* berkisar 73.06- 88.95%. Pertumbuhan jamur pelapuk putih dapat tergantung pada kadar bahan kering dalam substrat yang ditumpangnya. Lama fermentasi yang sama dengan perlakuan lainnya, tidak menyebabkan penurunan yang drastis terhadap degradasi bahan kering pada T0. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya produktifitas *P. Chrysosporium* yang tinggi karena jumlahnya yang lebih banyak dalam mendegradasi substrat serta memproduksi enzim yang dapat menguraikan sumber glukosa dari kelompok serat. Situasi ini tentunya akan menyebabkan peningkatan pada nutrisi bahan kering substrat [10].

3.2. Kadar Bahan Organik dan Protein Kasar

Pengaruh fermentasi dengan menggunakan inokulan *Phanerochaete chrysosporium* terhadap bahan organik dan protein kasar ditunjukkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kadar bahan organik dan protein kasar limbah pelepah salak terfermentasi dengan menggunakan inokulan kapang pelapuk putih

| Perlakuan | Bahan Organik (%) | Protein Kasar (%) |
|--------------|--------------------------|-------------------------|
| To | 81.55± 0.54 ^a | 7.03± 0.00 ^a |
| T1 | 80.39± 0.27 ^a | 5.27± 1.24 ^b |
| T2 | 82.27± 0.88 ^a | 7.47± 0.62 ^a |
| T3 | 82.21± 0.01 ^a | 6.59± 0.62 ^a |
| Signifikansi | 0.597 ^{tn} | 0.001 ^{**} |

Keterangan: ^aAnalisa dilakukan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Universitas Jambi, T0= KLTS tanpa inokulan, T1= Fermentasi KLTS+10% inokulan, T2= Fermentasi KLTS+15% inokulan, T3= Fermentasi KLTS+20% inokulan, ^{tn}Tidak Berbeda Nyata ($P > 0.05$), ^{**}Sangat Berbeda Nyata ($P < 0.01$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh dosis inokulan selama proses fermentasi menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kandungan protein kasar. Sementara, perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap kandungan bahan organik. Peningkatan dosis inokulan pelapuk putih dapat meningkatkan nutrisi bahan organik KLTS. Hal ini disebabkan oleh jumlah inokulan selama proses fermentasi dapat mempertahankan ketersediaan komponen organik melalui aktifitas sekresi enzim. Enzim tersebut dapat merombak fraksi serat limbah salak sehingga menyebabkan ketersediaan bahan organik yang terus meningkat [11].

Berdasarkan Tabel 2, penggunaan dosis inokulan sampai 15% menghasilkan protein kasar KLTS yang setara dengan kontrol. Kemudian, penurunan protein kasar KLTS setelah fermentasi terjadi pada perlakuan dengan penambahan inokulan terendah dan tertinggi. Penurunan nilai protein kasar substrat dapat diakibatkan oleh produksi enzim yang melambat sehingga degradasi bagian tersulit dari

serat dalam limbah juga semakin lama. Hal ini akan menyebabkan proporsi nitrogen tubuh dari miselium kapang yang terdapat pada substrat [12]. Protein kasar dalam pakan merupakan cerminan kualitas nutrisi bahan baku pakan khususnya sebagai prekursor bagi mikroba rumen untuk mendegradasi fraksi nutrisi lainnya. Selama proses metabolisme, enzim yang dihasilkan oleh kapang *P. Chrysosporium* baik LiP maupun MnP dapat merangsang gugus nitroaromatik (fraksi kompleks serat yang banyak mengikat nitrogen) dalam pakan [13].

Pada umumnya, pakan asal limbah pertanian (yang mengandung serat tinggi) memiliki kualitas protein yang rendah [14]. Oleh karena itu, interaksi nutrisi lainnya sangat diperlukan selama proses metabolisme di dalam rumen. Mikroba rumen akan mendegradasi sebagian protein pakan dan menyumbangkan protein dari proses perombakan nutrisi lainnya. Asumsinya, limbah pelepah salak dengan kandungan protein yang rendah masih memiliki nilai positif akibat kandungan serat kasar yang cukup baik sebagai prekursor pertumbuhan

mikroba didalam rumen. Salah satu pemicu tingginya kandungan serat limbah salak yakni fraksi lignin. Aplikasi *P. Chrysosporium* dalam pakan limbah dapat memutus ikatan kompleks serat melalui enzim yang dihasilkan. Dampaknya, peningkatan nitrogen dari pemecahan biomolekul akan semakin meningkat [15].

3.3. Kadar Serat Kasar

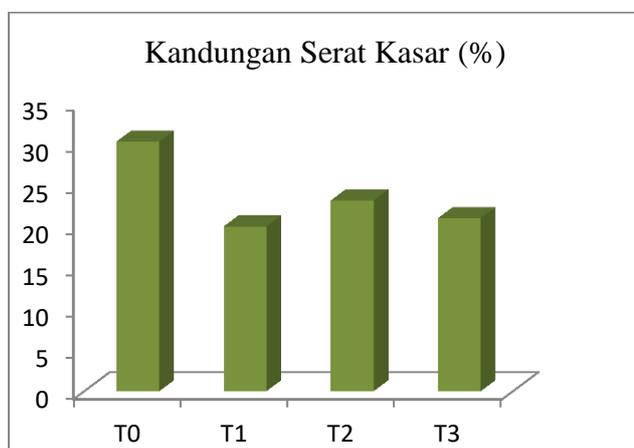
Pengaruh fermentasi dengan menggunakan inokulan *Phanerochaete chrysosporium* terhadap kandungan serat kasar ditunjukkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Kadar serat kasar limbah pelepah salak terfermentasi dengan menggunakan inokulan kapang pelapuk putih

| Perlakuan | Serat Kasar (%) |
|----------------|--------------------------|
| T ₀ | 30.28± 0.21 ^a |
| T ₁ | 19.99± 0.11 ^b |
| T ₂ | 23.14± 0.23 ^b |
| T ₃ | 20.99± 0.49 ^b |
| Signifikansi | 0.048 ^{tn} |

Keterangan: ¹Analisa dilakukan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Universitas Jambi, T₀= KLTS tanpa inokulan, T₁= Fermentasi KLTS+10% inokulan, T₂= Fermentasi KLTS+15% inokulan, T₃= Fermentasi KLTS+20% inokulan**Berbeda Nyata (P<0.05)

Penggunaan inokulan *P. Chrysosporium* dengan lama fermentasi 14 hari dapat menurunkan serat kasar KLTS (P<0.05) dari 39.35-43.58% (Gambar 2). Nilai penurunan serat kasar pada penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian [10] yakni 40.86%. Jamur *P. Chrysosporium* akan memanfaatkan nutrisi yang terdapat dalam substrat KLTS dan mengkatabolismenya kedalam bentuk yang lebih sederhana. Untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, kapang akan menunjukkan proses reput hayati (kondisi dimana hifa jamur bersentuhan dengan permukaan substrat KLTS dan membentuk koloni tangguh). Pada titik tersebut, jamur akan dengan mudah mendegradasi komponen serat.



Gambar 2. Trend penurunan kadar serat kasar klts pada penelitian

Kapang *P. Chrysosporium* terkenal sebagai biodelignifikator melalui komponen enzimnya yakni LiP. Selain itu, keberadaan kapang selulolitik lainnya diduga dapat meningkatkan kualitas nutrisi pakan limbah [16]. Selama proses fermentasi, ikatan kompleks dari serat KLTS akan dirusak oleh enzim lignoselulolitik [17] dan terjadi perubahan pada NDF yang mengandung lemak, gula, asam organik, NPN, pektin, dan protein larut dalam air [18]. Hal ini akan meningkatkan utilisasi serat sebagai sumber bahan organik untuk produktifitas ternak.

4. Kesimpulan

Penggunaan inokulan sampai 20% menghasilkan KLTS dengan kadar air yang rendah, bahan kering dan bahan organik yang lebih tinggi, kadar protein kasar yang relatif stabil, serta penurunan serat kasar.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemenristek-BRIN yang telah memberikan pendanaan penuh untuk pelaksanaan penelitian melalui skema Penelitian Dosen Pemula Pendanaan Tahun 2020.

