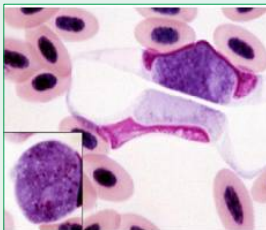




Buletin VETERINER

Tahun 2020 Edisi 2



Topik Pilihan

1. Analisis Kimia Daging Ayam Broiler Asal Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional di Kota Medan Sumatera Utara
2. *Overview Classical Swine Fever* (Hog Cholera)
3. Gambaran Penyakit *Avian Influenza* pada Unggas di Wilayah Kerja Balai Veteriner Medan Tahun 2017
4. Gambaran Hasil Surveilans *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018 dan 2019
5. Perancangan Pemantau Ruangan Laboratorium BSL 2 dengan Konsep *Internet of Things* (IoT)



REDAKSI BULETIN

PEMBINA
KEPALA BALAI VETERINER MEDAN
drh. H. AGUSTIA, MP.

PENANGGUNGJAWAB
drh. EKA ZAKIAH JAMAL NASUTION, M.Pt.

REDAKSI
DEDI SEPRIANA, S.T., M.Kom.

ALAMAT REDAKSI
BALAI VETERINER MEDAN
JL. JENDERAL GATOT SUBROTO NO. 255-A, MEDAN
TELP: 061 8452253
EMAIL: bvetmedan@pertanian.go.id
<http://bvetmedan.ditjenpkh.pertanian.go.id>.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahnya, sehingga Buletin Veteriner Balai Veteriner Medan Tahun 2020 Edisi 1 dapat terbit sesuai jadwal yang ditentukan. Buletin veteriner merupakan kumpulan dari penyusunan dan pengolahan artikel/makalah dan jurnal ilmiah di lingkungan Balai Veteriner Medan sebagai unsur dari hasil penyidikan, pengamatan, pemantauan dan penelitian penyakit hewan di lapangan serta inovasi di bidang peternakan dan kesehatan hewan.

Edisi 2 Tahun 2020 ini memuat tulisan dengan topik pilihan sebagai berikut: Analisis Kimia Daging Ayam Broiler Asal Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional di Kota Medan Sumatera Utara, *Overview Classical Swine Fever* (Hog Cholera), Gambaran Penyakit *Avian Influenza* pada Unggas di Wilayah Kerja Balai Veteriner Medan Tahun 2017, Gambaran Hasil Surveilans *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018 dan 2019, serta Perancangan Pemantau Ruang Laboratorium BSL 2 dengan Konsep *Internet of Things* (IoT).

Semoga buletin ini dapat memberikan informasi yang berguna, khususnya pegawai lingkup Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Akhir kata, redaksi sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penerbitan buletin yang akan datang lebih baik lagi.

Medan, Desember 2020
Redaksi Buletin

DAFTAR ISI

Redaksi Buletin	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	iv
Analisis Kimia Daging Ayam Broiler Asal Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional di Kota Medan Sumatera Utara.....	1
Overview Classical Swine Fever (Hog Cholera)	8
Gambaran Penyakit Avian Influenza pada Unggas di Wilayah Kerja Balai Veteriner Medan Tahun 2017.....	14
Gambaran Hasil Surveilans <i>Leucocytozoon</i> sp. di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018 dan 2019.....	19
Perancangan Pemantau Ruangan Laboratorium BSL 2 dengan Konsep <i>Internet of Things</i> (IoT)	24

Analisis Kimia Daging Ayam Broiler Asal Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional di Kota Medan Sumatera Utara

Angelina Susanty Butarbutar, Eka Zakiah Jamal Nasution, H. Agustia

Balai Veteriner Medan

Corresponding author: angelinasusanty@live.com

Abstrak

Ayam broiler merupakan salah satu penyumbang terbesar protein hewani asal ternak dan merupakan komoditas unggulan di Indonesia. Setelah tercapainya jumlah populasi ayam broiler, kebijakan pemerintah mulai ditekankan pada peningkatan kualitas daging dengan mengubah karakteristik daging seperti halnya penampilan, tekstur, kadar air, kekencangan, kelembutan, bau, rasa dan tidak terkecuali kandungan nutrisi di dalamnya. Tiga puluh dua sampel daging ayam broiler yang terdiri dari 16 sampel daging dibeli dari 4 supermarket dan 16 sampel yang dibeli dari 4 pasar tradisional dipergunakan menjadi obyek penelitian. Masing masing sampel seberat 100 gram segar dibeli dan langsung dikemas dalam aluminium foil, dikemas dalam kotak pendingin, selanjutnya dikirim ke Laboratorium Pangan dan Gizi, Pusat Antar Universitas, Universitas Gadjah Mada untuk dilakukan analisis proksimat. Hasil dari pemeriksaan menunjukkan bahwa rerata kadar air daging bagian paha asal supermarket sebesar $76,26 \pm 0,86\%$, dada asal supermarket $74,135 \pm 0,92\%$, paha asal pasar tradisional $75 \pm 0,56\%$, dan dada asal pasar tradisional $75,64 \pm 1,044\%$. Analisis rerata kadar abu daging broiler berturut-turut: paha dari supermarket $0,96 \pm 0,027\%$, dada dari supermarket $1,095 \pm 0,05\%$, paha dari pasar tradisional $1,034 \pm 0,106\%$, dan dada dari pasar tradisional $1,155 \pm 0,11\%$. Rerata kadar karbohidrat tersebut berturut-turut: paha asal supermarket $5,6 \pm 1,33\%$, dada asal supermarket $6,7 \pm 1,078\%$, paha asal pasar tradisional $4,5 \pm 0,60\%$, dan dada asal pasar tradisional $5,3 \pm 0,69\%$. Rerata kadar lemak daging broiler pada bagian paha asal supermarket $2,56 \pm 0,63\%$, dada asal supermarket $1,2 \pm 0,5\%$, daging paha asal pasar tradisional $3,15 \pm 0,21\%$, dan daging dada asal pasar tradisional $1,8 \pm 0,227\%$. Rerata kadar protein pada ayam broiler dari tinggi ke rendah berturut turut adalah protein pada daging dada asal supermarket: $16,83 \pm 0,42\%$, dada yang berasal dari pasar tradisional: $15,63 \pm 1,09\%$, Paha yang berasal dari supermarket: $14,5 \pm 0,57\%$ dan paha yang berasal dari pasar tradisional: $13,6 \pm 0,38\%$. Berdasarkan semua data yang diperoleh analisis statistik menggunakan pola faktorial 2×2 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar air ($P > 0,05$), sedangkan kadar abu, karbohidrat, lemak dan protein menunjukkan hasil yang signifikan ($P \leq 0,05$).

Kata kunci: Daging, Broiler, Analisis proksimat

Pendahuluan

Daging ayam memegang peranan penting terkait peranannya dalam memenuhi kebutuhan protein masyarakat Indonesia. Menurut data yang ada, rata-rata konsumsi per kapita daging ayam ras dari masyarakat Indonesia tahun 2017-2021 diperkirakan sebesar 5,68 kg per kapita per tahun, sedikit dibawah daging sapi yaitu 7,5 kg per kapita/tahun. Proyeksi konsumsi daging ayam ras luar rumah tangga nasional per horeka per industri tahun 2017 sebesar 410,45 ribu ton dan pada tahun 2021 angka ini diperkirakan akan meningkat menjadi 1,23 juta ton di tahun berikutnya (Ditjen PKH, 2020).

Kesadaran masyarakat akan arti pentingnya kesehatan menuntut adanya pelabelan pada kemasan makanan seperti halnya kandungan gizi, kadar lemak, rendah kalori maupun pemberitahuan informasi lainnya. Situasi ini menjelaskan bahwa suatu pemberitahuan tidak tertulis yang menyangkut pada kualitas bahan makanan tidak hanya didasarkan atas atribut estetika seperti konformasi, ada atau tidak adanya cacat karkas, memar, bagian karkas yang hilang, dan sobeknya kulit (aspek fisik), namun juga termasuk pada nilai nutrisi di dalamnya. Kualitas hidup masyarakat sangat tergantung dari gizi sehari-hari yang diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi, sehingga selain protein, makanan tersebut harus mengandung lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral dalam komposisi yang sehat.

Tujuan

Untuk mengetahui komposisi kimia daging ayam bagian paha dan bagian dada di pasar tradisional dan pasar modern

Materi Dan Metode

Materi

Materi berupa 100 gr daging ayam broiler tanpa kulit yang diambil pada bagian paha dan dada yang berasal dari masing masing 16 ekor ayam yang dijual di empat pasar modern dan 16 ekor ayam yang dijual di empat pasar tradisional di daerah Sumatra Utara. Daging dikemas dalam kotak stereoform ditambah pendingin es batu dan dikirim ke Laboratorium Pangan dan Gizi, Pusat Antar Universitas, Universitas Gadjah Mada, untuk dilakukan analisis proksimat. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi, Pusat Antar Universitas, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Analisis terhadap sampel daging dilakukan dengan mengukur kandungan air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak.

Analisis kadar air

Kadar air diukur secara gravimetrik. Satu gram sampel daging diletakkan pada cawan petri kosong yang sudah konstan, ditimbang menggunakan neraca analitik (*Mettler Toledo*), selanjutnya dikeringkan menggunakan oven (*Harareus instruments*) pada suhu 105°C selama 3-4 jam, selanjutnya disimpan dalam desikator yang di isi dengan adsorben silica gel dan ditimbang kembali sampai diperoleh berat yang konstan.

Analisis kadar abu

Pengujian kadar abu menggunakan metoda gravimetrik. Tiga gram daging diletakkan pada cawan petri kosong yang sudah konstan, ditimbang menggunakan neraca analitik (*Mettler Toledo*), selanjutnya diaranngkan menggunakan hotplate (*Thermolyne Cimarec-2*), dan diabukan dalam tanur (*Thermolyne 1500*) pada suhu 550-600°C selama 3-4 jam, selanjutnya disimpan dalam desikator yang diisi dengan adsorben silica gel dan ditimbang kembali sampai diperoleh berat yang konstan.

Analisis kadar protein

Kadar protein daging diukur menggunakan metode Kjeldahl. Metode ini terdiri atas 3 tahapan yaitu : destruksi, distilasi dan titrasi. Satu gram sampel daging ditimbang dengan neraca analitik (*Mettler Toledo*) dan dimasukkan dalam labu Kjeldahl, ditambah 5 gram garam Kjeldahl (mengandung CuSo₄ dan K₂So₄) (E-Merck) dan ditambahkan 10 mL larutan asam sulfat pekat (E-Merck), kemudian didestruksi selama 3-4 jam. Larutan hasil destruksi di larutkan dalam volume 50 mL (Pyrex A), kemudian dipipet sebanyak 5 mL menggunakan pipet volum (Pyrex A) dan dimasukan ke dalam labu destilasi. Larutan didestilasi dengan 10 mL larutan NaOH 30% (E-Merck) dan destilatnya ditampung dalam labu Erlenmeyer 100 mL (Pyrex) yang telah berisi 10 mL larutan asam borat 3% (E-Merck) dan 2-3 tetes indikator tashiro dalam suasana dingin sampai volumenya mencapai 75 mL. kemudian dititrasi menggunakan buret (Pyrex) dengan larutan HCl 0,1 N (E-merck) yang telah dibakukan dengan larutan borax (E-Merck) sampai terjadi perubahan warna dari hijau ke ungu. Dicatat volume pemakaian larutan HCl yang digunakan untuk mentitrasi larutan contoh dan dihitung kadar proteinnya.

