

## **5. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Kadar logam berat tembaga (Cu) dalam darah sapi yang di pelihara di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tamangapa sebesar  $\pm 0,642-1,554$  ppm. Konsentrasi ini masih belum melebihi ambang Batas Maksimum Residu (BMR) dalam darah sapi yaitu 4,3 ppm.
2. Pengaruh antara kadar logam Cu terhadap variabel umur dan jenis kelamin berdasarkan hasil pengujian *T-Test* menunjukkan tidak adanya pengaruh secara signifikan.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu pemeriksaan kadar logam berat Cu dapat dilakukan dengan parameter lain seperti feses, urin, organ, dan daging serta membandingkannya dengan kadar logam Cu pada sapi yang di pelihara secara intensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2006. *Penggemukan Sapi Potong*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Agustina, T. 2014. Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *TEKNOBUGA*. 1 (1): 53-65.
- Ahmad, RZ. 2009. Cemaran Kapang Pada Pakan dan Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28 (1): 15-20
- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Al-Wabel, NA. 2008. Comparative Activities of Semicarbazide-Sensitive Amine Oxidase (SSAO) in Five Domestic Species. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 11 (1): 63-66.
- Amir, S. 2017. *Potensi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong di Desa Balassuka Kecamatan Tombolo Pao Kabupaten Gowa*. [SKRIPSI]. Universitas Islam Negeri Alauddin: Makassar.
- Araya, M, Olivares M and Pizarro F. 2007. Copper in Human Health. *International Journal Environment and Health*. 1 (4): 608-620.
- Arifin, Z. 2008. Beberapa Unsur Mineral Esensial Mikro Dalam Sistem Biologi dan Metode Znalisisnya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27 (3): 99-110.
- Asriani. 2017. *Identifikasi Logam Tembaga (Cu) pada Zonasi Radius 1-5 Km Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Antang Makassar terhadap Pengaruh Kualitas Air Sumur Gali*. [SKRIPSI]. Universitas Islam Negeri Alauddin: Makassar.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. SNI No. 7387:2009. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Berata, IK, Susari NNW, Kardena IM dan Ariana INT. 2016. Cemaran Timah Hitam dalam Darah Sapi Bali yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir Kota Denpasar. *Jurnal Veteriner*. 17 (4): 641-646.
- Besung, INK. 2013. Analisis Faktor Tipe Lahan Dengan Kadar Mineral Serum Sapi Bali. *Buletin Veteriner Udayana*. 5 (2): 96-107.
- Bidewell, CA, Drew JR, Payne JH, Sayers AR, Higgins RJ and Livesey CT. 2012. Case Study of Copper Poisoning in a British Dairy Herd. *Veterinary Record Case Reports*. 1 (1): 170-267.
- Counotte, G, Holzhauer M, Dijken SCV, Dijken J, and Merwe DVD. 2019. Levels of trace elements and potential toxic elements in bovine livers: A trend analysis from 2007 to 2018. *PLOS ONE*. 14 (4): 1-11.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia Press.
- Detha, AIR dan Kallau NHG. 2020. Pengelolaan dan Manajemen Peternakan Kelompok Peternak Sapi di TPA Alak, Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak, Kota Kupang, NTT. *International Journal of Community Service Learning*. 4 (1): 17-23.
- Dias, RS, Lopez S, Montanholi YR, Smith B, Haas LS, Miller SP and France J. A meta-Analysis of the Effects of Dietary Copper, Molybdenum, and Sulfur on Plasma and Liver Copper, Weight Gain, and Feed Conversion in Growing-Finishing Cattle. *Journal of Animal Science*. 91 (12): 5714-5723.
- Dwiyanto, K. 2008. Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Dan Inovasi Teknologi Dalam Mendukung Pengembangan Sapi Potong di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 1 (3): 173-188.