Referensi

- [1] Supriyadi, Suhardi, M. Suzuki, K. Yoshida, T. Muto, A. Fujita, N. Watanabe. 2002. Changes in the volatile compounds and in the chemical and physical properties of snake fruit (*Salacca edulis* Reinw) Cv. Pondoh during maturation. *Journal Agriculture and Food Chemistry* 50: 7627-7633.
- [2] Badan Pusat Statistik Tapanuli Selatan [BPS]. 2016. Statistik Produksi Tanaman Salak di Kabupaten Tapanuli Bagian Selatan. *www.statistik komoditi salak di tapanuli selatan.com*. diakses tanggal 10 Oktober 2019.
- [3] Biyatmoko, D. Dan U. Lendanie. 2007. Peningkatan Inklusi Pakan Berserat Melalui Rekayasa Organ Fermentatif Sekum Menggunakan Inokulasi Transfer Mikrobial Berbagai Sumber terhadap Profil Pencernaan Itik Alabio. 2007. *Penelitian Hibah Bersaing XIV*, Program DP2M Dikti Jakarta.
- [4] Kurniawan, B., Faridha, Fathul, dan Y. Widodo. 2012. Delignifikasi Pelepah daun sawit Akibat Penambahan Urea terhadap Kadar Abu, kadar Protein, Kadar lemak dan bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). *Skripsi*. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.

- [5] Rikardo S, Simamora T, Amnah R. 2018. Pemanfaatan Limbah Tanaman Salak Sebagai *Feed Alternative* di Kabupaten Tapanuli Bagian Selatan Provinsi Sumatera Utara. *Program Hibah Pengabdian Masyarakat Skim Kemitraan Masyarakat Tahun 2018*. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat- Kemenristek Dikti. Indonesia.
- [6] AOAC., 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists International. 18th Edn., Association of Official Analytical Chemists, Gathersburg, MD., USA.
- [7] SAS., 2008. JMP 8 for Windows. SAS Institute Inc., North Carolina, USA.
- [8] Noferdiman and A. Yani, 2013. Nutrition content of fermented palm oil sludge with *Phanerochaete chrysosporium*. *Agripet*, 13: 47-52.
- [9] Wiryawan, G.K. dan Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. 2012. Pengetahuan Bahan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- [10] Silvia Wulandari, F. Fathul, Liman. 2015. Pengaruh berbagai komposisi limbah pertanian terhadap kadar air, abu, dan serat kasar pada wafer. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol 3(3): 104-109.
- [11] Iyayi, E.A., 2004. Changes in the cellulose, sugar and crude protein contents of agro-industrial by-products fermented with *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* and *Penicillium* sp. *Afr. J. Biotechnol.*, 3: 186-188.
- [12] Musnandar, E. 2004. Pertumbuhan jamur *Marasmius* sp. pada substrat kelapa sawit untuk bahan pakan ternak. *Majalah Ilmiah Angsana* Vol. 08. No.3, Desember ; 25 - 30.
- [13] Valli, K., B.J. Brock, D.K. Joshi and M.H. Gold, 1992. Degradation of 2, 4-dinitrotoluene by the lignin-degrading fungus *Phanerochaete chrysosporium*. *Applied Environ. Microbiol.*, 58: 221-228.
- [14] Aregheore, E. M. 2002. Chemical evaluation and digestibility of cocoa (*Theobroma cocoa*) by product fed to goats. *Trop. Anim. Health Prod.* 34:339-348
- [15] Rizal, Y., Nuraini, Mirnawati and M.E. Mahata, 2013. Comparisons of nutrient contents and nutritional values of palm kernel cake fermented by using different fungi. *Pak. J. Nutr.*, 12: 943-948.
- [16] Engkus Ainul Yakin, Zaenal Bachruddin, Ristianito Utomo and Ria Millati, 2020. Effects of Cocoa Pod Fermented by *Phanerochaete chrysosporium* with the Addition of Mn^{2+} on the Performance of the Javanese Thin-Tailed Sheep. *Pakistan Journal of Nutrition*, 19: 231-238.
- [17] Suparjo, K.G. Wiryawan, E.B. Laconi and D. Mangunwidjaja, 2009. Chemical composition response of cocoa pod incubated with *Phanerochaete chrysosporium* on manganese and calcium supplementation. *Media Peternakan*, 32: 204-211.
- [18] Zacchi, L., I. Morris, & P. J. Harvey. 2000. Disorder ultrastructure in lignin-peroxidase secreting hyphae of the white-rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*. *Mycology* 146:759-765.

Status Kerbau Lokal Di Kecamatan Waeapo Berdasarkan Struktur Populasi dan Laju Silang Dalam

The Status of Local Buffalo in District Waeapo Based on Population Structure and Inbreeding Rate

Rajab^{1*)}, Bercomien J. Papilaya¹⁾, Tria F. K. Dewi¹⁾

¹⁾ Program Studi Peternakan Jurusan Peternakan, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon

* rajab.amir@gmail.com

bercomien@gmail.com

febriana_dewi@gmail.com

Diterima : 14 Januari 2021
Disetujui : 19 Februari 2021
Diterbitkan : 28 Februari 2021

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status populasi kerbau lokal didasarkan pada struktur populasi dan laju silang dalam per generasi. Survey dilakukan pada dua desa yang masih memelihara kerbau di Kecamatan Waeapo, dan pengambilan data dengan metode sensus terhadap semua peternak kerbau. Variabel yang diamati meliputi struktur populasi, populasi aktual, populasi efektif dan laju silang dalam per generasi. Hasil penelitian menunjukkan populasi kerbau yang terdapat di Kecamatan Waeapo sebanyak 374 ekor dengan komposisi berikut anak jantan 8,56% ; anak betina 7,49% (1,14 : 1), muda jantan 11,5% ; muda betina 10,96% (1,05 : 1), dan dewasa jantan 18,72% ; dewasa betina 42,78% (1 : 2,29). Ukuran populasi aktual kerbau lokal adalah 230 ekor, dengan ukuran populasi efektif sebesar 194 ekor. Laju silang dalam (inbreeding) per generasi adalah 0,26%. Mengindikasikan bahwa belum terjadinya tekanan silang.

Kata Kunci : Struktur populasi, silang dalam, kerbau

Abstract : This research aims was to determined the population status of the local buffalo based on structure of population and inbreeding rate per generation. The survey was conducted in two villages that still maintain buffalo in Waeapo District, and data collection by census on all buffalo breeders. The variables observed included population structure, actual population, effective population and inbreeding rate per generation. The results showed that the population of buffalo in District Waeapo was 374 with the following composition: buffalo bull 8.56% ; buffalo herds 7.49% (1.14: 1), calf male 11.5% ; calf female 10.96% (1.05: 1), and 18.72% adult males ; 42.78% adult females (1: 2.29). The actual population size of the local buffalo is 230, with an effective population size of 194 individuals. The inbreeding rate per generation is 0.26%. Indicates that there is no pressure on buffalo population.

Keywords : Population structure, inbreeding, buffalo

1. Pendahuluan

Kerbau lokal di provinsi Maluku terdapat hanya pada sebagian kecil lokasi yaitu kerbau Moa di pulau Moa dan sekitarnya di Kabupaten Maluku Barat Daya, dan kerbau lokal pada daerah transmigrasi di kabupaten Buru. Kecamatan Waeapo merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Buru yang terdiri dari 8 desa dan penduduknya umumnya merupakan transmigran. Introduksi kerbau lokal pada mulanya dimanfaatkan untuk tujuan sebagai tenaga kerja dalam membajak sawah atau alat angkutan. Adanya mekanisasi pertanian menyebabkan alih fungsi kerbau sebagai penghasil daging dan banyak dijual untuk menambah pendapatan keluarga, dan akibatnya terjadi

penurunan populasinya. Penurunan populasi juga terjadi karena kurangnya perhatian pemerintah melalui kebijakan pemberian bantuan sapi potong, sehingga peternak lebih memilih mengusahakan sapi potong daripada kerbau.

Penurunan kualitas dan kuantitas ternak lokal merupakan masalah utama produksi ternak di Indonesia. Di antara kendala serius untuk suksesnya produktivitas ternak lokal adalah terus menurunnya populasi dan kualitas genetik khususnya pada kerbau, padahal perannya strategis dan penting untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging di Indonesia [1]. Populasi kerbau dilaporkan telah menurun hingga 3% per tahun [2]. Kerbau merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang telah lama dikenal oleh

masyarakat Indonesia. Meskipun kerbau belum banyak mendapatkan perhatian dari segi pemeliharaannya, akan tetapi kerbau merupakan salah satu ternak lokal yang memiliki sejumlah keunggulan dan memberi banyak manfaat khususnya bagi petani dan peternak [3]. Kerbau (*Bubalus bubalis*) memiliki kemampuan khusus dalam mencerna makanan yang berkualitas rendah untuk dapat bertahan hidup [4]. Keberadaan ternak ini telah bersatu dalam kehidupan sosial budaya di beberapa daerah di Indonesia [5].