Analisis kadar karbohidrat

Pengujian karbohidrat merujuk pada metode SNI 01-2891-1992 butir 10.4, ditimbang sebanyak 2,5 g contoh dan dimasukan ke dalam erlenmeyer 300 mL (Pyrex) dan ditambahkan 100 mL larutan HCl 3% (E-Merck) dan direfluks selama 3 jam. Kemudian didinginkan dan dinetralkan dengan NaOH 30% (E-Merck) menggunakan kertas indikator pH. Larutan disaring menggunakan kertas saring whatman 40 dan filtratnya ditampung dalam labu ukur 250 mL (Pyrex) dan diencerkan sampai tanda batas. Pipet 20 mL larutan luff schoorl dimasukan ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, kemudian ditambahkan 20 mL larutan contoh dan beberapa butir batu didih, kemudian ditambahkan aquades sampai volumenya 50 mL dan di refluk selama 10 menit. Setelah itu, larutan didinginkan dan ditambah 25 mL larutan asam sulfat 6N (E-Merck) dan 15 mL larutan KI 20% (BDH). Kemudian dititrasi dengan larutan thio sulfat 0,1 N (E- Merck) sampai warna larutan menjadi kuning muda, dan ditambahkan 5 mL larutan amilum 0,2% (BDH) dan dititrasi kembali sampai warna biru tepat hilang. Perlakuan di atas digunakan juga untuk analisis blanko.

Penentuan kadar lemak

Pengujian kadar lemak total merujuk pada metode SNI 01-2891-1992 butir 8.1 dan 8.2, ditimbang sebanyak 5 g contoh dimasukan ke dalam labu erlenmeyer 300 mL (pyrex), kemudian ditambahkan 45 mL aquades dan 55 mL larutan HCl 25% (E- Merck). Kemudian di hidrolisis dengan refluks tertutup selama 30 menit. Larutan hasil hidrolisis didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring bebas lemak sampai filtrat bebas Cl menggunakan larutan AgNO₃ 0,1 M (E-Merck). Kemudian kertas saring tersebut dimasukan ke dalam timble dan ditutup permukannya dengan glasswool kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-101°C (Heraeus Instrument) selama 6 jam , setelah kering masukan timble ke dalam alat soxhlet, kemudian diekstraksi dengan petroleum eter (E-merck) selama 4 jam. Lemak yang diperoleh dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 100-101 °C (heraeus instrument), setelah itu disimpan dalam desikator yang berisi adsorben silika gel selama 20 menit dan ditimbang dengan menggunakan neraca analitik (Mettler Toledo) sampai beratnya konstan.

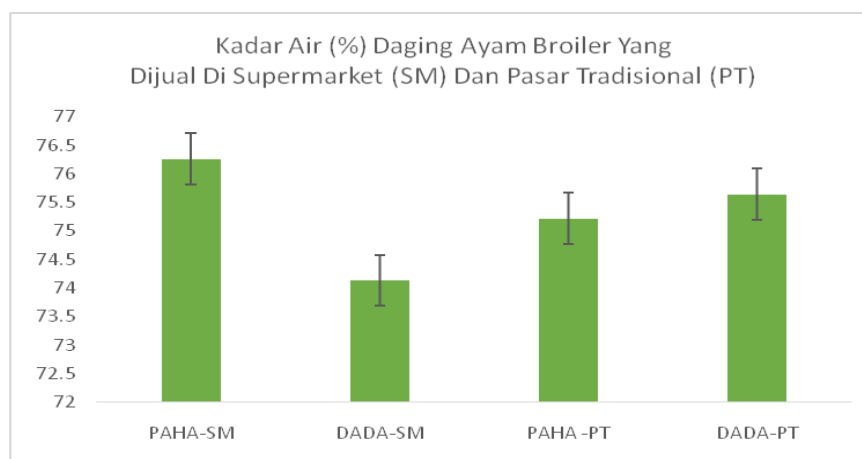
Analisis statistik

Perbedaan kadar air, abu, karbohidrat, protein, dan lemak dari daging baik bagian paha maupun dada serta yang berasal dari supermarket maupun pasar tradisional selanjutnya dianalisis menggunakan analisis variansi pola faktorial 2x2 pada tingkat kesalahan 5%.

Hasil Dan Pembahasan

Kadar Air

Rerata kadar air dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket adalah sebagai berikut: daging paha asal supermarket $76,26 \pm 0,86\%$, daging dada asal supermarket $74,135 \pm 0,92\%$, daging paha asal pasar tradisional $75 \pm 0,56\%$, dan daging dada asal pasar tradisional $75,64 \pm 1,044\%$ (Gambar 1).

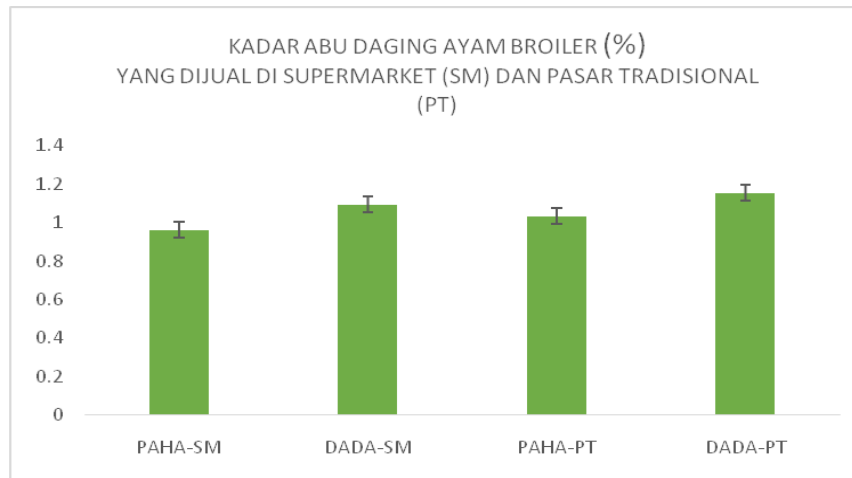


Gambar 1. Grafik kadar air dari daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional

Rerata kadar air dalam penelitian ini menunjukkan bahwa daging paha ayam supermarket mengandung air yang paling tinggi, disusul dada ayam asal pasar tradisional, paha ayam asal pasar tradisional dan dada ayam asal supermarket. Analisis statistik menggunakan pola faktorial analisis varians menunjukkan perbedaan yang signifikan pada masing masing kelompok perlakuan ($P \leq 0,05$). Daging merupakan jaringan yang mudah rusak dan merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroba, disebabkan tingginya kandungan air dan zat gizi seperti protein. Daging dan olahannya dapat dengan mudah menjadi rusak atau busuk, oleh karena itu, penanganan yang baik harus dilakukan selama proses berlangsung.

Kadar Abu

Kadar abu dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan yang dijual di pasar tradisional ditunjukkan pada Gambar 2.

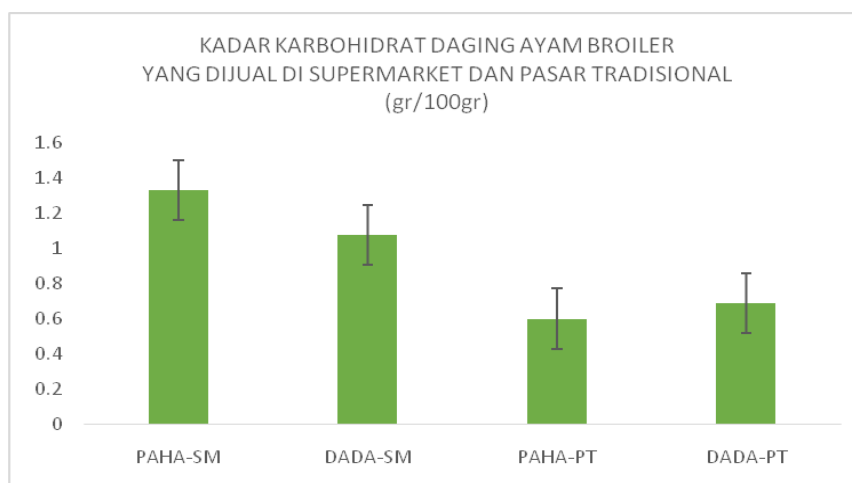


Gambar 2. Grafik Kadar abu daging ayam Broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional

Kadar abu suatu bahan makanan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Pada penelitian ini, hasil analisis statistik menggunakan pola faktorial, analisis varians menunjukkan adanya perbedaan kadar abu dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional ($P \leq 0,05$), berturut turut: daging paha dari supermarket $0,96 \pm 0,027\%$, dada dari supermarket $1,095 \pm 0,05\%$, paha dari pasar tradisional $1,034 \pm 0,106\%$, dan dada dari pasar tradisional $1,155 \pm 0,11\%$. Tinggi rendahnya kadar abu dalam daging menunjukkan adanya korelasi jumlah mineral, kemurnian, atau tingkat higienitas suatu bahan. Oleh karena itu, angka kadar abu suatu bahan pangan tidak boleh lebih dari 3%. Pada penelitian ini, hasil pengukuran kadar abu menunjukkan rata-rata masih pada kisaran angka 1% dan angka ini masih ada dibawah standar.

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional sebagai berikut :

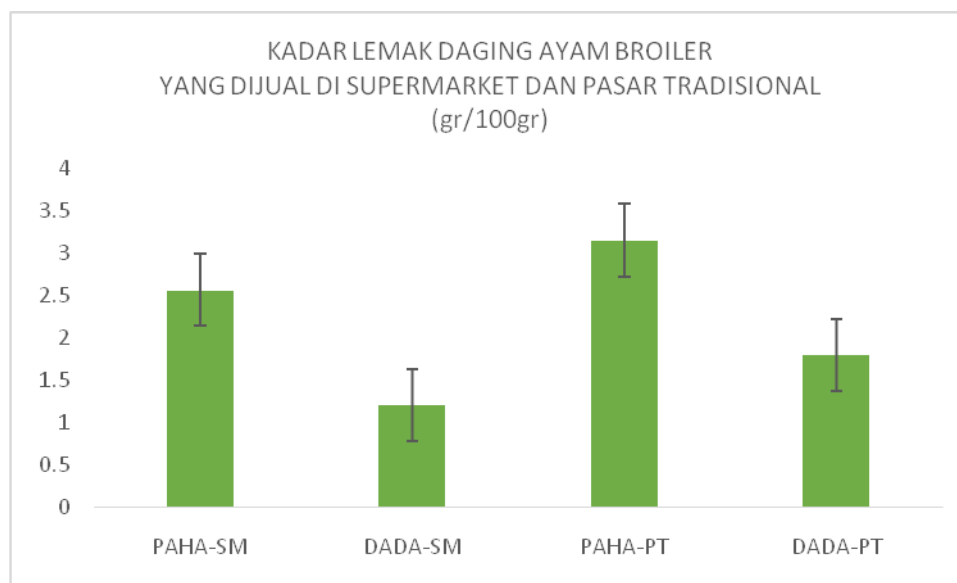


Gambar 3. Grafik Rerata kadar Karbohidrat dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan yang dijual di pasar tradisional

Analisis statistik kadar karbohidrat dalam daging ayam broiler bagian paha dan dada, yang dijual di supermarket dan pasar tradisional menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P \leq 0,05$). Rerata kadar karbohidrat tersebut berturut-turut: daging paha asal supermarket $5,6 \pm 1,33 \text{ gr/100gr}$, daging dada asal supermarket $6,7 \pm 1,078 \text{ gr/100gr}$, daging paha asal pasar tradisional $4,5 \pm 0,60 \text{ gr/100gr}$, dan daging dada asal pasar tradisional $5,3 \pm 0,69 \text{ gr/100gr}$. Kisaran kadar karbohidrat dalam daging disebabkan oleh kemampuan menyimpan glikogen dalam tubuh dan perlakuan sebelum pemotongan yang berpengaruh terhadap proses glikolisis. Proses glikolisis secara perlahan akan berhenti dan akan berlangsung glikolisis secara anaerob dengan mengubah glikogen menjadi asam laktat (Jiang *et al*, 2005). Hal ini erat hubungannya dengan pakan yang dikonsumsi hewan tersebut diatas. Pakan yang diberikan diduga mengandung karbohidrat tinggi, dimana selain mengkonsumsi rumput-rumputan biasanya juga diberikan biji-bijian seperti jagung dan gandum.