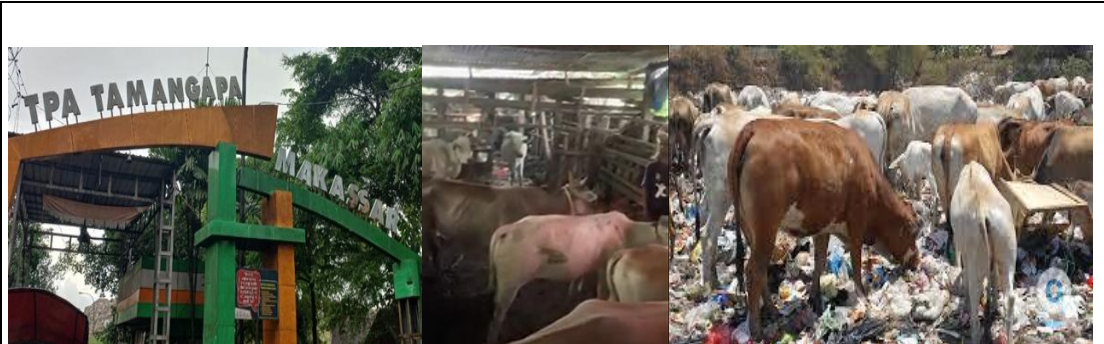
- Felius, M, Beerling ML, Buchanan DS, Theunissen B, Koolmees PA and Lenstra JA. 2014. On the History of Cattle Genetic Resources. *Diversity*. 6 (4): 705-750.
- Halizah, N and Nurhakiki. 2020. Manajemen Pemeliharaan Sapi Bali Di UPT-Pt HPT Pucak, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Peternakan Lokal*. 2 (1): 20-24.
- Hefnawy, AE and El-khaiat HM. 2015. The Importance of Copper and the Effects of Its Deficiency and Toxicity in Animal Health. *International Journal of Livestock Research*. 5 (12): 1-20.
- Himmah, Aminudi, dan Milala. 2009. *Potensi Limbah Air Lindi oleh Pseudomonas fluorescens sebagai Prebiotik Tanaman*. Program Kreativitas Mahasiswa. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Johnston, H, Beasley L and MacPherson N. 2014. Copper Toxicity in A New Zealand Dairy Herd. *Irish Veterinary Journal*. 67 (1): 1-6.
- Kafiar, FP, Setyono P dan Ramelan AH. 2013. Analisis pencemaran logam berat (Pb dan Cd) pada sapi potong di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Putri Cempo Surakarta. *Ekosains*. 5 (2): 32-39.
- Khaeruddin. 2011. *Studi Karakteristik Sampah pada Tempat Pembuangan Akhir Tamangapa dan Kaitannya Dalam Upaya Daur Ulang*. [Tugas Akhir]. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Lahuddin, M. 2007. *Aspek Umur Mikro dalam Kesuburan Tanah*. USU Press: Medan.
- Murawski, M, Bydłon G, Sawicka-Kapusta K, Wierzchos E, Zakrzewska M, Włodarczyk S and Molik ZDE. 2006. The Effect of Long Term Exposure to Copper on Physiological Condition and Reproduction of Sheep. *Reprod Biol*. 6 (1): 201-206.
- Nangkiawa, TK, Detha AIR and Ndaong NA. 2015. Identifikasi Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Sapi Potong Yang Dipelihara Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kecamatan Alak, Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*. 3 (1): 53-61.
- Novita, M, Sihaloho and Iyabu H. 2010. Analisis Kadar Logam Pb dan Cu pada Saluran Pembuangan Limbah Laboratorium Kimia Universitas Negeri Gorontalo dengan Menggunakan Metode Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA*. 8 (2): 1-5.
- Nuraini, Meididewi D, Sunarto, Widyas N, Pramono A and Prastowo S. 2020. Peningkatan Kapasitas Tata Laksana Kesehatan Ternak Sapi Potong di Pelemrejo, Andong, Boyolali. *Journal of Community Empowering and Services*. 4 (2): 102-108.
- Palar, H. 2008. *Pencecamran Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Puradireja, RH, Herlina L dan Arief H. 2021. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Daging Sapi di Provinsi Lampung. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*. 7 (2): 1439-1448.
- Randhawa, CS, Randhawa SS and Sood NK. 2002. Effect of Molybdenum Induced Copper Deficiency on Peripheral Blood Cells and Bone Marrow in Buffalo Calves. *Asian Australasian Journal Animal Sciences*. 15 (4): 509-515.