Populasi merupakan kumpulan spesies tertentu yang mempunyai potensi untuk melakukan hubungan secara dinamis antara individu satu dengan individu lainnya atau kumpulan organisme sejenis yang hidup pada ekosistem tertentu [6][7]. Pengetahuan mengenai ukuran populasi dan laju penurunan populasi suatu rumpun ternak sangat penting untuk mengklasifikasikan status populasi ternak, selain untuk mengetahui kelimpahannya di alam [8]. Ukuran populasi juga merupakan data dasar untuk menilai kemungkinan kelangsungan atau keterancaman keberadaannya di alam, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan manajemen hewan ternak ataupun satwa liar [9]. Salah satu tahap awal dalam program pelestarian plasma nutfah adalah menentukan status populasi ternak. Status populasi dapat ditentukan dengan menghitung jumlah ternak dewasa yang digambarkan dari jumlah betina dan jantan dewasa [10].

Struktur populasi merupakan susunan sekelompok organisme yang mempunyai spesies dengan takson tertentu serta hidup dan menempati kawasan tertentu pada waktu tertentu [11]. Pada ternak, mencakup induk, pejantan, jantan dan betina muda, serta pedet jantan dan betina, serta rasio berdasarkan jenis kelamin [12]. Struktur populasi perlu diketahui sebagai suatu parameter dalam mengatur sistem perkawinan, manajemen pemeliharaan dan mengetahui status serta jumlah populasi di peternakan rakyat [13].

Faktor lain yang erat kaitannya dengan status populasi ternak di suatu wilayah adalah laju silang dalam per generasi. Silang dalam (*inbreeding*) didefinisikan sebagai persilangan antar ternak yang memiliki hubungan kekerabatan lebih dekat dalam populasi tempat individu tersebut berada [6]. Perkawinan silang dalam (*inbreeding*) pada ternak sangat besar dampaknya terhadap produktivitas ternak. Tekanan *inbreeding* pada ternak dapat menyebabkan penurunan performa produksi ternak, meningkatkan mortalitas dan turunya reproduktivitas [11][14].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur populasi dan laju silang dalam per generasi kerbau lokal di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru sebagai sumber informasi tentang status populasi kerbau.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2020 dan berlokasi di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. Hasil survey awal menunjukkan bahwa dari 8 Desa yang ada di Kecamatan Waeapo hanya 2 Desa yang penduduknya masih memelihara kerbau. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis menulis, *kuisisioner* dan kamera. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan melakukan wawancara terhadap peternak sebagai responden penelitian. Pengambilan data pada masing-masing Desa sampel dilakukan secara sensus terhadap seluruh peternak kerbau. Data desa, jumlah peternak responden, dan jumlah ternak kerbau yang dipelihara seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. desa, jumlah peternak responden dan jumlah ternak kerbau Di Kecamatan Waeapo

| No | Desa | Jumlah Peternak (orang) | Jumlah Ternak (ekor) |
|--------|----------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Waenetat | 33 | 194 |
| 2 | Wanareja | 20 | 180 |
| Jumlah | | 53 | 374 |

Sumber: hasil survey

2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan cara mewawancarai peternak responden dan observasi (pengamatan) langsung di lapangan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya yang berupa wawancara dan pengamatan. Data primer yang diamati meliputi; 1). Karakteristik populasi ternak kerbau atau struktur populasi (pejantan dewasa, betina dewasa, jantan muda, betina muda, anak kerbau), dan 2). Struktur populasi, populasi aktual, populasi efektif, laju silang dalam per generasi. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait seperti BPS, dan pustaka yang relevan dengan tujuan penelitian.

Karakteristik struktur populasi ternak digunakan untuk mengetahui perbandingan jumlah ternak yang dipelihara berdasarkan jenis kelamin dan umur, di mana umur ternak kerbau terbagi atas dewasa (> 30 bulan), muda (> 12 bulan – 30 bulan), dan anak (0 – 12 bulan) [15].

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif maupun kuantitatif. Untuk mengetahui laju silang dalam per generasi kerbau lokal maka dihitung dengan menggunakan rumus menurut [16], yaitu :

$$\Delta F = \frac{1}{2Ne} \text{ dengan } Ne = \frac{(4NmNf)}{Nm+Nf}$$

Dimana:

Nm= Jumlah jantan dewasa.

Nf= Jumlah betina dewasa.

Ne= Jumlah populasi efektif.

ΔF= Laju inbreeding per generasi

populasi, perubahan genetik dalam populasi dapat memandu tindakan pengelolaan di masa depan, memungkinkan pengembangan strategi yang mendorong pada perbaikan genetik dan adaptasi suatu breed ternak di wilayah tertentu [11]. Investigasi terhadap jenis kelamin dan umur ternak dapat memberikan gambaran struktur populasi ternak. Struktur populasi kerbau lokal di Kecamatan Waeapo seperti tertera pada Tabel 2.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Struktur Populasi

Pengetahuan tentang struktur populasi apabila dikombinasikan dengan informasi tentang status

Tabel 2. Struktur populasi kerbau lokal di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru

| Variabel | Desa | | Jumlah (Kecamatan Waeapo) | |
|---------------|----------|----------|---------------------------|------------|
| | Waenetat | Wanareja | Ekor | Persentase |
| Anak (Ekor) | | | | |
| Jantan | 18 | 14 | 32 | 8,56 |
| Betina | 13 | 15 | 28 | 7,49 |
| Muda (Ekor) | | | | |
| Jantan | 23 | 20 | 43 | 11,50 |
| Betina | 22 | 19 | 41 | 10,96 |
| Dewasa (Ekor) | | | | |
| Jantan | 32 | 38 | 70 | 18,72 |
| Betina | 86 | 74 | 160 | 42,78 |
| Lahir (Ekor) | 27 | 30 | 57 | 15,24 |
| Dijual (Ekor) | 83 | 44 | 127 | 33,96 |
| Mati (Ekor) | 7 | 3 | 10 | 2,67 |

Hasil penelitian menunjukkan populasi kerbau yang terdapat di kecamatan Waeapo sebanyak 374 ekor dengan komposisi berikut anak jantan 8,56% : anak betina 7,49% (1,14 : 1), muda jantan 11,5% : muda betina 10,96% (1,05 : 1), dan dewasa jantan 18,72% : dewasa betina 42,78% (1 : 2,29). Persentase kerbau anak maupun muda dari total populasi yang rendah disebabkan masih rendahnya angka kelahiran kerbau, hal ini menunjukkan efisiensi kinerja reproduksi kerbau lokal juga masih rendah. Faktor penyebabnya diantaranya sistem pemeliharaan kerbau yang masih tradisonal tanpa adanya kandang, manajemen perkawinan yang masih alami [17], lingkungan tempat pemeliharaan termasuk pakan, musim dan manajemen yang diterima oleh ternak-ternak tersebut [18]. Perkawinan secara alami tanpa diatur dimana peluang kelahiran anak jantan dan betina yang sama berdampak terhadap rasio kerbau jantan dan betina baik pada ternak anak maupun muda yang tidak berbeda jauh [6].

Jumlah kerbau betina dewasa lebih dominan dari kerbau jantan dalam populasi karena dimanfaatkan sebagai sumber bibit untuk mempertahankan dan memperbanyak populasi, sedangkan kerbau jantan sebagian besar dijual untuk menambah pendapatan peternak dan sisanya dijadikan sumber pejantan. Sedikitnya jumlah kerbau

jantan dewasa juga akibat mekanisasi pertanian dimana fungsi kerbau untuk tenaga kerja seperti membajak sawah telah digantikan oleh traktor.

Jumlah kerbau yang lahir adalah sebanyak 57 ekor atau 15,24% dari total populasi dan 35,63% dari jumlah betina dewasa. Angka ini masih tergolong rendah bila dibanding dengan hasil penelitian Budiarto & Ciptadi (2018) dimana angka kelahiran kerbau di Malang, Jawa Timur sebesar 20,43% dari populasi [19], atau Marsudi dkk. (2017) dengan angka kelahiran kerbau di Lembah Napu, Poso sebesar 21,54% dari populasi [20]. Rendahnya angka kelahiran kerbau disebabkan oleh sistem pemeliharaan yang masih tradisonal berdampak terhadap tidak adanya kontrol terhadap sistem penyapihan gudel dan perkawinan ternak dibiarkan pada alam, yang berpengaruh terhadap lambatnya siklus reproduksi induk kerbau [21].

Jumlah kerbau yang dijual sebanyak 127 ekor atau 33,96% dari total populasi 374 ekor. Kerbau dijual karena kebutuhan ekonomi keluarga peternak. Adapun jumlah kerbau yang mati sebanyak 10 ekor atau 2,67% dari total populasi. Angka kematian kerbau di Kecamatan Waeapo masih lebih rendah dibanding kerbau di Lembah Napu, Poso sebesar 3,08% dari populasi [20]. Kematian pada kerbau disebabkan sistem pemeliharaan yang kurang baik

(*ekstensif*), dimana ternak kerbau yang dipelihara kurang dalam pengontrolan.