Kadar Lemak Daging

Kadar lemak daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional berturut-turut: daging paha asal supermarket $2,56 \pm 0,63 \text{ gr/100gr}$, daging dada asal supermarket $1,2 \pm 0,5 \text{ gr/100gr}$, daging paha asal pasar tradisional $3,15 \pm 0,21 \text{ gr/100gr}$, dan daging dada asal pasar tradisional $1,8 \pm 0,227 \text{ gr/100gr}$. Terdapat perbedaan yang signifikan ($P \leq 0,05$) dari rerata kadar lemak dari supermarket dan pasar tradisional. Lemak dalam daging ayam broiler dikategorikan dalam konsentrasi yang cukup tinggi dan lemak pada bagian paha dari ayam broiler asal pasar tradisional menjadi yang paling tinggi diantara lemak dalam daging bagian dada (Gambar 4).

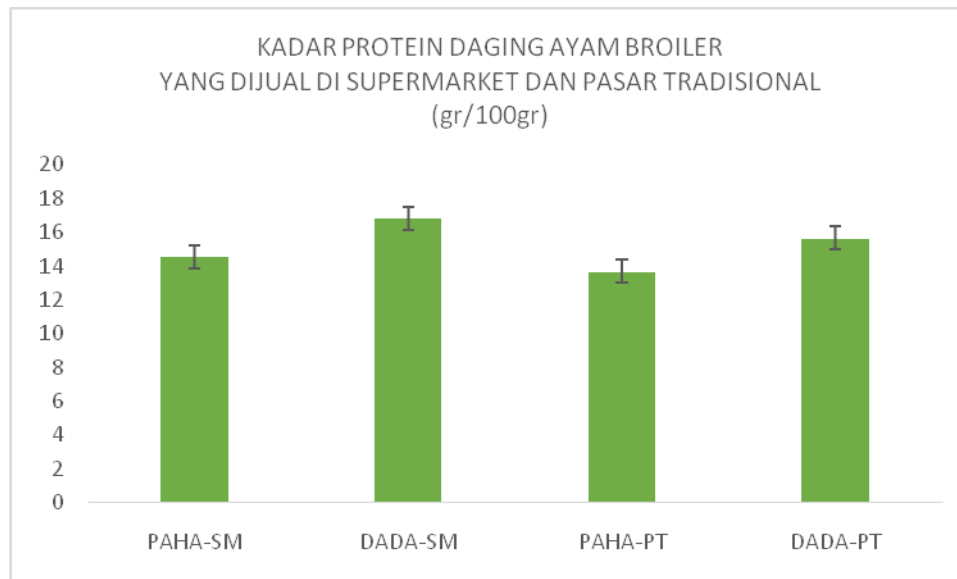


Gambar 4. Kadar lemak daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional.

Kadar lemak dalam daging tergantung dari pakan yang dikonsumsi sehari-hari. Daging ayam broiler berasal dari ayam yang semula dipelihara secara teratur dalam model peternakan semi modern atau modern yang diberikan ransum dengan kualitas tertentu. Kandungan lemak yang tinggi pada ternak menunjukkan efisiensi atau penggunaan ransum menurun.

Kadar Protein

Kadar protein daging ayam broiler yang berasal dari supermarket dan pasar tradisional adalah seperti yang tertera pada Gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Kadar protein dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional.

Pada grafik terlihat bahwa kadar protein daging ayam dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah protein pada daging dada asal supermarket: $16,83 \pm 0,42 \text{ gr/100gr}$, daging dada yang berasal dari pasar tradisional $15,63 \pm 1,09 \text{ gr/100gr}$, daging paha yang berasal dari supermarket $14,5 \pm 0,57 \text{ gr/100gr}$, dan daging paha yang berasal dari pasar tradisional $13,6 \pm 0,38 \text{ gr/100gr}$. Pada penelitian ini, terdapat perbedaan yang signifikan konsentrasi protein daging pada ayam broiler baik bagian dada ataupun paha dari supermarket dan pasar tradisional ($P \leq 0,05$).

Tingginya kadar protein terkait dengan nilai kesehatan dan kestabilan pakan yang diberikan selama pemeliharaan. Kandungan protein dalam dada ayam lebih tinggi dibandingkan dalam paha ayam, meskipun secara umum keduanya tetap bisa dikatakan mengandung nutrisi yang baik. Protein merupakan komponen utama dalam semua sel hidup yang tersusun atas unit-unit molekul kecil penyusun yang disebut asam amino yang berangkaian satu sama lain dengan ikatan peptida dan berfungsi sebagai unsur pembentuk sel dan penghasil energi. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N serta mengandung fosfor dan belerang. Asam amino diperlukan oleh makhluk hidup sebagai penyusun protein atau sebagai kerangka molekul-molekul penting. Asam amino disebut esensial apabila suatu spesies memerlukannya tetapi tidak mampu memproduksi sendiri dan disebut bukan esensial apabila spesies tersebut mampu memproduksinya sendiri (Heger and Pack, 1996).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan analisis statistik pola faktorial yang membedakan asal daging (supermarket dan pasar tradisional) dan bagian daging broiler (daging paha dan daging dada), hampir kesemuanya menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil kajian terhadap daging ayam broiler, bagian dada dan paha, baik yang dijual di supermarket maupun pasar tradisional menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kadar air, abu, karbohidrat, lemak, dan protein ($P \leq 0,05$).
2. Analisis varians menunjukkan adanya perbedaan kadar abu dalam daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional ($P \leq 0,05$), berturut-turut : paha dari supermarket $0,96 \pm 0,027$, dada dari supermarket $1,095 \pm 0,05$, paha dari pasar tradisional $1,034 \pm 0,106$, dan dada dari pasar tradisional $1,155 \pm 0,11$. Analisis statistik kadar karbohidrat dalam daging ayam broiler bagian paha dan dada yang dijual di supermarket dan pasar tradisional menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P \leq 0,05$). Rerata kadar karbohidrat tersebut berturut-turut: daging paha asal supermarket $5,6 \pm 1,33$, daging dada asal supermarket $6,7 \pm 1,078$, daging paha asal pasar tradisional $4,5 \pm 0,60$, dan daging dada asal pasar tradisional $5,3 \pm 0,69$. Kadar lemak

daging ayam broiler yang dijual di supermarket dan pasar tradisional berturut-turut: daging paha asal supermarket $2,56 \pm 0,63$, daging dada asal supermarket $1,2 \pm 0,5$, daging paha asal pasar tradisional $3,15 \pm 0,21$, dan daging dada asal pasar tradisional $1,8 \pm 0,227$ gr/100gr. Terdapat perbedaan yang signifikan ($P \leq 0,05$) rerata kadar lemak dari supermarket dan pasar tradisional.

3. Kadar protein daging ternak dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah protein pada daging dada asal supermarket $16,83 \pm 0,42$, daging dada yang berasal dari pasar tradisional $15,63 \pm 1,09$, daging paha yang berasal dari supermarket $14,5 \pm 0,57$, dan daging paha yang berasal dari pasar tradisional $13,6 \pm 0,38$ gr/100 gr.
4. Dapat disimpulkan bahwa daging ayam broiler memiliki kandungan nutrisi yang berbeda disetiap bagian daging dan tata cara penjualannya. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh adanya perbedaan manajemen pengelolaan daging pasca penyembelihan antara yang tersedia di supermarket dengan yang ada di pasar tradisional.

Daftar Pustaka

- Ditjen PKH, 2020. Daging Ayam Berpotensi Naik Tahun 2021. Laporan Kementerian Pertanian melalui Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH).
- Heger, J., dan Pack, M., 1996. Effects of glycine + serine on starting broiler performance as influenced by dietary crude protein levels. *Agribiol Res* 49: 257-265.
- Jiang, Q., Waldroup, P.W., dan Fritts, C.A., 2005. Improving the utilization of diet low in crude protein. Evaluation of special amino acid supplementation on diets low in crude protein.

Overview Classical Swine Fever (Hog Cholera)

Faisal

Balai Veteriner Medan

Corresponding author: faisal.dvm@gmail.com

Abstrak

Classical Swine Fever (CSF) adalah penyakit pada babi yang bersifat menular dan sering berakibat fatal. Penyakit CSF disebabkan oleh virus RNA kecil yang berenvelop termasuk dalam genus *Pestivirus* dari keluarga *Flaviviridae*. Virus CSF secara antigenik terkait dengan pestivirus lainnya, terutama terhadap *Bovine Viral Diarrhea* (BVD) pada sapi dan *Border Disease* (BD) virus penyakit domba. Kasus CSF terdistribusi hampir di seluruh dunia. Sumber utama infeksi CSF adalah babi, baik melalui babi hidup yang terinfeksi atau melalui produk daging babi yang tidak dimasak dengan baik. Babi hutan yang terinfeksi adalah sumber wabah CSF di antara babi domestik. Namun, sumber infeksi CSF yang paling mungkin untuk babi hutan adalah pada sampah yang terkontaminasi atau bahkan “*spillover*” dari babi domestik yang terinfeksi. Lesi klinis CSF terjadi dalam beberapa bentuk, termasuk sangat mematikan, akut, kronis, atau subklinis. Lesi utama yang dihasilkan oleh infeksi CSF adalah vaskulitis umum, bermanifestasi secara klinis sebagai perdarahan dan sianosis pada kulit, terutama di telinga, perut bagian bawah, dan ekstremitas. Mungkin juga ada eritema umum pada kulit. Vaskulitis di susunan syaraf pusat (SSP) menyebabkan inkoordinasi atau bahkan kejang-kejang. Secara makroskopis, di samping lesi yang dijelaskan di atas, terdapat tukak atau bisul kancing (*button ulcers*) dapat berkembang di usus, khususnya di dekat persimpangan ileocecal. Pencegahan paling utama pada peternakan babi adalah dengan cara vaksinasi, saat ini *live attenuated vaccines* banyak digunakan. Pada babi hutan vaksinasi oral berjalan dengan baik di beberapa negara dan mampu mengurangi kejadian kasus.

Kata Kunci: *Classical swine fever*, Gejala klinis, Pengujian, *Review*

Pendahuluan

Classical Swine Fever adalah penyakit pada babi yang bersifat menular dan sering berakibat fatal. Secara klinis ditandai dengan demam yang tinggi, lesu, diare (kekuningan), muntah, dan perubahan warna kulit menjadi ungu terutama pada telinga, perut bagian bawah, dan kaki. Kasus ini pertama kali dijelaskan pada awal abad ke-19 di AS, kemudian kasus mirip juga terjadi di Eropa sehingga keduanya di sebut ‘*swine fever*’. Nama tersebut terus digunakan, meskipun di sebagian besar dunia penyakit ini sekarang disebut *Classical Swine Fever* (CSF), hal ini untuk membedakannya dari *African swine fever* yang merupakan penyakit yang tidak dapat dibedakan secara klinis dengan CSF tetapi disebabkan oleh virus DNA (Moennig dan Plagemann, 1992). Akibat dampak ekonomi yang parah karena wabah CSF, maka penyakit ini jika terjadi wabah harus dilaporkan ke OIE (OIE, 2016).

Penyakit CSF berpotensi menyebabkan epidemi yang menghancurkan, terutama di negara-negara yang bebas dari penyakit. Di negara-negara ini, vaksinasi hanya diperbolehkan dalam keadaan darurat. Dalam kasus wabah baru, langkah-langkah ketat diberlakukan untuk mengendalikan penyebaran, misalnya, pemusnahan kawanan yang terinfeksi dan tersangka penyakit dan pembatasan pergerakan yang ketat. Ini dapat memiliki konsekuensi parah bagi industri babi, terutama di daerah peternakan yang padat penduduk. Kesadaran dan kewaspadaan peternak maupun pemerintah sangat penting, sehingga wabah dapat terdeteksi dini dan langkah-langkah pengendalian dilakukan dengan cepat untuk mencegah penyebaran CSF lebih lanjut. “Periode berisiko tinggi,” yaitu waktu antara pengenalan virus dan deteksi wabah, harus dibuat sesingkat mungkin (OIE, 2016).