- Santosa, U. 2006. *Manajemen Usaha Ternak Potong*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Soetan, KO, Olaiya CO and Oyewole OE. 2010. The Importance of Mineral Elements for Humans, Domestic Animals and Plants: A Review. *African Journal of Food Science*. 4 (5): 200-222.
- Spears, J.W. 2003. Trace Mineral Bioavailability in Ruminants. *The Journal of nutrition*. 133 (5): 1506-1509.
- Sudarmono, AS and Sugeng YB. 2008. *Sapi Potong + Pemeliharaan, Perbaikan Produksi, Prospek Bisnis, Analisis Penggemukan*. Niaga Swadaya: Jakarta.
- Sujani, NKDS, Piraksa IW and Suwiti NK. 2014. Profil Mineral Magnesium dan Tembaga Serum Darah Sapi Bali yang Dipelihara di Lahan Tegalan. *Buletin Veteriner Udayana*. 6 (2): 119-123.
- Sujani, NKDS, Piraksa IW dan Suwiti NK. 2014. Profil Mineral Magnesium dan Tembaga Serum Darah Sapi Bali yang Dipeliharadi Lahan Tegalan. *Buletin Veteriner Udayana*. 6 (2): 119-123.
- Sukandarrumidi. 2018. *Pengantar Pemanfaatan Sumber Daya Geologi Dalam Usaha Menuju Hidup Sehat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sulistiawati, E, Novita C, and Rahayu P. 2018. *Analisis dan Kajian Kadar Logam dalam Darah Sapi Potong*. Proc. of the 20<sup>th</sup> FAVA CONGRESS & The 15<sup>th</sup> KIVNAS PDHI: Bali. Indonesia.
- Susilaningrum, S, Sutopo, Wibawa H, Arif D dan Poermadjaja B. 2020. “*Cemaran Timbal pada Ternak di TPA Piyungan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta*”. Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan.
- Susilawati, T. 2017. *Sapi Lokal Indonesia*. UB Press: Malang.
- Suttle, NF. 2010. *Mineral Nutrition of Livestock 4<sup>th</sup> Edition*. CABI: Wallingford, UK.
- Suyanto, A, Kusmiyati S and Retnaningsih C. 2010a. Residu Logam Berat Ikan dari Perairan Tercemar di Pantai Utara Jawa Tengah. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 1 (2): 33-38.
- Suyanto, A, Kusmiyati S dan Retnaningsih Ch. 2010b. Residu Logam Berat Dalam Daging Sapi yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Sampah Akhir. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 1 (1): 15-23.
- Undaharta, TS, Ariana INT dan Sriyani NLP. 2016. Kandungan Logam Berat pada Daging dari Sapi Bali yang Digembalakan di Area Tempat Pembuangan Akhir (TPA). *Journal of Tropical Animal Science*. 4 (2): 366-376.
- Van den Top, AM. 2005. *Reviews on the Mineral Provision in Ruminants (XIV): Selenium Metabolism And*. Central Veevoederbureau: Central Bureau for Livestock Feeding.
- Wahyono. 2010. Analisis Dampak Penggembalaan Sapi di TPA (Studi Kasus di TPA Piyungan-Yogjakarta). *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 11 (2): 293-300.
- Wang, Z, Na He, Wang Y and Wang J. 2013. Effects of Copper on Organisms: A Review. *Advanced Materials Research*. 726 (731): 340-343.
- Wardhayani, S, Setiani O dan D. Hanani Y. 2006. Analisis Resiko Pencemaran Bahan Toksik Timbal (Pb) pada Sapi Potong di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 5 (1): 11-16.