Status populasi dapat ditentukan dengan menghitung jumlah ternak dewasa yang digambarkan dari jumlah betina dewasa dan jumlah populasi efektif [10]. Secara umum kelahiran ternak akan menambah jumlah populasi kerbau sedangkan kematian dan penjualan ternak menyebabkan penurunan jumlah populasi. Jumlah ternak yang dijual dan yang mati lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah ternak yang lahir, menyebabkan penurunan populasi kerbau di Kecamatan Waeapo. Perbaikan manajemen pemeliharaan dan pengelolaan reproduksi melalui seleksi calon induk dan pejantan serta pengaturan perkawinan perlu dilakukan dalam upaya peningkatan populasi ternak kerbau, dengan mencegah terjadinya silang dalam (*inbreeding*).

3.2. Populasi Aktual, Populasi Efektif, dan Laju Silang Dalam Per Generasi

Tekanan silang dalam berpengaruh terhadap rendahnya daya tahan tubuh dan kinerja reproduktivitas ternak, serta menurunnya kondisi kesehatan ternak [22]. Hal ini tentunya berdampak terhadap tingginya angka kematian ternak pada periode embrio, pre-natal, maupun pasca kelahiran sampai periode pra-sapih [23]. Dengan demikian tekanan silang dalam akan berpengaruh terhadap status populasi ternak pada suatu wilayah. Suatu populasi dapat bertahan apabila laju silang dalam per generasi lebih kecil atau sama dengan 1% [24]. Ukuran populasi aktual, populasi efektif, dan laju silang dalam per generasi kerbau lokal di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Populasi aktual dan efektif, serta laju silang dalam per generasi kerbau lokal di Kecamatan Waeapo.

| No | Peubah | Desa | | Jumlah (Kecamatan Waeapo) |
|----|------------------------------------|----------|----------|------------------------------|
| | | Waenetat | Wanareja | |
| 1 | Jumlah Kerbau Jantan Dewasa (Ekor) | 32 | 38 | 70 |
| 2 | Jumlah Kerbau Betina Dewasa (Ekor) | 86 | 74 | 160 |
| 3 | Populasi Aktual (Ekor) | 118 | 112 | 230 |
| 4 | Jumlah Populasi Efektif (Ekor) | 93 | 100 | 194 |
| 5 | Laju Inbreeding (ΔF) (%) | 0,54 | 0,5 | 0,26 |

Populasi aktual adalah jumlah ternak jantan dan betina dewasa yang digunakan untuk proses perkawinan yang akan menghasilkan bibit [10]. Jumlah populasi aktual (N_a) kerbau di Kecamatan Waeapo adalah 230 ekor. Populasi terbesar berada di Desa Waenetat sebanyak 118 ekor, diikuti Desa Wanareja sebanyak 112 ekor. Sedikit berbeda dengan hasil penelitian Syahputra dkk. (2019), dimana ukuran populasi *actual* kerbau Murrah yang dimiliki BPTU-HPT Siborong-siborong dan peternak di Kabupaten Deli Sumatera Utara sebanyak 124 ekor [4]. Perbedaan ukuran populasi aktual ini tergantung lokasi dan sistem pemeliharaan [10].

Ukuran populasi efektif kerbau lokal di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru adalah sebesar 194 ekor. Hasil perhitungan nilai laju silang dalam per generasi (ΔF) sebesar 0,26%. Hasil ini menunjukkan bahwa tekanan silang dalam (*inbreeding*) per generasi belum parah terjadi pada populasi kerbau di Kecamatan Waeapo. Dimana kenaikan 1% dari tingkat *inbreeding* per generasi akan menyebabkan menurunkan produktivitas performa ternak seperti bobot badan atau daya tahan tubuh yang rendah [8]. Dalam jangka panjang kecenderungan peningkatan silang dalam dapat saja terjadi jika populasi tetap dalam keadaan terisolir (tertutup) kemudian diikuti oleh sistem perkawinan yang tidak terkontrol [4]. Dengan rasio jantan betina kerbau dewasa sebesar 1 :

2,29, maka kemungkinan besar bahwa keturunan merupakan individu *inbreed* dapat terjadi. Silang dalam tidak dikehendaki karena dapat menurunkan produktivitas ternak. Hal ini merupakan salah satu langkah kebijakan perbibitan ternak yang dilakukan Pemerintah dan mengacu pada UU No. 2 Tahun 1999 dan PP No. 5 Tahun 2000 bahwa Pemerintah memiliki kewenangan mencegah terjadinya silang dalam (*inbreeding*) yang dapat mempengaruhi penyediaan bibit di masa mendatang. Banyaknya pejantan juga tidak efisien dalam segi ekonomi. Perbandingan jantan : betina diusahakan adalah 1:8-10 ekor [25].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan (1) populasi kerbau yang terdapat di Kecamatan Waeapo sebanyak 374 ekor dengan komposisi berikut anak jantan 8,56% ; anak betina 7,49% (1,14 : 1), muda jantan 11,5% ; muda betina 10,96% (1,05 : 1), dan dewasa jantan 18,72% ; dewasa betina 42,78% (1 : 2,29) ; (2) Ukuran populasi aktual kerbau lokal di Kecamatan Waeapo adalah 230 ekor, dengan ukuran populasi efektif sebesar 194 ekor ; (3) Laju silang dalam (*inbreeding*) per generasi kerbau di Kecamatan Waeapo adalah 0,26%. Mengindikasikan bahwa status populasi kerbau belum terjadinya silang dalam (*inbreeding*).

Referensi

- [1] G. Ciptadi, M. Mudawamah, V. M. A. Nurgartiningasih, S. Wahjuningsih, Rr. F. D. Listiani, Susiati, L. Hakim, and A. Budiarto, "Reproduction Performance and Phenogram Analysis of Local Swamp Buffalo in East Java with A Case of Inbreeding Based on Phenotypic and DNA-RAPD". AIP Conference Proceedings 2021, 070009 (2018).
- [2] S. H. Abdel-Aziem, L. M. Salem, M. S. Hassanane, and K. F. Mahrous, "Genetic Analysis between and within Three Egyptian Water Buffalo Populations Using RAPD-PCR", *Journal of American Science*, vol. 6, no. 6, pp. 217-226, 2010.
- [3] E. Erdiansyah, "Keragaman Fenotipe dan pendugaan jarak Genetik Antara Subpopulasi Kerbau Rawa Lokal di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat", *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Peningkatan Peran Kerbau dalam Mendukung Kebutuhan Daging Nasional*, pp. 55-67, Tana Toraja, 24-26 Oktober 2008.
- [4] M. A. Syaputra, S. Umar, and A. Gunawan, "Efek Silang Dalam Terhadap Ukuran Tubuh Kerbau Murrah", *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, vol. 6, no. 3, pp. 382-387, 2019.
- [5] E. M. Sari, M. A. N. Abdullah, and Sulaiman, "Kajian Aspek Teknis Pemeliharaan Kerbau Lokal Di Kabupaten Gayo Lues", *Jurnal Agripet*, vol. 15, no. 1, pp. 57-60, 2015.
- [6] E. J. Warwick, J. M. Astuti, and W. Hadjosubroto, *Pemuliaan Ternak*, IV. . Cetakan Keempat. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1990.
- [7] A. Y. Ismail, I. Nasihin, and D. Juhendar, "Struktur Populasi dan Sebaran Serta Karakteristik Habitat Huru Sintok (*Cinnamomum sintocbl*) Di Resort Cilimus Taman Nasional Gunung Ciremai", *Jurnal Wanaraksa*, vol. 9, no. 2, pp. 20-29, 2015.
- [8] Rusfidra, R. Zein, and A. M. A. Hasibuan, "Ukuran Populasi Efektif, Ukuran Populasi Aktual dan Laju Inbreeding Per Generasi Itik Lokal di Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam", *Jurnal Peternakan Indonesia*, vol. 14, no. 3, pp. 4651-465, 2012.
- [9] I. S. L. Tobing, "Teknik Estimasi Ukuran Populasi Suatu Spesies Primata", *Jurnal Us Vitalis*, vol. 1, no. 1, pp. 43-52, 2008.
- [10] Subandriyo, "Pengelolaan Data Plasma Nutfah Ternak", *Buletin Plasma Nutfah*, vol. 10, no. 2, pp. 90-100, 2004.
- [11] C. H. M. Malhado, A. C. M. Malhado, P. L. S. Carneiro, A. A. Ramos, D. P. Ambrosini, and A. Pala, "Population Structure and Genetic Variability In the Murrah Dairy Breed of Water Buffalo In Brazil Accessed Via Pedigree Analysis", *Tropical Animal Health Production*, vol. 44, no. 8, pp. 1891-1897, 2012.
- [12] N. Smitz, D. Cornélis, P. Chardonnet, A. Caron, M de Garine-Wichatitsky, F. Jori, A. Mouton, A. Latinne, L. Pigneur, M. Melletti, K. L. Kanapeckas, J. Marescaux, C. L. Pereira, and J. Michaux, "Genetic Structure Of Fragmented Southern Populations of African Cape Buffalo (*Syncerus caffer caffer*)", *BMC Evolutionary Biology*, vol. 14, no. 203, pp. 1-19, 2014.
- [13] Subandriyo, "Konservasi Sumberdaya Genetik Ternak: Pertimbangan, Kriteria, Metoda dan Strategi", *Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional*, pp. 124-137, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor, 13-14 Ferbuari 2010.
- [14] M. L. Santana Jr, R. R. Aspilcueta-Borquis, A. B. Bignardi, L. G. Albuquerque, and H. Tonhati, "Population structure and effects of inbreeding on milk yield and quality of Murrah buffaloes", *J. Dairy Sci*, vol. 94, pp. 5204-5211, 2011.
- [15] R. Rukmana, *Beternak Kerbau Potensi dan Analisis Usaha*, Semarang : Aneka Ilmu, 2003.
- [16] M. B. Hamilton, *Population Genetics*, West Sussex PO19 8SQ UK: Blackwell Publishing John Wiley & Sons Ltd, 2009.
- [17] C. Talib, T. Herawati, and Hastono, "Strategi Peningkatan Produktivitas Kerbau melalui Perbaikan Pakan dan Genetik", *WARTAZOA*, vol. 24, no. 2, pp. 83-96, 2014.
- [18] M. Drost, "Bubaline versus bovine reproduction", *Theriogenology*, vol. 68, pp. 447-449, 2007.
- [19] A. Budiarto, and G. Ciptadi, "The Productivity and Natural Increase of Swamp Buffalo In District Malang", AIP Conference Proceedings 2021, 070009 (2018).
- [20] Marsudi, Sulmiyati, T. D. Khaliq, D. U. Fahrodi, N. S. Said, and H. M. Rahmaniah, "Dinamika Populasi Ternak Kerbau Di Lembah Napu Poso Berdasarkan Penampilan Reproduksi, Output Dan Natural Increase", *AGROVETERINER*, vol. 5, no. 2, pp. 109-117, 2017.
- [21] A. Ikun, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Populasi Ternak Kerbau di Kecamatan Biboki Anleu Kabupaten Timor Tengah Utara", *Journal of Animal Science*, vol. 3, no. 3, pp. 38-42, 2018.
- [22] K. N. Paige, "The Functional Genomics of Inbreeding Depression: A New Approach To An Old Problem", *Bioscience*, vol. 60, no. 4, pp. 267-277, 2010.
- [23] P. Gullstrand, "Control of Inbreeding in Dairy Cattle in the Genomic Era", Bachelor Thesis of Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala Swedia, 2015.
- [24] N. Carolino, and L. T. Gama, "Inbreeding Depression on Beef Cattle Traits: Estimate,