Etiologi dan Epidemiologi

Etiologi

Penyakit CSF disebabkan oleh virus RNA kecil yang berenvelop termasuk dalam genus *Pestivirus* dari keluarga *Flaviviridae*. Virus CSF secara antigenik terkait dengan pestivirus lainnya, terutama terhadap *Bovine Viral Diarrhea* (BVD) pada sapi dan *Border Disease* (BD) virus penyakit domba (Wengler *et al*, 1995). Virus ini sangat lazim pada populasi sapi dan domba dan dapat menginfeksi babi. Meskipun infeksi pada babi dengan pestivirus ruminansia dalam banyak kasus tidak menyebabkan penyakit klinis dan dengan cepat dibersihkan. Infeksi oleh virus BVD dan BD dapat menginduksi respons antibodi pada babi. Oleh karena itu, tes diskriminasi antibodi harus diterapkan untuk membedakan infeksi CSF dari infeksi yang disebabkan oleh pestivirus ruminansia. Penularan pestivirus ruminansia ke babi biasanya memerlukan kontak langsung dengan sapi, domba, atau kambing terinfeksi. Infeksi virus CSF secara alami menginfeksi anggota keluarga *Suidae*, yaitu babi peliharaan dan babi liar (OIE, 2016).

Di laboratorium, virus CSF dibiakkan dalam sel asal babi, terutama sel PK-15 (porcine kidney), tetapi umumnya tidak menyebabkan efek sitopatik pada sel. Virus ini hanya memiliki satu serotipe, meskipun beberapa variabilitas antigenik kecil antara strain dapat terlihat. Tipe strain dapat diketahui untuk keperluan pemetaan epidemiologi dengan mengurutkan seluruh genome virus atau wilayah spesifik genom virus (yaitu, wilayah 5'UTR, E2, dan NS5B) dan dikombinasikan dengan analisis filogenetik (Meyers *et al*, 1989).

Virus CSF cukup rapuh dan tidak bertahan di lingkungan atau menyebar pada jarak yang jauh melalui rute udara. Namun, ia dapat bertahan hidup untuk periode yang lama di dalam lingkungan yang lembab, kaya protein seperti jaringan babi atau cairan tubuh, terutama jika disimpan dalam keadaan dingin atau beku. Virus dapat bertahan hingga beberapa tahun pada daging babi beku serta dapat bertahan hidup berbulan-bulan dalam daging yang di dinginkan atau babi sembuh dari penyakit (OIE, 2016).

Epidemiologi

Kasus CSF terdistribusi hampir di seluruh dunia. Penyakit ini dianggap endemik di negara-negara tertentu di Amerika Tengah dan Selatan, di lembah Karibia, dan di banyak negara penghasil daging babi di Asia. Australia, Selandia Baru, Kanada, dan AS bebas dari penyakit ini, serta sebagian besar negara di Eropa Barat dan Tengah, meskipun wabah secara sporadis terjadi di Eropa. Penyakit CSF dianggap endemik di beberapa negara di Eropa Timur (OIE, 2016).

Sumber utama infeksi CSF adalah babi, baik melalui babi hidup yang terinfeksi atau melalui produk daging babi yang tidak dimasak dengan baik. Di daerah-daerah di mana CSF endemik, kekhawatiran utama terkait dengan penyebaran penyakit adalah melalui perpindahan hewan yang terinfeksi, yang dapat menyebabkan wabah yang meluas, khususnya di daerah-daerah di mana ada transportasi babi dalam skala besar di antara peternakan atau ke rumah potong hewan (OIE, 2016).

Di Eropa, CSF dianggap endemik pada populasi babi hutan. Babi hutan yang terinfeksi adalah sumber wabah CSF di antara babi domestik. Namun, sumber infeksi CSF yang paling mungkin untuk babi hutan adalah pada sampah yang terkontaminasi atau bahkan "*spillover*" dari babi domestik yang terinfeksi. Hasil dari infeksi tersebut terutama tergantung pada ukuran dan kepadatan populasi babi hutan yang terkena. Wabah yang terjadi di populasi kecil babi hutan yang hidup di dalam batas alami, seperti lembah, cenderung sembuh sendiri, dan penyakit ini memudar seiring waktu. Sebaliknya, infeksi yang menyebabkan berjangkitnya wabah di daerah besar yang padat dengan babi hutan seringkali menjadi endemik (OIE, 2016).

Risiko besar lainnya untuk wabah CSF adalah masuknya virus CSF secara tidak sengaja ke dalam kawanan melalui daging babi yang diimpor secara ilegal atau melalui rantai makanan produk daging babi melalui pemberian makanan *swill*. Namun, CSF siap dapat dinonaktifkan oleh panas (memasak dengan baik), sehingga sangat penting untuk menekankan pentingnya menegakkan peraturan untuk perlakuan panas (*heat treatment*) pada pakan *swill*. Selain itu, banyak negara telah melarang praktik pemberian pakan *swill* (OIE, 2016).

Transmisi mekanis dapat terjadi melalui kendaraan dan peralatan, inseminasi serta oleh personel (terutama dokter hewan) yang melakukan perjalanan antar peternakan babi, juga merupakan sarana penyebaran CSF yang signifikan di daerah yang terinfeksi (De Smit, 1999; Stegeman *et al*, 2000). Keberadaan persinten virus CSF dalam kelompok untuk waktu yang lama telah diamati. Infeksi pada induk babi selama kehamilan oleh galur virulensi rendah sampai sedang dapat menyebabkan infeksi pada janin (*utero infections*) (Dewulf *et al*, 2001). Infeksi ini menyebabkan anak babi yang lahir merupakan pembawa virus dan sumber infeksi baru (*persistently infected*). *Persistently infected* pada babi biasanya tidak menunjukkan tanda-tanda klinis yang jelas namun terus-menerus melepaskan virus CSF ke lingkungan. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempertimbangkan keberadaan infeksi virus CSF sewaktu investigasi pada kawanan yang mengalami kegagalan reproduksi yang tidak dapat dijelaskan yang mencakup manifestasi klinis pada anak babi seperti tremor bawaan atau kelainan bawaan (Dewulf *et al*, 2001).

Temuan dan Lesi Klinis

Temuan klinis CSF ditandai oleh demam, perdarahan, ataksia, dan perubahan warna pada kulit (ungu). Namun, presentasi klinis dapat bervariasi, tergantung pada karakteristik inang dan jenis virus tertentu yang menyebabkan infeksi. Lesi klinis CSF terjadi dalam beberapa bentuk, termasuk sangat mematikan, akut, kronis, atau subklinis. Bentuk akut CSF, terkait dengan strain CSF yang sangat virulen, ditandai dengan periode inkubasi yang biasanya 3–7 hari, dengan kematian terjadi dalam 10 hari setelah infeksi. Demam yang ditimbulkan mencapai $> 41^{\circ}\text{C}$ ($105,8^{\circ}\text{F}$) biasanya terlihat dan berlanjut sampai tahap akhir penyakit ketika suhu tubuh turun dan menjadi di bawah normal. Sembelit diikuti oleh diare dan muntah adalah hal biasa (Trautwein, 1988).

Lesi utama yang dihasilkan oleh infeksi CSF adalah vaskulitis umum, bermanifestasi secara klinis sebagai perdarahan dan sianosis pada kulit, terutama di telinga, perut bagian bawah, dan ekstremitas. Mungkin juga ada eritema umum pada kulit. Vaskulitis di susunan syaraf pusat (SSP) menyebabkan inkoordinasi atau bahkan kejang-kejang.

Secara histologis, ensefalitis nonsuppuratif dengan pembengkakan pembuluh darah yang khas sering terjadi. Pada nekropsi, temuan utama adalah perdarahan petekie dan ekimosis yang luas, terutama pada kelenjar getah bening (misalnya, mandibula dan retrofaringeal), tonsil, laring, ginjal, limpa, kandung kemih, dan ileum. Infark dapat terlihat terutama di pinggir limpa.

Bentuk penyakit subakut dan kronis juga ditandai dengan demam tinggi, inkoordinasi, batuk, diare, perubahan warna ungu pada kulit, dan kematian. Dalam bentuk subakut, kematian umumnya terjadi dalam 20-30 hari setelah infeksi, dalam bentuk kronis, kematian dapat terjadi jauh di kemudian hari. Bentuk-bentuk penyakit subakut dan kronis dikaitkan dengan strain CSF dari virulensi sedang hingga rendah. Strain virulensi rendah bisa sulit dideteksi, satu-satunya ekspresi klinis mungkin terjadinya penurunan kinerja reproduksi induk babi yang buruk dan kelahiran anak babi dengan cacat neurologis (misalnya, tremor bawaan) (Van Oirschot dan Terpstra, 1977).

Dalam bentuk kronis CSF setelah fase demam akut awal, hewan yang terinfeksi dapat menunjukkan pemulihan yang jelas tetapi kemudian kambuh, dengan anoreksia, depresi, demam, dan kehilangan kondisi progresif (penurunan berat badan). Secara makroskopis, di samping lesi yang dijelaskan di atas, terdapat tukak atau bisul kancing (*button ulcers*) dapat berkembang di usus, khususnya di dekat persimpangan ileocecal. Secara histologis, terlihat atrofi timus dan penipisan folikel limfoid di kelenjar getah bening (Van Oirschot dan Terpstra, 1977).

Diagnosa

Keberadaan CSF pertama kali dapat terdeteksi oleh dokter hewan yang berada di lapangan. Gejala klinis yang diperlihatkan oleh babi yang terinfeksi CSF dapat juga terlihat pada penyakit babi lainnya. Konfirmasi laboratorium selalu diperlukan untuk peneguhan penyakit. Secara klinis, diagnosis banding dengan penyakit lain akan terlihat bervariasi sesuai dengan perjalanan penyakit. Diagnosa banding yang paling dekat adalah *African Swine Fever*. Lesi

hemoragik juga harus dibedakan dari penyakit *porcine dermatitis and nephropathy syndrome* dan *postweaning multisystemic wasting syndrome*, Aujeszky, parvovirus, thrombocytopenic purpura, anticoagulant poisoning (seperti, warfarin), dan keracunan garam juga harus dipertimbangkan dalam diagnose banding. Penyakit septikemia, termasuk salmonellosis, erysipelas, pasteurellosis, actinobacillosis, infeksi *Haemophilus suis*, dan eperythrozoonosis mungkin menyerupai CSF (Moennig dan Plagemann, 1992). Infeksi bawaan dengan pestivirus ruminansia dapat menyerupai kegagalan reproduksi CSF yang disebabkan oleh jenis virulensi CSF yang rendah. Kinerja reproduksi yang buruk pada induk babi juga dapat dikaitkan dengan pseudorabies, parvovirus, dan penyebab tidak menular lainnya.

Uji laboratorium sangat penting untuk mengkonfirmasi diagnosis CSF. Jaringan yang cocok untuk mendeteksi keberadaan virus adalah tonsil, kelenjar getah bening (mandibula, retrofaringeal, gastrohepatik, dan mesenterika), limpa, ginjal, dan ileum. Seluruh darah yang dikumpulkan dengan EDTA sebagai antikoagulan dapat digunakan untuk isolasi virus atau deteksi virus, terutama selama fase viremia infeksi. Sampel darah yang diambil (serum) diambil ketika tes serologis untuk mendeteksi antibodi CSF. Swab hidung dan/atau kerokan tonsil biasanya dikumpulkan dari sampel klinis yang digunakan untuk mendeteksi virus (yaitu, viral RNA) (Moormann *et al*, 1996).