- Yatoo, MI, Saxena A, Deepa PM, Habeab BP, Devi S, Jatav RS and Dimri U. 2013. Role of Trace Elements in Animals: A Review. *Veterinary World*. 6 (12): 963-967.
- Yulianto, P and Saparinto C. 2010. *Pembesaran Sapi Potong Secara Intensif*. Swadaya: Jakarta.
- Yusuf, NIA, Arifah S and Rell F. 2021. Deteksi Logam Kadmium dan Timbel pada Sapi Peranakan Ongole yang Digembalakan di Tempat Pembuangan Akhir Tamangapa Makassar. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 7 (1): 23-31.
- Zubair, A, Malamassam MR, and Syafitri AT. 2013. *Analisis Kualitas Air Lindih TPA Tamangapa dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan*. [Jurnal Tugas Akhir]. Universitas Hasanuddin: Makassar.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Lokasi TPA Tamangapa, Makassar



Pengambilan sampel



Pemberian label pada sampel



Sampel di *centrifuge* untuk memisahkan serum dan plasma



Destruksi basah dan di panaskan hingga larutan kuning jernih



Pengukuran panjang gelombang menggunakan ICP



**Lampiran 2. Hasil Pengujian di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar**



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
 DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN  
**BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR**  
 Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalenrea Makassar 90245



**LAPORAN HASIL UJI**

*Report of Analysis*

No : 21032316 – 21032332 / LHU / BBLK-MKS / IX/ 2021

Nama Customer : FEMMY GELIA  
 Customer Name :  
 Alamat : Pondok 3 Putri, Jl. Damai Unhas  
 Address :  
 Jenis Sampel : Darah Sapi  
 Type of Sample (S) :  
 No. Sampel : 21032316 - 21032332  
 No. Sampel :  
 Tanggal Penerimaan : 17 September 2021  
 Received Date : September 17, 2021

**HASIL PEMERIKSAAN**

| No | No. Lab  | Kode Sampel | Satuan | Tembaga (Cu) |
|----|----------|-------------|--------|--------------|
| 1  | 21032316 | TPA 1 B     | µg/ml  | < 1600       |
| 2  | 21032317 | TPA 2 B     | µg/ml  | < 1600       |
| 3  | 21032318 | TPA 3 B     | µg/ml  | < 1600       |
| 4  | 21032319 | TPA 4 J     | µg/ml  | < 1600       |
| 5  | 21032320 | TPA 5 B     | µg/ml  | < 1600       |
| 6  | 21032321 | TPA 6 J     | µg/ml  | < 1600       |
| 7  | 21032322 | TPA 7 B     | µg/ml  | < 1600       |
| 8  | 21032323 | TPA 8 J     | µg/ml  | < 1600       |
| 9  | 21032324 | TPA 9 B     | µg/ml  | < 1600       |
| 10 | 21032325 | TPA 10 B    | µg/ml  | < 1600       |
| 11 | 21032326 | TPA 11 B    | µg/ml  | < 1600       |
| 12 | 21032327 | TPA 12 B    | µg/ml  | < 1600       |
| 13 | 21032328 | TPA 13 J    | µg/ml  | < 1600       |
| 14 | 21032329 | TPA 14 J    | µg/ml  | < 1600       |
| 15 | 21032330 | TPA 15 J    | µg/ml  | < 1600       |
| 16 | 21032331 | TPA 16 J    | µg/ml  | < 1600       |
| 17 | 21032332 | HJ B        | µg/ml  | < 1600       |

Makassar, 17 Oktober 2021  
 Kepala Seksi Labkesmas,  
  
**KARWANEGARA, S.Farm**  
 NIP. 198502061988031002

Telp. 0411 586458, 586457, 586270, Fax. 0411 586270  
 Surat Elektronik : bblk\_makassar@yahoo.com, bblk.mkas@gmail.com





### Lampiran 3. Hasil Pengujian SPSS *T-Test*

#### Analisis Deskriptif

| Descriptive Statistics |                |                    |                      |                      |             |             |                             |
|------------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|-----------------------------|
|                        | N<br>Statistic | Range<br>Statistic | Minimum<br>Statistic | Maximum<br>Statistic | Mean        |             | Std. Deviation<br>Statistic |
|                        |                |                    |                      |                      | Statistic   | Std. Error  |                             |
| Kandungan_Cu           | 16             | 912.10             | 642.05               | 1554.15              | 0.0979.6781 | 0.059.24288 | 0.0236.97152                |