Linearity of Effects And Heterogeneity Among Sire-Families”, Genetic Selection Evolution, vol. 40, pp. 511-527, 2008.

- [25] Departemen Pertanian, Road Map *Perbibitan Ternak. Direktorat Perbibitan*, Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan, 2008.
- [26] [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Buru, *Kecamatan Waeapo Dalam Angka Tahun 2019*, Namlea: BPS Kabupaten Buru, 2019.

Pengaruh Ekstrak Metanol Tomat dan Wortel Terhadap Kadar Kolesterol dan Enzim Glutation Peroksidase (GPx) Pada Tikus Hiperkolesterolemik (*Rattus norvegicus*)

The effect of Tomato and Carrot Extracts on Cholesterol Level and Glutathione Peroxidase Enzyme (GPx) in the Hypercholesterolemic Rats (*Rattus norvegicus*)

Delli Lefiana^{1*}, Dasrul²⁾, Sugito²⁾, Rizki Ardyes³⁾

¹⁾ Program Studi Paramedik Veteriner, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jl. Raya Nagara Km 7, Tanjung Pati, 26271, Payakumbuh
* dellilefiana@yahoo.co.id

²⁾ Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala
Jl. Teuku Nyak arief No.441, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, 23111 Banda Aceh
dasruldarni@yahoo.com dan sugitosyarif@gmail.com

³⁾ Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kab. Padang Pariaman
Jl. Dr. Suharjo No.12 Kampung Baru, Kec. Pariaman Tengah, Pariaman
drh.rizki_ardyes@yahoo.com

Diterima : 21 Januari 2021
Disetujui : 24 Februari 2021
Diterbitkan : 28 Februari 2021

Abstrak : Hiperkolesterolemia merupakan penyebab penyakit kardiovaskular yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol dalam darah dan radikal bebas yang merusak sel endotel pembuluh darah. Resiko tersebut dapat diturunkan dengan pemberian vitamin, antioksidan, antikolesterol yang terkandung di dalam buah dan sayuran seperti tomat dan wortel. Tujuan dari penelitian adalah menguji pengaruh pemberian ekstrak tomat dan wortel terhadap kadar kolesterol total darah dan enzim glutathione peroksidase (GPx) pada hati tikus putih hiperkolesterolemik. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih yang dikelompokkan menjadi empat perlakuan, yaitu kelompok kontrol negatif yang diberikan pakan standar (KN), kelompok kontrol positif yang diberikan pakan tinggi kolesterol (KP), kelompok tikus diberikan pakan tinggi kolesterol dan ekstrak tomat 50 mg/kg bb (K I), dan kelompok tikus diberikan pakan tinggi kolesterol dan ekstrak wortel 50 mg/kg bb (K II). Sebelum perlakuan tikus diadaptasikan selama 1 minggu, perlakuan diberikan selama 45 hari. Pemicu terjadinya hiperkolesterolemia pada hewan coba disebabkan oleh pakan tinggi kolesterol yang diberikan sebelum perlakuan dengan ekstrak tomat dan wortel. Pada hari ke 45 dilakukan pengambilan darah melalui ekor untuk pemeriksaan kadar kolesterol total darah, selanjutnya tikus dieuthanasia dan diambil organ hati untuk pemeriksaan enzim GPx. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan homegenitas menggunakan uji Levene. Kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) kadar kolesterol total darah dan kadar enzim GPx antara kelompok KP dibandingkan dengan KN, KP dengan KI dan KP dengan KII. Tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara KN dibandingkan dengan KI dan KII. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa pemberian ekstrak tomat 50 mg/kg bb dan ekstrak wortel 50 mg/kg bb selama 45 hari dapat menghambat peningkatan kadar kolesterol total darah dan menghambat penurunan kadar enzim GPx pada hati tikus putih hiperkolesterolemik.

Kata Kunci: Enzim Glutation Peroksidase, Kolesterol, Tomat, Wortel.

Abstract : Hypercholesterolemia is the main factor generating cardiovascular disease characterized by increasing levels of cholesterol in the blood and free radicals. It leads to damage the endothelial cells of blood vessels. This risk can be reduced by consuming vitamins, antioxidants, anti-cholesterol contained in fruits and vegetables such as tomatoes and carrots. The goal of the study was to examine the effect of tomato and carrot extracts on total blood cholesterol levels and the enzyme glutathione peroxidase (GPx) in the hypercholesterolemic rat (*Rattus norvegicus*). A total of 24 rats was used in this study. They randomly divided into 4 groups with 6 replications i.e. a

negative control group fed standard feed (KN), a positive control group fed high cholesterol feed (KP), a group fed high cholesterol feed and treated using tomato extract 50mg/kg body weight (K I) and a group fed high cholesterol feed and treated using carrot extract 50mg/kg body weight (K II). The treatment was administered for 45 days. The trigger of hypercholesterolemia in experimental animals was caused by high cholesterol feed which was given before treatment with tomato and carrot extracts. On the 45th day blood sample of rats were collected from the tail for cholesterol analysis, and then all rats were euthanized and the livers were taken for GPx enzyme tests using spectrophotometer. The data obtained was previously tested for normality and homogeneity using Kolmogorov-Smirnov test and the Levene test, respectively. Then, all data were analyzed using one way ANOVA, followed by LSD (least significance different) test. BNT test. The statistical test result showed there was a significant difference ($P < 0,05$) in the total blood cholesterol levels and GPx enzyme levels of the KP group were significantly different from the KN, KI dan K II groups ($p < 0,05$). However, there was no significant difference between KN group compared to K I and K II ($p > 0,05$). All results indicated that tomato and carrot extracts potentially inhibit enhancement of blood total cholesterol level and increase the GPx enzyme level in the hypercholesterolemic rats. It might prevent hypercholesterolemia leading to cardiovascular disease.

Keywords : Carrot, Cholesterol, Gluthathion Peroksidase enzyme, Tomato.