Sejumlah besar CSF dikeluarkan dari hewan yang terinfeksi ke lingkungan melalui rute oronasal, terutama pada awal infeksi. Deteksi antigen CSF dapat dilakukan dengan menggunakan imunofluoresensi langsung pada bagian jaringan beku, terutama dalam sampel tonsil menggunakan antibodi spesifik. Deteksi antigen juga dapat dilakukan dengan menggunakan ELISA, namun uji ini memiliki sensitivitas rendah dan hanya berguna untuk skrining untuk keberadaan CSF di tingkat kelompok. Lebih umum, deteksi asam nukleat virus dilakukan dengan menggunakan *reverse transcriptase RT-PCR* (Risatti *et al*, 2002), multiplex PCR (Zhao *et al*, 2008; Li *et al*, 2007) *loop-mediated isothermal amplification* (Zhang *et al*, 2010). Pengujian ini sangat spesifik dan dapat membedakan CSF dari BVD dan BD. Metode standar seperti RT-PCR dapat ditingkatkan untuk menyaring sejumlah besar sampel, memberikan hasil cepat sambil mempertahankan sensitivitas tinggi. Ini sangat berguna untuk menyaring kawanan selama wabah CSF.

Untuk isolasi virus, sel diinokulasi dengan suspensi jaringan atau sel darah merah, lalu difiksasi setelah 2-3 hari, dan virus dideteksi menggunakan antibodi spesifik yang diarahkan melawan CSF (misalnya, Metode fluoresen atau enzimatis). Metode ini rumit dan memakan waktu. Karakterisasi virus menggunakan antibodi monoklonal khusus virus atau RT-PCR dan sekuensing dilakukan untuk membedakan CSF dari pestivirus lainnya (Ruggli *et al*, 1996; Meyers *et al*, 1989). Hasil positif dari deteksi antigen atau isolasi virus tidak dikonfirmasi sampai identifikasi virus selesai. Tes netralisasi virus dan tes ELISA tersedia untuk mendeteksi antibodi terhadap CSF (Colijn *et al*, 1997). Virus bersifat non-sitopatogenik dalam kultur, uji netralisasi memerlukan langkah imunostaining tambahan untuk mengungkap keberadaan antibodi. Tes ELISA cocok untuk serologi skala besar ketika sejumlah besar sampel diproses, yaitu untuk tujuan pengawasan (Crauwels *et al*, 1999). Reaksi silang antara antibodi pestivirus terlihat dalam tes diagnostik. Kehadiran antibodi terhadap pestivirus ruminansia pada babi dapat menghambat diagnosis serologis CSF. Antibodi spesifik BVD atau BD terdeteksi secara sporadis pada populasi babi. Faktor risiko yang terkait dengan antibodi pestivirus ruminansia pada babi terkait dengan keberadaan sapi di peternakan yang sama dan kepadatan tinggi domba dan / kambing di daerah tersebut. Beberapa ELISA komersial dapat membedakan CSF dari antibodi BVD atau BD, meskipun pengujian konfirmasi biasanya disarankan melalui uji virus netralisasi (Crauwels *et al*, 1999).

Vaksin marker CSF generasi baru telah dikembangkan untuk membuat vaksinasi darurat yang kompatibel dengan kontrol CSF. Penerapan vaksin penanda (marker) dimungkinkan jika tes seperti ELISA dapat membedakan antara antibodi yang diproduksi sebagai respons terhadap infeksi alami dan yang diproduksi oleh vaksinasi (Beer *et al*, 2007; De Smit, 2000). Ini adalah prinsip DIVA (*differentiation of infected from vaccinated animals*) yang didasarkan pada deteksi antibodi spesifik CSF yang berkembang di dalam inang hanya dengan infeksi CSF tetapi tidak pada vaksinasi dengan vaksin marker. Tes ini telah dikembangkan sebagai tes pendamping yang diperlukan untuk vaksin marker CSF (Beer *et al*, 2007).

Kontrol

Classical swine fever adalah penyakit yang harus dilaporkan. Kontrol penyakit biasanya diatur secara ketat oleh undang-undang yang menetapkan tindakan sanitasi yang ketat. Wabah di negara-negara bebas CSF dikontrol dengan cepat melalui pemusnahan hewan yang terinfeksi dan pembantaian hewan yang rentan dalam jarak yang ditentukan dari wabah. Pembatasan pergerakan dalam radius yang ditentukan sejak wabah terjadi diterapkan untuk mencegah penyebaran infeksi. Akhirnya, vaksinasi dilakukan untuk mengendalikan penyebaran CSF lebih lanjut. Daerah akan mendapatkan kembali status bebas CSF jika tidak ada antibodi atau virus yang terdeteksi setelah menetapkan bahwa CSF tidak lagi ada dalam kawanan babi nasional.

Negara-negara bebas CSF biasanya menerapkan langkah-langkah pencegahan untuk menghindari wabah CSF dengan mengendalikan pergerakan hewan hidup dan produk babi di perbatasan. Negara-negara yang tidak memiliki CSF melarang penggunaan vaksinasi profilaksis. Di negara-negara di mana CSF endemik, vaksinasi profilaksis secara teratur dipraktikkan dan wajib dalam beberapa kasus. Vaksinasi profilaksis telah digunakan di seluruh dunia sebagai alat untuk mengendalikan dan memberantas CSF. Di negara-negara ini, kawanan yang terkena wabah dikarantina dan jika mungkin dihilangkan. Vaksinasi secara *ring vaccination* dilakukan di sekitar wabah untuk mencegah penyebaran CSF lebih lanjut. Vaksin *live attenuated vaccines* CSF yang aman sangat efisien, mampu menginduksi perlindungan segera setelah vaksinasi (dalam 3 hari setelah vaksinasi). Beberapa vaksin hidup yang dilemahkan, seperti vaksin lapinized Cina (strain C), strain GPE Jepang, dan strain French Thiverval, telah dikembangkan dan digunakan di berbagai negara (Qiu *et al*, 2006; Biront *et al*, 1987). Baru-baru ini, vaksin CSF subunit yang hanya mengandung glikoprotein permukaan virus utama telah dipatenkan (Beer *et al*, 2007). Meskipun vaksin-vaksin ini memiliki kemampuan DIVA, mereka tidak memiliki efisiensi vaksin yang dilemahkan secara langsung. Vaksinasi oral pada babi hutan telah berhasil digunakan di Uni Eropa menggunakan *live attenuated vaccines* yang dilakukan melalui umpan. Vaksinasi oral telah menjadi strategi kunci untuk mengendalikan CSF, terutama dimana pemberian vaksin parenteral tidak memungkinkan.

Daftar Pustaka

- Beer, M., Reimann, I., Hoffmann, B., dan Depner, K., 2007. Novel marker vaccines against classical swine fever. *Vaccine* 25, 5665–5670.
- Biront, P., Leunen, J., dan Vandeputte, J., 1987. Inhibition of virus replication in the tonsils of pigs previously vaccinated with a Chinese strain vaccine and challenged oronasally with a virulent strain of classical swine fever virus. *Veterinary Microbiology* 14, pp. 105–113.
- Colijn, E.O., Bloemraad, M., Wensvoort, G., 1997. An improved ELISA for the detection of serum antibodies directed against classical swine fever virus. *Veterinary Microbiology* 59, 15–25.
- Crauwels, A.P., Nielen, M., Stegeman, J.A., Elbers, A.R., Dijkhuizen, A.A., Tielen, M.J., 1999. The effectiveness of routine serological surveillance: case study of the 1997 epidemic of classical swine fever in The Netherlands. *Revue Scientifique et Technique de l'Organisation Internationale des Epizooties* 18, 627–637.
- De Smit, A.J., 2000. Laboratory diagnosis, epizootiology, and efficacy of marker vaccines in classical swine fever: a review. *Veterinary Quarterly* 22, 182–188.
- De Smit, A.J., Bouma, A., Terpstra, C., van Oirschot, J.T., 1999. Transmission of classical swine fever virus by artificial insemination. *Veterinary Microbiology* 67, 239–249.
- Dewulf, J., Laevens, H., Koenen, F., Mintiens, K., de Kruif, A., 2001. An experimental infection with classical swine fever virus in pregnant sows: transmission of the virus, course of the disease, antibody response and effect on gestation. *Journal of Veterinary Medicine*.
- Li, Y., Zhao, J.J., Li, N., Shi, Z., Cheng, D., Zhu, Q.H., Tu, C., Tong, G.Z., Qiu, H.J., 2007. A multiplex nested RT-PCR for the detection and differentiation of wild-type viruses from C-

- strain vaccine of classical swine fever virus. *Journal of Virology Methods* 143,16–22. *Medicine Series B –Infectious Diseases and Veterinary Public Health* 48, 583–591.
- Meyers, G., Ruumenapf, T., Thiel, H.-J. 1989. Molecular cloning and nucleotide sequence of the genome of CSF virus. *Journal of Virology* 171, 555–567.
- Moennig, V., Plagemann, P.G.W. 1992. The pestiviruses. *Advances in Virus Research* 41, 53–98.
- Moormann, R.J.M., van Gennip, H.G.P., Miedema, G.K.W., Hulst, M.M., van Rijn, P.A., 1996. Infectious RNA transcribed from an engineered full-length cDNA template of the genome of a pestivirus. *Journal of Virology* 70, 763–770.
- OIE, 2016. Classical swine fever. Chapter 2.8.3. Paton, D.J. dan Wilke, I. G. 2003. Classical swine fever-an update. *Research in Veterinary Science* 75, 169-178.
- Qiu, H.J., Shen, R.X., Tong, G.Z., 2006. The lapinized Chinese strain vaccine against classical swine fever virus: a retrospective review spanning half a century. *Agric. Sci. China* 5, 1–14.
- Risatti, G.R., Callahan, J.D., Nelson, W.M., Borca, M.V., 2002. Rapid detection of classical swine fever virus using a portable real time RT-PCR assay. In: 5th Pestivirus Symposium, St. John_College, Cambridge, UK, 26–29th August, p. 36.
- Ruggli, N., Tratchin, J.-D., Mittelholzer, C., Hofmann, M.A., 1996. Nucleotide sequence of classical swine fever virus strain Alfort/187 and transcription of infectious RNA from stably cloned full-length cDNA. *Journal of Virology* 70, 3478–3487.
- Stegeman, M, J.A., Elbers, A.R., van Nes, A., Smak, J.A., Verheijden, J.H., 2000. Transmission of classical swine fever virus by artificial insemination during the 1997–1998 epidemic in The Netherlands: a descriptive epidemiological study. *Veterinary Quarterly* 22, 228–233.
- Trautwein, G., 1988. Pathology and pathogenesis of the disease. In: Liess, B. (Ed.), *Classical Swine Fever and Related Infections*. Martinus Nijhoff Publishing, Boston, pp. 24–27.
- Van Oirschot, J.T., Terpstra, C.A., 1977. Congenital persistent swine fever infection. I. Clinical and virological observations. *Veterinary Microbiology* 2, 121–132.
- Wengler, G., Bradley, D.W., Collett, M.S., Heinz, F.X., Schlesinger, R.W., Strauss, J.H., 1995. *Flaviviridae*. In: Murphy, F.A., Fauquet, C.M., Bishop, D.H.L., Ghabrial, S.A., Jarvis, A.W., Martelli, G.P., Mayo, M.A., Summers, M.D. (Eds.), *Virus Taxonomy*. Sixth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Springer Verlag, New York, pp. 415–427.
- Zhang, X.J., Sun, Y., Liu, L., Bela, k, S., Qiu, H.J., 2010. Validation of a loop-mediated isothermal amplification assay for visualised detection of wild-type classical swine fever virus. *Journal of Virology Methods* 167, 74–78.
- Zhao, J.J., Cheng, D., Li, N., Sun, Y., Shi, Z., Zhu, Q.H., Tu, C., Tong, G.Z., Qiu, H.J., 2008. Evaluation of a multiplex real-time RT-PCR for quantitative and differential detection of wild-type viruses and C-strain vaccine of Classical swine fever virus. *Vet. Microbiol.* 126, 1–10.