#### 1. Jenis Kelamin

| Group Statistics |        |   |          |                   |                       |
|------------------|--------|---|----------|-------------------|-----------------------|
| Jenis_Kelamin    |        | N | Mean     | Std.<br>Deviation | Std.<br>Error<br>Mean |
| Kandungan_Cu     | Jantan | 7 | 968.7000 | 210.55182         | 79.58111              |
|                  | Betina | 9 | 988.2167 | 268.05791         | 89.35264              |

#### 2. Umur

| Group Statistics |                |   |          |                   |                       |
|------------------|----------------|---|----------|-------------------|-----------------------|
| Umur             |                | N | Mean     | Std.<br>Deviation | Std.<br>Error<br>Mean |
| Kandungan_Cu     | < 1.5<br>Tahun | 8 | 980.2938 | 201.30839         | 71.17326              |
|                  | > 1.5<br>Tahun | 8 | 979.0625 | 282.50184         | 99.87948              |

#### Independent t-Sample Test

| Independent Samples Test Jenis Kelamin |                                      |  |       |                              |        |                        |                    |                          |
|--|--------------------------------------|--|-------|------------------------------|--------|------------------------|--------------------|--------------------------|
|  |                                      | Levene's<br>Test for<br>Equality of<br>Variances |       | t-test for Equality of Means |        |                        |                    |                          |
|  |                                      | F  | Sig.  | t                            | df     | Sig.<br>(2-<br>tailed) | Mean<br>Difference | Std. Error<br>Difference |
| Kandungan<br>Logam<br>Berat Cu         | Equal<br>variances<br>assumed        | 0.193  | 0.667 | -<br>0.158                   | 14     | 0.877                  | -19.51667          | 123.50385                |
|  | Equal<br>variances<br>not<br>assumed |  |       | -<br>0.163                   | 13.989 | 0.873                  | -19.51667          | 119.65386                |

Interpretasi : Nilai Sig. (2-tailed) > 0.05 menunjukkan bahwa hipotesis H0 diterima, yang berkesimpulan bahwa untuk variabel jenis kelamin tidak memiliki perbedaan rata rata terhadap kandungan logam berat Cu antara jenis kelamin jantan dan betina.

| Independent Samples Test Umur |                             |   |       |                              |        |                 |                 |                       |
|-------------------------------|-----------------------------|---|-------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|
|                               |                             | Levene's Test for Equality of Variances |       | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |
|                               |                             | F                                       | Sig.  | t                            | df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
| Kandungan Logam Berat Cu      | Equal variances assumed     | 0.444                                   | 0.516 | 0.010                        | 14     | 0.992           | 1.23125         | 122.64397             |
|                               | Equal variances not assumed |   |       | 0.010                        | 12.652 | 0.992           | 1.23125         | 122.64397             |

Interpretasi : Nilai Sig. (2-tailed) > 0.05 menunjukkan bahwa hipotesis H0 diterima, yang berkesimpulan bahwa untuk variabel umur tidak memiliki perbedaan rata rata terhadap kandungan logam berat Cu antara umur < 1.5 Tahun dan umur > 1.5 Tahun.

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 1 Maret di Mangkutana dari ayahanda Petrus Umpa dan ibunda Yohana Sambara. Penulis merupakan anak kelima dari enam bersaudara. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 146 Maleku pada tahun 2012, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Mangkutana dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2018 penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 4 Luwu Timur. Penulis diterima di Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin pada tahun 2018 melalui seleksi SBMPTN. Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Kedokteran Hewan (HIMAKAHA) FKUH menjabat sebagai anggota bidang kajian dan strategi pada periode 2019-2020 dan organisasi eksternal Persekutuan Mahasiswa Kristen Mahasiswa Kedokteran dan Kedokteran Gigi Unhas periode 2018-2022. Selain itu, penulis juga aktif berbagai kepanitiaan di dalam kampus baik lokal maupun nasional.