1. Pendahuluan

Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks yang berwarna kekuningan dengan tekstur seperti zat lilin dan merupakan komponen semua membran sel di dalam tubuh. Kolesterol dalam jumlah yang adekuat diperlukan oleh tubuh sebagai prekursor senyawa steroid seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu dan vitamin D [2] [3]. Namun, apabila kadarnya melebihi batas normal didalam darah dapat menyebabkan hiperkolesterolemia yang ditandai dengan meningkatnya kadar Low Density Lipoprotein (LDL – kolesterol jahat), trigliserida, dan kolesterol total. Hiperkolesterolemia telah dikenal sebagai faktor resiko penyakit kardiovaskular (CVD)[4].

Penyakit kardiovaskular seperti aterosklerosis dapat dipicu oleh stres oksidatif sebagai akibat meningkatnya jumlah radikal bebas di dalam tubuh yang tidak diimbangi dengan kandungan antioksidan untuk menetralkannya[5]. Keadaan stres oksidatif dipengaruhi oleh *reactive oxygen species* (ROS), yaitu molekul oksidan reaktif tinggi yang bersifat tidak stabil sehingga cepat bereaksi dengan molekul lain. Reaksi ROS dapat terjadi secara endogen dan eksogen melalui aktifitas metabolik regular yang dapat dinonaktifkan oleh antioksidan sebagai agen protektif untuk mencegah kerusakan oksidatif [6][7].

Tubuh memiliki kemampuan untuk memproduksi antioksidan endogen seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), dan glutathion peroksidase (GPx). Dalam keadaan normal, terdapat keseimbangan antara antioksidan endogen dan produksi radikal bebas dalam tubuh. Tetapi, mekanisme kerja GPx akan meningkat pada keadaan stress oksidatif [8]. Enzim GPx terdiri atas empat sub unit protein yang mengkatalis reaksi reduksi hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O). Enzim tersebut banyak ditemukan dalam hati (sitosol) [9], karena hati merupakan organ utama yang berfungsi untuk membersihkan zat-zat toksin yang merupakan hasil dari metabolisme bakteri

maupun zat kimia seperti indotoksin, radikal bebas, dan oksidan [10].

Antioksidan eksogen yang berasal dari makanan sehari-hari terdapat pada buah-buahan dan sayuran seperti tomat dan wortel [11][12][13]. Asupan antioksidan dapat menghambat atau menunda oksidasi substrat seluler sehingga mencegah terjadinya stres oksidatif. Oleh karena itu, penting untuk memperkaya diet dengan antioksidan dalam melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit [14].

Tomat (*Solanum lycopersicum*) mengandung berbagai komponen penting, yaitu vitamin C, likopen dan β karoten yang diyakini mempunyai efek antioksidan. Kandungan likopen pada tomat berkisar antara 30-100 ppm [15]. Berdasarkan studi sebelumnya diketahui bahwa likopen berfungsi sebagai antioksidan kuat yang dapat bereaksi dengan radikal bebas untuk mengurangi kerusakan sel [16]. Likopen pada tomat diduga memiliki peranan dalam mencegah terjadinya hiperkolesterolemia serta berperan dalam mengatur metabolisme kolesterol dengan menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase (enzim yang berperan dalam sintesis kolesterol di hati) dan meningkatkan degradasi kolesterol LDL [17].

Wortel (*Daucus carota*) memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh, karena kandungan gizinya yang kompleks. Buah ini mengandung senyawa karotenoid dalam jumlah besar berkisar antara 6000-54800 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ [18]. Senyawa α - dan β -karoten adalah pigmen karotenoid utama yang menyebabkan warna kuning dan jingga pada wortel. [19]. Kandungan β -karoten pada wortel merupakan sumber provitamin A yang dipercaya dapat mencegah hiperkolesterolemia. Vitamin C dan senyawa β -karoten pada wortel juga dilaporkan berkhasiat sebagai antioksidan yang melindungi kolesterol LDL dari proses oksidasi sehingga tidak menghasilkan radikal bebas yang menjadi pemicu timbulnya berbagai penyakit degeneratif [20]. Selain kandungan provitamin A yang tinggi, wortel juga

mengandung vitamin B dan mineral terutama kalsium dan fosfor.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tomat dan wortel memiliki kandungan senyawa antioksidan yang dapat menurunkan kadar kolesterol [21]. Disamping itu, tomat dipercaya memiliki efek antioksidan terhadap aktifitas enzim GPx dalam tubuh [22]. Namun sejauh ini, perbandingan antara pemberian tomat dan wortel terhadap kadar kolesterol dan enzim antioksidan terutama GPx belum pernah dilaporkan. Tujuan studi ini adalah membandingkan pengaruh pemberian ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum*) dan ekstrak wortel (*Daucus carota*) terhadap kadar kolesterol dan enzim GPx pada hati tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang mengalami hiperkolesterolemik.

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2015. Pemeriksaan kadar kolesterol total dilakukan di UPT hewan coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala dan pemeriksaan enzim GPx dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Institut Pertanian Bogor.

2.2. Alat dan Bahan

Sebanyak 24 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) digunakan pada studi ini. Hewan coba tersebut berjenis kelamin jantan, berumur 3-4 bulan dengan bobot badan berkisar 180-200 gram. Hewan coba diberi pakan standar jenis T79-4 dan minum secara ad libitum dan diletakan pada kandang per kelompok perlakuan. Setelah diadaptasi selama 1 minggu, tikus diberi pakan tinggi kolesterol dengan campuran 25 % mentega, 25 % keju, 25 % minyak kelapa dan 25 % kuning telur itik untuk memicu terjadinya hiperkolesterolemia.

Buah tomat dan wortel segar diperoleh dari pasar Peunayong Banda Aceh. Kriteria buah tomat dan wortel yang digunakan antara lain tomat yang sudah berwarna merah dan kedua buah tersebut tidak busuk dan layu. Alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak tomat pada penelitian ini adalah penyaring, blender, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, pisau, gelas ukur, dan batang pengaduk, serta *vacum rotary evaporator*.

Pemeriksaan kadar kolesterol menggunakan strip test kolesterol dengan alat GCU (*Glucose, Cholesterol, Uric*) merk Nesco. Pemeriksaan enzim GPx menggunakan teknik spektrofotometri (*Spektrofotometer Coleman*). Beberapa alat yang digunakan antara lain sentrifuge 10000 rpm, sentrifuge 3000 rpm, mikropipet, vortex, cuvet, oven, pipet kapiler, tabung ependrof, *ice bath*, gelas ukur dan tabung Erlenmeyer. Adapun bahan yang digunakan antara lain buffer fosfat pH 7,0

mengandung 0,1 mM EDTA, H₂O₂, glutation tereduksi (GSH), enzim glutation reduktase, NADPH 1,5 mM, sampel darah dan organ hati dari 24 ekor tikus putih.

2.3. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum perlakuan tikus putih diadaptasikan selama 1 minggu. Hewan coba dikelompokkan secara acak menjadi empat perlakuan dengan 6 ulangan pada setiap perlakuannya, yaitu kelompok kontrol negatif yang diberikan pakan standar (KN), kelompok kontrol positif yang diberikan pakan tinggi kolesterol (KP), kelompok tikus diberikan pakan tinggi kolesterol dan ekstrak tomat 50 mg/kg bb (K I), dan kelompok tikus diberikan pakan tinggi kolesterol dan ekstrak wortel 50 mg/kg bb (K II). dan diberi perlakuan selama 45 hari. dengan cara menggunakan lanset. Selanjutnya semua tikus dieuthanasia dan dibedah kemudian diambil organ hati untuk pemeriksaan enzim GPx. Sampel yang digunakan pada studi ini adalah darah dan organ hati dari 24 ekor tikus putih, dikelompokkan secara acak menjadi empat perlakuan

2.3.1. Pemeriksaan kadar kolesterol

Sebanyak 1 - 2 tetes darah tikus digunakan untuk pemeriksaan kadar kolesterol total. Darah dikoleksi dari ekor tikus dengan cara menusukkan lanset pada ekornya. Pengambilan darah dilakukan melalui ekor pada hari ke-45.