Gambaran Penyakit *Avian Influenza* pada Unggas di Wilayah Kerja Balai Veteriner Medan Tahun 2017

Ros Purnama Juwita, GPC Sarai Silaban, Eka Zakiah Jamal Nasution,
Riama L.E Nababan, H. Agustia
Balai Veteriner Medan

Corresponding author: ros_pur@yahoo.co.id

Abstrak

Penyakit flu burung atau *Avian Influenza* (AI) telah menarik perhatian internasional selama bertahun-tahun. Pemerintah Republik Indonesia telah menjadikan penyakit ini sebagai zoonosis prioritas melalui Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 237 Tahun 2019. Balai Veteriner Medan mendukung program pengendalian dan penanggulangan zoonosis prioritas dengan melaksanakan fungsinya melalui program surveilans dan monitoring penyakit AI. Studi ini bertujuan untuk mengetahui gambaran keberadaan virus *Avian Influenza* subtype H5N1 pada unggas di wilayah kerja Balai Veteriner Medan tahun 2017. Deteksi penyakit AI dilakukan melalui pengujian serologi HA/HI pada serum, isolasi antigen dan RT-PCR pada usapan kloaka. Hasil pengujian mengindikasikan penyebaran penyakit AI di Provinsi Aceh dan Sumatera Utara. Hasil pengujian serologi HA/HI adalah 14,87% seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1 di Provinsi Aceh. Seluruh unit pengambilan sampel tidak divaksinasi AI. Sedangkan hasil di Provinsi Sumatera Utara adalah 11,61% seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1 di unit pengambilan sampel yang tidak divaksinasi AI dan 48,20% di unit pengambilan sampel yang divaksinasi AI. Data ini didukung dengan pengujian RT-PCR yang menunjukkan hasil positif terhadap virus *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1, sebesar 9,5% di Provinsi Aceh dan 1,83% di Provinsi Sumatera Utara. Data ini dapat digunakan sebagai dasar Pemerintah Daerah untuk merencanakan program pengendalian dan penanggulangan zoonosis Prioritas AI.

Kata Kunci: *Avian influenza*, AI, serologi, HA/HI, RT-PCR, Aceh, Sumatera Utara.

Pendahuluan

Penyakit flu burung atau yang lebih sering dikenal dengan *Avian Influenza* (AI) merupakan penyakit sangat menular pada unggas. Penyakit ini telah menarik perhatian internasional selama bertahun-tahun karena dampak yang ditimbulkan tidak hanya pada kehidupan sehari-hari, namun juga pada perdagangan internasional. Sebagai contoh, jika terjadi wabah penyakit AI, maka konsekuensi ekonomi yang dihadapi adalah kerugian peternak akibat kematian unggas. Kerugian pada industri perunggasan, khususnya di negara berkembang dapat meningkatkan pengangguran yang signifikan. Keadaan ini semakin diperparah dengan keberadaan AI strain patogenis tinggi yang membatasi perdagangan unggas hidup dan dagingnya. Citra publik daerah terdampak mungkin akan rusak sehingga terjadi penurunan perjalanan dan pariwisata (OIE, 2020).

Virus AI merupakan patogen signifikan terhadap unggas domestik dan liar. Walaupun sebagian besar virus AI tidak menginfeksi manusia, namun seperti AI subtype H5N1 dan H7N9, mampu berimplikasi serius dan fatal pada manusia (OIE, 2020). *World Health Organization* (WHO) mencatat akumulasi kejadian infeksi AI subtype H5N1 pada manusia di Indonesia dari tahun 2003 – 2017 adalah 200 kasus dengan total kematian sebanyak 168 kasus (WHO, 2020). Oleh karena konsekuensi yang ditimbulkan, Pemerintah Republik Indonesia menetapkan penyakit AI sebagai zoonosis prioritas bersama 14 penyakit lainnya melalui Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 237 Tahun 2019. Balai Veteriner Medan mendukung program pengendalian dan penanggulangan zoonosis prioritas dengan melaksanakan fungsinya yaitu surveilans penyakit hewan dan produk hewan. Surveilans dan monitoring penyakit AI dilakukan secara rutin dan berkala di wilayah kerja Balai Veteriner Medan, yaitu Provinsi Aceh dan Sumatera Utara.

Tujuan

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui gambaran keberadaan virus *Avian Influenza* subtype H5N1 pada unggas di wilayah kerja Balai Veteriner Medan tahun 2017.

Materi dan Metode

Studi ini menggunakan data hasil pengujian sampel program surveilans dan monitoring penyakit AI Balai Veteriner Medan tahun 2017. Lokasi pengambilan sampel didasarkan pada daerah yang memiliki populasi ternak tinggi dengan riwayat kejadian kasus *Avian Influenza*. Berdasarkan kriteria tersebut, maka diperoleh 32 Kabupaten/Kota di wilayah kerja Balai Veteriner Medan. Unit pengambilan sampel adalah pasar, pengumpul, peternakan rakyat, dan peternakan komersil yang ada di Kabupaten/Kota terpilih.

Prinsip pengujian yang dilakukan adalah dengan mendeteksi antibodi dan antigen virus *Avian Influenza*. Sampel yang dikoleksi adalah serum dan usapan kloaka unggas. Deteksi antibodi dilakukan dengan pengujian serologi HA/HI pada serum. Sedangkan deteksi antigen dilakukan dengan mengisolasi usapan kloaka ke dalam telur embrio tertunas (TET) dan melalui metode Real Time Polymerase Chain Reaction (RT-PCR).

Hasil dan Pembahasan

Studi ini menganalisis data hasil pengujian serologi dan biomolekuler terhadap sampel program surveilans dan monitoring penyakit AI Balai Veteriner Medan pada tahun 2017. Tabel 1 menunjukkan detail lokasi Kabupaten/Kota terpilih dan jumlah sampel yang dikoleksi di Provinsi Aceh.

Tabel 1. Detail sampel yang dikumpulkan di Provinsi Aceh.

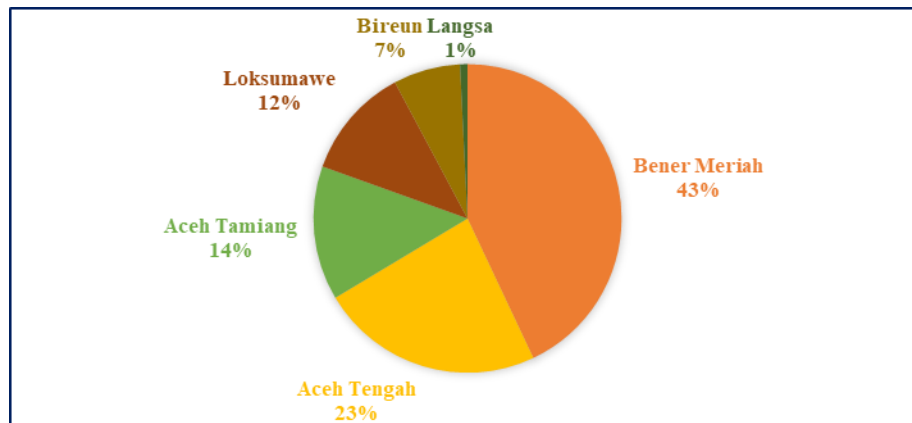
No.	Kabupaten/Kota	Serum	Usapan Kloaka	Status Vaksinasi
1	Aceh Besar	203	100	Tidak
2	Aceh Tamiang	181	168	Tidak
3	Aceh Tengah	199	85	Tidak
4	Aceh Timur	175	144	Tidak
5	Aceh Utara	179	111	Tidak
6	Bener Meriah	197	156	Tidak
7	Bireun	182	120	Tidak
8	Pidie	164	100	Tidak
9	Pidie Jaya	165	100	Tidak
10	Banda Aceh	191	100	Tidak
11	Langsa	181	92	Tidak
12	Loksumawe	176	65	Tidak
Jumlah		2193	1341	

Sebanyak 2193 serum dan 1341 usapan kloaka dikoleksi dari 12 Kabupaten yang tidak divaksinasi AI. Hasil pengujian serologi HA/HI terhadap 2193 serum unggas adalah 14,87% (326/2193) seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza* tipe A, sub tipe H5N1. Uji HI merupakan uji yang spesifik terhadap sub tipe H dari virus *Influenza* tipe A. Spesifitas ini ditentukan oleh antigen hemaglutinin yang ada di permukaan virus. Hasil positif uji HI ditandai dengan adanya penghambatan sempurna serum terhadap antigen AI 4 HAU sehingga terjadi pengendapan eritrosit pada plate (Selleck dan Kirkland, 2012). Melalui pengujian HI, maka dapat diketahui bahwa individu unggas memiliki antibodi terhadap virus *Avian Influenza* tipe A, sub tipe H5N1. Antibodi terbentuk sebagai respon tubuh unggas yang tidak diberikan vaksinasi AI.

Menurut OIE (2018), diagnosa infeksi virus *Influenza* tipe A dilakukan dengan mengisolasi virus atau mendeteksi dan mengkarakterisasi fragmen genomnya. Hal ini dikarenakan unggas yang terinfeksi dapat menunjukkan berbagai macam gejala klinis yang dapat bervariasi tergantung pada inang, strain virus, status imunitas inang, dan pengaruh sekunder yang diperburuk oleh keberadaan suatu organisme serta kondisi lingkungan. Balai Veteriner Medan melakukan isolasi virus dan deteksi gen menggunakan sampel usapan kloaka. Sebanyak 1341 usapan kloaka diinokulasi dalam ruang alantois TET berumur 9-11 hari. Setelah diinkubasi selama 2-7 hari, cairan alantois telur dipanen dan diuji untuk mengetahui aktivitas hemaglutinasinya. Pada saat yang bersamaan, deteksi

langsung pada sampel usapan kloaka dilakukan melalui metode RT-PCR. Prinsip pengujian RT-PCR adalah mendeteksi gen spesifik subtype H dan N menggunakan teknologi deteksi RNA dengan *primer* dan *probe* spesifik subtype H5N1.

Hasil pengujian isolasi virus pada 1341 usapan kloaka adalah negatif terhadap AI. Tidak ada cairan alantois yang menunjukkan adanya aktivitas hemaglutinasi. Namun jika dibandingkan dengan hasil pengujian RT-PCR, diperoleh hasil positif sebanyak 9,55% (128/1341) terhadap virus *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1. Gambaran penyebaran penyakit AI dapat dilihat pada Gambar 1. Kabupaten yang menunjukkan hasil positif AI tertinggi melalui pengujian RT-PCR adalah Kabupaten Bener Meriah (43% dari 9,55%).



Gambar 1. Diagram penyebaran penyakit AI pada Kabupaten di Provinsi Aceh yang Menunjukkan Hasil Positif AI Berdasarkan Hasil Pengujian RT-PCR

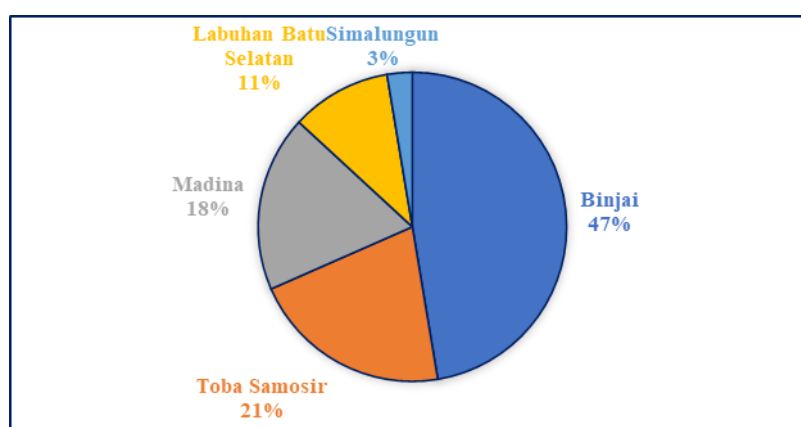
Berdasarkan hasil uji isolasi dan deteksi gen maka dapat diketahui adanya perbedaan pada persentasi hasil positif virus AI. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kim *et al*, 2019, perbedaan ini dapat disebabkan beberapa hal. RT-PCR merupakan metode pengujian dengan tingkat spesifitas dan sensitivitas tinggi karena kemampuannya mendeteksi dan menguantifikasi virus AI baik yang dalam keadaan hidup maupun mati. Hasil positif pada RT-PCR tidak menjamin bahwa asam nukleus virus masih dalam keadaan hidup. Virus yang mati tidak akan tumbuh di dalam TET namun tetap akan terkuantifikasi oleh PCR. Kemungkinan penyebab kematian atau penurunan daya tahan hidup virus pada sampel adalah ketidaktepatan dalam metode koleksi sampel, penanganan sampel, dan media transpor (Spackman *et al*, 2013). Kemungkinan lainnya adalah TET yang digunakan tidak mendukung pertumbuhan virus. Daya hidup TET dipengaruhi oleh pakan, biosekuriti dan manajemen kandang. OIE (2018) menyarankan untuk proses penumbuhan virus *Influenza* tipe A menggunakan telur SPF (*Specific Pathogen Free*) atau SAN (*Specific Antibody Negative*) sehingga terbebas dari kemungkinan keberadaan mikroorganisme yang menghambat proses replikasi virus.

Tabel 2 menunjukkan detail lokasi Kabupaten/Kota terpilih dan jumlah sampel yang dikoleksi di Provinsi Sumatera Utara. Sebanyak 4974 serum dan 2075 usapan kloaka dikumpulkan dari 20 Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara, dengan keterangan bahwa terdapat 8 unit pengambilan sampel yang sudah divaksinasi AI.

Hasil pengujian HA/HI terhadap 3582 serum unggas dari unit pengambilan sampel yang tidak divaksinasi adalah 11,61% (416/3582) seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza*. Sedangkan hasil pengujian HA/HI terhadap 1392 serum unggas dari unit pengambilan sampel yang divaksinasi adalah 48,20% (671/1392) seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza*. Hasil positif dari sampel yang tidak divaksinasi dapat dimaknai sebagai respon tubuh unggas terhadap infeksi alami virus *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1. Sedangkan makna hasil positif dari unit pengambilan sampel yang divaksinasi adalah adanya titer antibodi terhadap virus AI. Antibodi yang tertangkap dalam pengujian merupakan respon tubuh unggas terhadap vaksin AI yang diberikan.

Tabel 2. Detail sampel yang dikumpulkan di Provinsi Sumatera Utara

No.	Kabupaten/Kota	Serum	Usapan Kloaka	Status Vaksinasi
1	Medan	176	30	Tidak
	Medan	150	108	Vaksin
2	Deliserdang	187	39	Tidak
	Deliserdang	150	92	Vaksin
3	Binjai	186	75	Tidak
	Binjai	186	116	Vaksin
4	Langkat	175	78	Tidak
	Langkat	177	94	Vaksin
5	Karo	180	63	Tidak
	Karo	176	99	Tidak
6	Batubara	177	63	Tidak
	Batubara	185	104	Vaksin
7	Asahan	175	56	Tidak
	Asahan	180	100	Vaksin
8	Simalungun	180	69	Tidak
	Simalungun	178	105	Vaksin
9	Serdang Bedagai	186	70	Vaksin
10	Tebing tinggi	178	61	Tidak
11	Tanjung Balai	188	66	Tidak
12	Dairi	179	85	Tidak
13	Pakpak Barat	175	55	Tidak
14	Pematang Siantar	175	60	Tidak
15	Toba Samosir	180	60	Tidak
16	Tapanuli Selatan	180	66	Tidak
17	Madina	176	60	Tidak
18	Labuhan Batu Utara	176	75	Tidak
19	Labuhan Batu Selatan	188	66	Tidak
20	Labuhan Batu	175	60	Tidak
Jumlah		4974	2075	



Gambar 2. Diagram penyebaran penyakit AI pada Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara yang Menunjukkan Hasil Positif AI Berdasarkan Hasil Pengujian RT-PCR

Hasil pengujian isolasi virus pada 2075 usapan kloaka adalah negatif terhadap AI. Tidak ada cairan alantois yang menunjukkan adanya aktivitas hemaglutinasi. Namun jika dibandingkan dengan hasil pengujian RT-PCR, diperoleh hasil positif sebanyak 1,83% (38/2075) terhadap virus

Avian Influenza tipe A, subtype H5N1. Gambaran penyebaran penyakit AI dapat dilihat di Gambar 2. Kabupaten yang menunjukkan hasil positif AI tertinggi melalui pengujian RT-PCR adalah Kabupaten Binjai (47% dari 1,83%). Data hasil surveilans dan monitoring Provinsi Aceh dan Sumatera Utara dapat semakin efektif dengan diikuti investigasi epidemiologis untuk mendeteksi kasus aktif virus *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1 (More S *et al*, 2017).

Kesimpulan dan Saran

Hasil pengujian serologi dan biomolekuler terhadap sampel program surveilans dan monitoring penyakit *Avian Influenza* Balai Veteriner Medan tahun 2017 mengindikasikan penyebaran penyakit ini di Provinsi Aceh dan Sumatera Utara. Hasil pengujian HA/HI adalah 14,87% seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1 di Provinsi Aceh. Seluruh unit pengambilan sampel tidak divaksinasi AI. Sedangkan hasil di Provinsi Sumatera Utara adalah 11,61% seropositif terhadap antibodi *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1 di unit pengambilan sampel yang tidak divaksinasi AI dan 48,20% di unit pengambilan sampel yang divaksinasi AI. Data ini didukung dengan pengujian RT-PCR yang menunjukkan hasil positif terhadap virus *Avian Influenza* tipe A, subtype H5N1, sebesar 9,5% di Provinsi Aceh dan 1,83% di Provinsi Sumatera Utara. Data hasil surveilans dan monitoring dapat semakin efektif jika diikuti dengan investigasi epidemiologis untuk mendeteksi kasus aktif virus AI. Data ini dapat digunakan sebagai dasar Pemerintah Daerah untuk merencanakan program pengendalian dan penanggulangan zoonosis Prioritas AI.

Daftar Pustaka

- Kementerian Pertanian RI, 2019. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 237 Tahun 2019 tentang Penetapan Zoonosis Prioritas.
- Kim GS., Kim TS., Son JS., Lai VD., Park JE., Wang SJ., Jheong WH., Mo IP., 2019. The difference of detection rate of avian influenza virus in the wild bird surveillance using various methods. *J Vet Sci*. 2019 Sep, 20(5): e56.
- More S., Bicout D., Botner A., Butterworth A., Calistri P *et al*., 2017. Avian influenza. *EFSA Journal*, 15(10): 4991. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.4991>.
- OIE, 2020. Avian Influenza Portal. <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/web-portal-on-avian-influenza/>.
- OIE, 2018. OIE Terrestrial Manual, 2018. Chapter 3.3.4. Avian Influenza (Infection with Avian Influenza Viruses. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.04_AI.pdf.
- Selleck PW., dan Kirkland PD., 2012. Avian Influenza. Dalam: Australia and New Zealand Standard Diagnostic Procedures. <https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/animal/ahl/ANZSDP-Avian-influenza-AI.pdf>.
- Spackman E., Pedersen JC., McKinley WT., Jr JG, 2013. Optimal specimen collection and transport methods for the detection of avian influenza virus and Newcastle disease virus. *BMC Veterinary Research*, 9:35. <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-9-35>
- WHO, 2020. Cumulative number of confirmed human cases of avian influenza A(H5N1) reported to WHO. https://www.who.int/influenza/human_animal_interface/H5N1_cumulative_table_archives/en/.

Gambaran Hasil Surveilans *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018 dan 2019

GPC Sarai Silaban, Eka Zakiah Jamal Nasution, Herminta Purba, Samarita Bangun

Balai Veteriner Medan

Corresponding author : saraisilaban@pertanian.go.id

Abstrak

Balai Veteriner Medan melaksanakan surveilans penyakit hewan dan produk hewan setiap tahunnya. Salah satu penyakit hewan yang diamati adalah infeksi parasit darah unggas *Leucocytozoon* sp. Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai hasil surveilans *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2018 dan 2019. Data surveilans juga dibandingkan dengan pangkalan data sistem kesehatan hewan di Indonesia, yaitu iSIKHNAS. Berdasarkan data surveilans, diketahui bahwa Balai Veteriner Medan telah memperluas wilayah pengamatan penyakit Leucocytozoonosis, yang semula 15 Kabupaten menjadi 19 Kabupaten dari total 33 Kota/Kabupaten di Sumatera Utara. Jumlah total sampel yang berhasil dikoleksi dari program surveilans juga meningkat dari 442 menjadi 874. Pada tahun 2018, 8 dari 15 Kabupaten yang disurveilans menunjukkan hasil positif terhadap Leucocytozoonosis dengan prevalensi kasus positif adalah 6,8% (30/442). Sedangkan di tahun 2019, 6 dari 19 Kabupaten yang disurveilans menunjukkan hasil positif dengan prevalensi kasus positif adalah 3,2% (28/874). Pengujian terhadap koleksi sampel pengamatan penyakit hewan Balai Veteriner Medan memastikan bahwa Leucocytozoonosis terdapat di Sumatera Utara. Namun data ini belum dapat digunakan untuk menyimpulkan tingkat signifikansi paparan Leucocytozoonosis. Balai Veteriner Medan perlu memperluas surveilans ke Kabupaten yang belum pernah dikunjungi. Dalam perencanaannya, perlu dilakukan penelahaan ulang mengenai jumlah sampel yang akan dikoleksi dengan mempertimbangkan populasi unggas setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Namun belum dapat digunakan untuk menyimpulkan tingkat signifikansi paparan Leucocytozoonosis. Hasil analisis data dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam pengendalian dan pemberantasan *Leucocytozoon* sp. di Kabupaten yang menunjukkan hasil positif.

Kata Kunci: *Leucocytozoon* sp., Pengamatan penyakit, Sumatera Utara

Pendahuluan

Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara (2020) memperkirakan bahwa pada tahun 2019, Sumatera Utara memproduksi daging sapi potong sebanyak 15.723.561 kg dan ayam pedaging sebanyak 53.939.548 kg. Data ini menunjukkan bahwa industri perunggasan menjadi komoditi penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani di Sumatera Utara. Secara umum, industri perunggasan di kebanyakan negara-negara Asia Tenggara masih dikarakterisasi dengan jenis peternakan skala kecil dan tradisional. Proyeksi kebutuhan protein hewan diperkirakan akan terus meningkat di masa depan. Beberapa hal yang menjadi tantangan dan bahan pertimbangan dalam industri perunggasan adalah ketersediaan modal, ketersediaan pakan, dan ketersediaan pendukung industri seperti produksi peralatan, farmaseutika, serta material untuk pengemasan dan perkandangan. Selain itu, hal terpenting dalam pengembangan dan kelanjutan usaha produksi hewan adalah kemampuan untuk mendiagnosa dan mengendalikan penyakit (Daghir, 2008).

Penyakit pada peternakan unggas dapat disebabkan oleh agen infeksius (virus, mikoplasma, bakteri, parasit, fungi) dan non infeksius (defisiensi nutrisi, intoksikasi). Secara umum, dampak infeksi parasit pada hewan seringkali terlihat tidak signifikan. Tingkat morbiditas dan mortalitas yang ditunjukkan tidak umum sebagai konsekuensi dari infeksi. Kematian hewan sering terjadi hanya akibat adanya faktor stres bersamaan seperti cuaca buruk dan malnutrisi. Infeksi parasit menyebabkan penurunan tingkat pertumbuhan, produksi telur, emasi, dan anemia. Keadaan ini menimbulkan kerugian pada industri perunggasan, terutama di negara-negara berkembang (Nnadi dan George, 2010).

Balai Veteriner Medan melaksanakan surveilans penyakit hewan dan produk hewan secara berkala, sesuai dengan fungsi yang termaktub dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 61/Permentan/OT.140/5/2013, tanggal 24 Mei 2013 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Veteriner. Salah satu penyakit hewan yang diamati adalah infeksi parasit darah di

unggas. Penyakit ini dikenal patogenik kepada inangnya karena menyebabkan mortalitas tinggi, kegagalan reproduksi, dan dapat memberikan efek negatif terhadap perilaku serta struktur komunitas. Pada industri perunggasan, parasit darah menyebabkan penurunan produksi yang mengakibatkan kerugian ekonomi. Parasit darah unggas yang umum dan tersebar luas berasal dari genus *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Fallisia* dan *Trypanosoma* (Gimba *et al*, 2014). Kajian ini terbatas pada pembahasan mengenai hasil surveilans *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2018 dan 2019. Data mengenai hasil diagnosa terhadap infeksi *Leucocytozoon* sp. dikumpulkan dan diolah sehingga dapat diamati perkembangannya di Provinsi Sumatera Utara.