2.3.2. Pemeriksaan enzim glutation peroksidase

Sebanyak 100 µl homogenat hati tikus putih ditambah 200 µl larutan buffer fosfat pH 7,0 dan divortek hingga homogen. Selanjutnya, larutan disentrifuse pada 3.000 rpm selama 5 menit dalam kondisi dingin. Supernatan digunakan untuk mengukur aktivitas glutation peroksidase (GSH-Px). Kemudian 200 µl buffer fosfat 0,1 M pH 7,0 yang mengandung 0,1 Mm EDTA ditambahkan dengan 200 µl sampel, 200 µl glutation tereduksi (GSH) 10 mM dan 200 µl enzim glutation reduktase 2,4 unit kemudian diinkubasikan selama 10 menit pada suhu 37°C. Sebanyak 200 µl NADPH 1,5 mM ditambahkan kedalam larutan tersebut, kemudian diinkubasikan lagi pada suhu yang sama selama 3 menit dan ditambahkan. 200 µl H₂O₂ 1,5 mM. serapan larutan dibaca antara waktu 1-2 menit pada panjang gelombang 340 nm. Penentuan glutation peroksidase dihitung dengan menggunakan koefisien 6.22 mM⁻¹ cm⁻¹ dan dinyatakan sebagai U GPx/mg protein (1 unit GPx didefinisikan sebagai jumlah enzim yang dibutuhkan untuk mengkonversi 1 nmol NADPH ke NADP + per menit)[23].

2.4. Analisis Data

Uji normalitas dilakukan pada data kadar kolesterol total darah dan enzim GPx dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dilanjutkan dengan uji homegenitas dengan menggunakan uji *Levene*. Data yang berdistribusi normal dianalisis dengan menggunakan *analisis of variance* (ANOVA)

satu arah untuk mengetahui adanyapengaruh perlakuan. Apabila hasil ANOVA menunjukkan ada pengaruhperlakuan, maka analisis data dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).Hasil pengolahan data akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih

Rata-rata kadar kolesterol total darah tikus putih setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata (\pm SD) kadar kolesterol total darah tikus putih setelah perlakuan

| Kelompok Perlakuan | Kadar kolesterol (mg/dl) |
|--------------------|---------------------------------|
| KN | 131,67 \pm 12,36 ^a |
| KP | 169,83 \pm 6,55 ^b |
| K I | 124,5 \pm 14,22 ^a |
| K II | 129,33 \pm 16,39 ^a |

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa rata-rata (\pm SD) kadar kolesterol total darah tikus putih pada kelompok kontrol positif (KP) dengan pemberian pakan tinggi kolesterol mengalami peningkatan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (KN). Kelompok tikus yang diberi perlakuan ekstrak tomat dosis 50 mg/kg bb (K I) dan ekstrak wortel 50 mg/kg bb (K II) juga mengalami penurunan kadar kolesterol. Hasil ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak metanol tomat dan wortel efektif dalam menghambat peningkatan kadar kolesterol total darah tikus putih, sehingga kadar kolesterol masih berada pada batasan normal yaitu 40-130 mg/dl [3].

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA pola satu arah terhadap kadar kolesterol total darah tikus putih memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) pada kelompok perlakuan. Uji Lanjut BNT menunjukkan bahwa kadar kolesterol pada kelompok KP berbeda secara nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan KN, K I dan K II, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) diantara kelompok KN, KI dan KII. Hal ini membuktikan bahwa kadar kolesterol total darah tikus putih yang diberi pakan tinggi kolesterol dengan ekstrak tomat dan wortel tidak mengalami peningkatan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Selamat dkk [24], yang melaporkan bahwa pemberian pakan hiperkolesterolemik bersamaan dengan ekstrak tomat dosis 20 sampai 40 mg/kg bb dapat menghambat peningkatan kadar kolesterol total serum tikus putih. Demikian juga halnya dengan pemberian ekstrak wortel yang diberikan pada tikus putih hiperkolesterolemik dapat menghambat peningkatan kadar kolesterol. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa jus umbi

wortel yang diberikan pada tikus putih jantan sebanyak 1ml/100g bb dapat menghambat peningkatan kadar kolesterol total [25].

3.2. Kadar Enzim Glutasion Peroksidase Hati Tikus Putih

Pada akhir penelitian semua tikus putih dieutanasia untuk pengambilan organ hati kemudian dilakukan pemeriksaan enzim GPx. Rata-rata kadar enzim GPx hati tikus putih setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar enzim GPx hati tikus putih setelah perlakuan

| Kelompok Perlakuan | Kadar Enzim GPx (U/mg Prot) |
|--------------------|--------------------------------|
| KN | 30,55 \pm 17,73 ^a |
| KP | 7,07 \pm 5,27 ^b |
| K I | 30,93 \pm 18,41 ^a |
| KII | 26,06 \pm 14,74 ^a |

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa rata-rata kadar enzim GPx hati tikus putih pada kelompok kontrol positif (KP) dengan pemberian pakan tinggi kolesterol mengalami penurunan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (KN). Kelompok tikus yang diberi perlakuan ekstrak tomat dosis 50 mg/kg bb (K I) dan ekstrak wortel 50 mg/kg bb (K II) juga mengalami peningkatan kadar enzim GPx. Hal ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak tomat dan wortel efektif dalam menghambat penurunan kadar enzim GPx pada hati tikus putih.

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA pola satu arah terhadap kadar enzim GPx hati tikus putih memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) pada kelompok perlakuan. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa kadar enzim GPx pada kelompok KP berbeda nyata ($p < 0,05$) apabila dibandingkan dengan KN, KI dan KII, namun tidak adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) antara kelompok KN, KI dan KII. Hal ini membuktikan bahwa pemberian pakan tinggi kolesterol dapat menurunkan kadar enzim GPx hati sedangkan pemberian ekstrak tomat dan ekstrak wortel dapat menghambat penurunan kadar enzim GPx hati tikus putih yang diberi pakan tinggi kolesterol.

Adanya penurunan kadar GPx hati tikus pada kelompok kontrol positif (KP) yang diberi pakan tinggi kolesterol sesuai dengan Mahfouz dan Kummerow [26] yang menyatakan bahwa pemberian diet kolesterol pada kelinci dapat menurunkan sistem antioksidan pada hati yaitu dengan menurunkan aktivitas GPx. Mekanisme terjadinya penurunan kadar enzim GPx pada hati karena tingginya konsentrasi kolesterol dalam tubuh pada kondisi hiperkolesterolemia sehingga meningkatkan sintesis asam empedu dan terjadi pemakaian oksigen dan

NADPH lebih banyak, serta terjadi peningkatan aktivitas sitokrom P-450 oksidase [27]. Sitokrom P-450 oksidase juga berperan dalam memperantarai metabolisme retikulum endoplasmik yang menghasilkan radikal anion superoksida O_2^- . Peningkatan aktivitas enzim sitokrom P-450 oksidase akan menghasilkan radikal bebas yang berlebihan mengakibatkan enzim antioksidan tubuh tidak mampu mengatasinya sehingga terjadi kondisi stres oksidatif yaitu jumlah radikal bebas melebihi jumlah dan kapasitas antioksidan tubuh [28].

Pada kondisi hiperkolesterolemia, tubuh berusaha untuk menyeimbangkan kadar kolesterol plasma dengan jalan mengubah kolesterol menjadi asam empedu yang dapat meningkatkan aktivitas sitokrom P-450 oksidase. Radikal bebas yang terbentuk dari hasil samping oksidasi tersebut juga akan meningkat. Sebagai konsekuensinya dibutuhkan antioksidan tubuh yang lebih banyak untuk menanggulangi radikal bebas tersebut. Oleh karena itu, antioksidan tubuh seperti enzim SOD pada jaringan hati menurun. Enzim tersebut akan bereaksi dengan singlet oksigen, superoksida dan hidrosil, serta secara langsung dapat berperan sebagai *scavenger* radikal bebas membentuk H_2O_2 yang akan dihilangkan oleh CAT dan GPx. Semakin banyak H_2O_2 yang terbentuk semakin banyak dibutuhkan enzim CAT dan GPx untuk menetralkannya [29]. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan kandungan antioksidan pada tikus yang diberi pakan tinggi kolesterol.

Pemberian ekstrak tomat pada kelompok perlakuan (K₁) pada penelitian ini dapat menghambat penurunan kadar enzim GPx hati tikus putih yang diberi pakan tinggi kolesterol, namun kadarnya lebih rendah daripada penelitian Amany [21] yang melaporkan aktivitas GPx di dalam darah menurun hingga 25,00 U/ml pada kelompok tikus yang diberi diet tinggi lemak dengan atau tanpa likopen tomat. Adapun aktivitas GPx lebih tinggi pada kelompok tikus yang diberi pakan standar tanpa likopen tomat, yaitu sebesar 63,10 U/ml. Kelompok tikus yang diberi pakan tinggi kolesterol dengan konsentrasi likopen tomat 100, 200, 400, 800 ppm berimplikasi pada kadar GPx, yaitu berturut-turut sebesar 60,00, 65,00, 83,00, 85,00 U/ml. Tingginya kadar GPx pada penelitian tersebut diduga karena langsung menggunakan likopen pada tomat dengan pemberian yang lebih lama yaitu 70 hari.

Pada penelitian ini juga terlihat pemberian ekstrak wortel pada kelompok (K II) efektif meningkatkan kadar enzim GPx pada hati tikus putih yang diberi pakan tinggi kolesterol. Enzim ini merupakan salah satu dari beberapa enzim antioksidan. Artinya dengan pemberian ekstrak wortel dapat meningkatkan enzim antioksidan di dalam tubuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Ayu [30] yang melaporkan bahwa pemberian umbi wortel

dapat meningkatkan antioksidan total serum pada tikus Wistar, karena wortel merupakan tanaman sayuran umbi yang kaya β -karoten, yang merupakan prekursor vitamin A serta mengandung tiamin dan riboflavin [31]. Pemberian ekstrak tomat dan wortel dalam penelitian ini dapat membantu kinerja enzim GPx dalam melawan radikal bebas sehingga penurunan GPx dapat dicegah. Hal ini disebabkan karena likopen dan β -karoten merupakan karotenoid yang paling efektif menghilangkan singlet oxygen dengan cara *physical quenching*, yaitu proses pengembalian status singlet oxygen ke kadar semula tanpa diikuti dengan konsumsi oksigen atau pembentukan produk sampingan. Likopen juga bekerja dengan menangkap radikal bebas superoksida ($O_2^{\cdot-}$) sehingga membentuk ikatan yang tidak reaktif dan terputusnya reaksi berantai radikal bebas [32].

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat ditarik beberapa simpulan mengenai pengaruh pemberian ekstrak tomat 50 mg/kg bb dan ekstrak wortel 50 mg/kg terhadap kadar kolesterol dan enzim glutathion peroksidase pada tikus putih yang hiperkolesterolemik.

1. Pemberian ekstrak tomat dan wortel dengan dosis 50 mg/kg bb dapat menurunkan kadar kolesterol tikus putih yang diberi pakan tinggi kolesterol.
2. Pemberian ekstrak tomat dan wortel dengan dosis 50 mg/kg bb dapat meningkatkan kadar enzim glutathion peroksidase pada hati tikus putih yang diberi pakan tinggi kolesterol.
3. Tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara kelompok yang diberikan ekstrak tomat 50 mg/kg bb dan ekstrak wortel 50 mg/kg bb terhadap kadar kolesterol total darah dan enzim glutathion peroksidase pada hati tikus putih.

Referensi

- [1] N. dkk S, *Care Yourself Kolesterol*. Jakarta: Niaga Swadaya, 2008.
- [2] A. Nagyova, V. Haban, Klvanova, and J. Kadrabova, "Effect of dietary extra virgin olive oil on serum lipid resistance to oxidation and fatty acid composition in elderly lipidemic patients," *Bratisl. Lek. List.*, vol. 7-8, pp. 218-21, 2003.
- [3] R. K. Murray, R. L. Dryer, T. W. Conway, and A. A. Spector, *Biokimia Harper*, 25th ed. Jakarta: EGC, 2003.
- [4] X. Wang *et al.*, "Effects of hesperidin on the progression of hypercholesterolemia and fatty liver induced by high-cholesterol diet in rats," *J. Pharmacol. Sci.*, 2011.
- [5] S. Reuter, S. C. Gupta, M. M. Chaturvedi, and B. B. Aggarwal, "Oxidative stress, inflammation, and cancer: How are they linked?," *Free Radical*

- Biology and Medicine*. 2010.
- [6] J. S. Trilling and R. Jaber, "Selections from current literature: the role of free radicals and antioxidants in disease," *Fam. Pract.*, 1996.
- [7] B. R. Bistrrian, "Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition," *Am. J. Clin. Nutr.*, 2000.
- [8] O. Coskun, M. Kanter, A. Korkmaz, and S. Oter, "Quercetin, a flavonoid antioxidant, prevents and protects streptozotocin-induced oxidative stress and β -cell damage in rat pancreas," *Pharmacol. Res.*, vol. 51, no. 2, pp. 117–123, Feb. 2005.
- [9] J. M. C. Gutteridge and B. Halliwell, "Free radicals and antioxidants in the year 2000. A historical look to the future," in *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2000.
- [10] M. Inoue, "Protective Mechanisms Against Reactive Oxygen Species," *Liver Biol. Pathobiol.*, pp. 281–290, 2001.
- [11] C. L. Rock, R. Jacob, and P. E. Bowen, "Update on the biological characteristics of the antioxidant micronutrients: Vitamin C, vitamin E, and the carotenoids," *Journal of the American Dietetic Association*. 1996.
- [12] H. Wiseman, "Dietary influences on membrane function: Importance in protection against oxidative damage and disease," *Journal of Nutritional Biochemistry*. 1996.
- [13] A. Subar and B. Patterson, "Fruit, Vegetables, and Cancer Prevention: A Review of the Epidemiological Evidence," *Nutrition and Cancer*. 1992.
- [14] O. Erukainure, O. Oke, F. Owolabi, F. Kayode, E. Umanhonlen, and M. Aliyu, "Chemical properties of *Monodora myristica* and its protective potentials against free radicals *in vitro*," *Oxid. Antioxid. Med. Sci.*, 2012.
- [15] P. Morazzoni *et al.*, "United States Patent (19)," no. 19, 1999.
- [16] H. D. Sesso, S. Liu, J. M. Gaziano, and J. E. Buring, "Dietary lycopene, tomato-based food products and cardiovascular disease in women," in *Journal of Nutrition*, 2003.
- [17] "Perbaikan Fraksi Lipid Serum Tikus Putih Hiperkolesterolemi Setelah Pemberian Jus dari Berbagai Olahan Tomat (Hypercholesterolemia Albino Rat Lipid Fraction Improvement After Giving Tomato Juice)," *Biosaintifika J. Biol. Biol. Educ.*, 2009.
- [18] P. M. Kotecha, B. B. Desai, and D. L. Madhavi, *Carrot. Dalam: Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*, Salunkhe D. Marcel Dekker Inc New york, 1998.
- [19] C. Nicolle *et al.*, "Effect of carrot intake on cholesterol metabolism and on antioxidant status in cholesterol-fed rat," *Eur. J. Nutr.*, 2003.
- [20] E. . Wirakusumah, *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Penebar Swadaya. Jakarta, 1997.
- [21] A. M. Basuny, A. M. Gaafar, and S. M. Arafat, "Tomato lycopene is a natural antioxidant and can alleviate hypercholesterolemia," *African J. Biotechnol.*, 2009.
- [22] Y. Sulistyowati, "Pengaruh Pemberian Likopen Terhadap Status Antioksidan (Vitamin C, Vitamin E Dan Gluthathion Peroksidase) Tikus (*Rattus norvegicus* galur Sprague Dawley) Hiperkolesterolemik," *Univ. Stuttgart*, 2006.
- [23] D. E. Paglia and W. N. Valentine, "Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase," *J. Lab. Clin. Med.*, 1967.
- [24] R. N. Selamat and D. B. Aceh, "THE EFFECT OF TOMATO EXTRACT (*Lycopersicon esculentum*) ON THE FORMATION OF ATHEROSCLEROSIS IN WHITE RATS (*Rattus norvegicus*) MALE," *J. Nat. Unsyiah*, vol. 13, no. 2, p. 115420, 2014.
- [25] Fredy, "Pengaruh pemberian jus umbi wortel (*Daucus carota* L) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida tikus putih jantan," Universitas Katolik Widya Mandala, 2008.
- [26] M. M. Mahfouz and F. A. Kummerow, "Cholesterol-rich diets have different effects on lipid peroxidation, cholesterol oxides, and antioxidant enzymes in rats and rabbits," *J. Nutr. Biochem.*, 2000.
- [27] P. . Mayes, *Lipid transport and storage. Di dalam: Murry RK, Granner, D.K., P.A. Mayes, V.W. Rodwell, Harpers's*. London: Prentice-Hall, 1996.
- [28] G. S. Dhaunsi, S. Gulati, A. K. Singh, J. K. Orak, K. Asayama, and I. Singh, "Demonstration of Cu-Zn superoxide dismutase in rat liver peroxisomes. Biochemical and immunochemical evidence," *J. Biol. Chem.*, 1992.
- [29] H. Winarsih, "Antioksidan Alami & Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan," *Yogyakarta: Kanisius*, 2007.
- [30] I. A. A. Ayu, "Suplementasi kombinasi tempa M-2 dengan wortel (*Daucus carota*) meningkatkan HDL dan antioksidan total, serta menurunkan LDL, F2- isoprostan, dan IL-6 pada tikus wistar aterosklerosis," Universitas Udayana. Denpasar, 2013.
- [31] A. Asgar and D. Musaddad, "Optimalisasi Cara, Suhu, Dan Lama Blansing Sebelum Pengeringan Pada Wortel," *J. Hortik.*, 2006.
- [32] N. A. Campbell, J. B. Reece, and L. G. Mitchell., *Biologi*, 5th ed. Erlangga. Jakarta., 2000.