Tujuan

Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran hasil surveilans *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2018 dan 2019. Apabila dibandingkan dengan data di iSIKHNAS, tidak ada laporan terhadap kejadian infeksi parasit darah di Sumatera Utara pada tahun 2018 dan 2019.

Materi dan Metode

Materi

Kajian ini menggunakan data hasil diagnosa surveilans penyakit hewan oleh Balai Veteriner Medan pada periode 2018 hingga 2019 terhadap *Leucocytozoon* sp. Unit pengambilan spesimen adalah peternakan unggas rakyat (sektor 3), peternakan unggas tradisional (sektor 4), dan pasar tradisional. Pemilihan daerah unit pengambilan contoh didasarkan pada jumlah populasi unggas tinggi dan kejadian penyakit *Avian Influenza* dan *Newcastle Disease*. Spesimen yang menjadi target pengujian adalah darah segar unggas yang diulaskan secara tipis di objek gelas. Jumlah sampel yang dikumpulkan pada tahun 2018 adalah 442 preparat ulas darah dari 15 Kabupaten, sedangkan pada tahun 2019 adalah 874 preparat ulas darah dari 19 Kabupaten.

Metode

Data dikumpulkan dan dikelompokkan menurut tahun pemeriksaan, lokasi pengambilan, dan hasil diagnosa sampel. Data dibandingkan dan disajikan dalam bentuk grafik menggunakan program Excel. Data yang sudah diolah kemudian dibandingkan dengan data laporan iSIKHNAS nomor 206. Diagnosa sampel dilakukan dengan cara mewarnai preparat ulas darah dengan teknik pewarnaan Giemsa. Identifikasi parasit darah dilakukan dengan pengamatan mikroskop perbesaran 1000X.

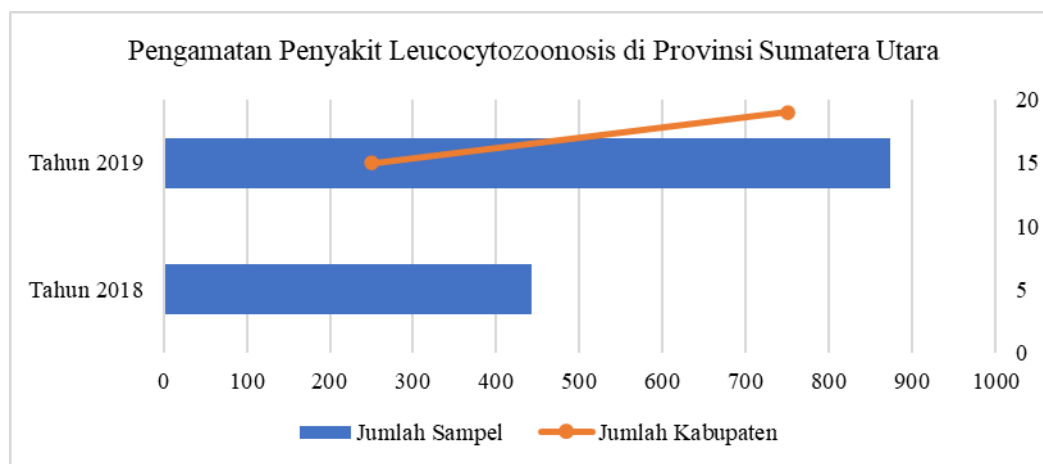
Hasil dan Pembahasan

Perkembangan status dan sebaran penyakit hewan dapat diamati dengan sederhana melalui analisis data rutin surveilans penyakit hewan dan produk hewan Balai Veteriner Medan. Data rutin berupa hasil diagnosa sampel dari lokasi-lokasi pelaksanaan surveilans akan memberikan informasi penting dalam penentuan program pengendalian dan pemberantasan penyakit hewan. Kajian ini akan menggambarkan beberapa informasi mengenai infeksi parasit darah unggas *Leucocytozoon* sp. dari tahun 2018 hingga 2019 di Provinsi Sumatera.

Leucocytozoon sp. adalah parasit darah unggas yang ukurannya paling besar dan umum ditemukan di unggas. Transmisi antar unggas diperantarai oleh vektor artropoda Diptera, yaitu lalat *Simulium* dan agas *Culicoides*. Siklus hidup protozoa ini terjadi di tubuh unggas (fase gametogoni) dan vektor artropoda (fase sporogoni). Dalam tubuh unggas, *Leucocytozoon* sp. menyerang darah dan organ internal seperti hati, limpa, paru-paru, serta otak. Gejala klinis yang timbul dipengaruhi oleh umur dan kondisi inang. Gejala klinis yang dapat diamati pada unggas muda adalah anoreksia, kelemahan, dispnea, dan kadang-kadang kematian dalam kurun waktu 24 jam. Sedangkan pada unggas dewasa, gejala yang ditunjukkan cenderung tidak terjadi secara mendadak, seperti kelemahan dan mortalitas yang rendah (Glisson *et al*, 2013).

Leucocytozoonosis menjadi masalah penting dan problematik di industri ayam petelur karena *Leucocytozoon* sp. dapat menyebabkan penurunan produksi telur. Dalam penelitian Lee *et al* (2016), patogenesis penurunan produksi telur diamati melalui pemeriksaan histopatologi. Pada ovarium dan oviduk, ditemukan keberadaan megaloskizon yang menyebabkan malfungsi dalam pembentukan ovum dan sekresi oviduktural. Keadaan ini menyebabkan ayam kehilangan kemampuan untuk memproduksi telur seperti keadaan sebelumnya. Oleh karena itu, apabila ditemukan kasus penurunan tingkat kesehatan atau produksi telur di ayam, maka *Leucocytozoon* sp. dapat dipertimbangkan sebagai kausanya.

Gambar 1 memberikan informasi mengenai jumlah sampel dan sebaran pengamatan penyakit Leucocytozoonosis di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2018 dan 2019. Balai Veteriner Medan telah memperluas wilayah pengamatan penyakit Leucocytozoonosis, yang semula hanya mengetahui keberadaan parasit ini di 15 Kabupaten menjadi 19 Kabupaten dari total 33 Kabupaten/Kota di Sumatera Utara. Jumlah total sampel yang berhasil dikoleksi dari program surveilans juga meningkat dari 442 menjadi 874. Berdasarkan dampak yang telah dipaparkan, maka dapat menjadi pertimbangan bagi Balai Veteriner Medan untuk melakukan surveilans yang lebih luas, yaitu ke seluruh Kabupaten di Sumatera Utara.



Gambar 1. Hasil Pengamatan Penyakit Leucocytozoonosis

Pada tahun 2018, 8 dari 15 Kabupaten yang disurveilans menunjukkan hasil positif terhadap Leucocytozoonosis dengan prevalensi kasus positif adalah 6,8% (30/442). Sedangkan di tahun 2019, 6 dari 19 Kabupaten yang disurveilans menunjukkan hasil positif dengan prevalensi kasus positif adalah 3,2% (28/874). Secara umum terjadi penurunan jumlah Kabupaten dan prevalensi kasus positif. Namun informasi ini belum dapat digunakan untuk menyimpulkan tingkat signifikansi paparan Leucocytozoonosis. Jumlah sampel yang dikoleksi per Kota/Kabupaten perlu ditelaah ulang dengan mempertimbangkan total perkiraan populasi unggas di Provinsi Sumatera Utara (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi Unggas di Provinsi Sumatera Utara (ekor) pada Tahun 2018 dan 2019

Jenis Unggas	Populasi Unggas	
	2018	2019 *)
Ayam Kampung	16.256.553	16.561.883
Ayam Petelur	26.089.192	25.897.487
Ayam Pedaging	65.528.976	65.670.779
Itik/Itik Manila	2.909.469	2.900.630
Jumlah	110.784.190	111.030.779

*) Angka Sementara

Sumber: BPS Provinsi Sumatera Utara (2020)

Kuantitas koleksi sampel di tahun 2018 adalah 442 dengan perkiraan populasi unggas adalah 110.784.190 ekor. Kuantitas koleksi sampel di tahun 2019 adalah 874 dengan perkiraan populasi unggas adalah 111.030.779 ekor. Hasil analisis data diagnosa sampel pengamatan penyakit hewan Balai Veteriner Medan memastikan bahwa Leucocytozoonosis terdapat di Sumatera Utara. Jika dibandingkan dengan data di laporan nomor 206 iSIKHNAS, maka tidak ditemukan adanya laporan mengenai kasus Leucocytozoonosis. Ketiadaan informasi pada pangkalan data sistem kesehatan hewan di Indonesia membatasi hasil interpretasi. Kondisi ini dapat menjadi masukan bagi Pemerintah Daerah setempat untuk memperkuat sistem pelaporan kasus penyakit hewan di tingkat lapangan.

Penyebaran Leucocytozoonosis di Sumatera Utara dapat diamati dari jumlah Kabupaten yang positif pada tahun 2018 dan 2019 (Tabel 2). Penyebaran Leucocytozoonosis ditentukan oleh keberadaan vektor lalat *Simulium* dan agas *Culicoides* karena sebagian siklus hidup *Leucocytozoon* sp. terjadi di tubuh vektor. Oleh karena itu, secara umum Kabupaten yang menunjukkan hasil positif *Leucocytozoon* sp. dapat dimaknai sebagai daerah yang ekologiannya mendukung kehidupan vektor. Walaupun penyebaran penyakit Leucocytozoonosis juga dapat disebabkan oleh lalu lintas hewan antar daerah dan sistem pemeliharaan unggas yang dilepas.

Tabel 2. Kabupaten yang Menunjukkan Hasil Positif Leucocytozoonosis

Nama Kabupaten		
No	Tahun 2018	Tahun 2019
1.	Labuhan Batu Selatan	Labuhan Batu Selatan
2.	Mandailing Natal	Mandailing Natal
3.	Simalungun	Simalungun
4.	Asahan	Binjai
5.	Deli Serdang	Sibolga
6.	Labuhan Batu	Tebing Tinggi
7.	Labuhan Batu Utara	
8.	Pematang Siantar	

Informasi menarik lainnya yang ditemukan dari Tabel 2 adalah 3 Kabupaten yang terus menunjukkan hasil positif Leucocytozoonosis, baik di tahun 2018 maupun 2019. Data ini dapat digunakan sebagai masukan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Labuhan Batu Selatan, Mandailing Natal, dan Simalungun untuk melakukan pengendalian dan pemberantasan Leucocytozoonosis. Program pengendalian dapat diawali dengan penelusuran dan kajian epidemiologi mengenai parasit darah. Pengendalian didasarkan pada situasi infeksi parasit darah dalam populasi unggas. Strategi pengendalian dengan eradikasi total parasit, tidak disarankan untuk dilakukan karena hampir semua parasit menghasilkan telur dalam jumlah yang besar di lingkungan. Cara yang paling efisien untuk mengendalikan parasit di unggas adalah dengan meningkatkan manajemen dan higienitas kandang (FAO, 1998).

Penanganan yang disarankan adalah dengan mengendalikan vektor artropoda di lingkungan pemeliharaan unggas karena hingga saat ini, tidak ada pengobatan yang menunjukkan hasil efektif terhadap *Leucocytozoon* sp. Eliminasi vektor *Simulium* dan *Culicoides* dapat dilakukan menggunakan insektisida organofosfat (Glisson *et al*, 2013). Selain menggunakan insektisida, cara untuk menghindari vektor yang disarankan oleh Sakai (2007) adalah dengan pemilihan jenis perkandangan yang semi tertutup dan tertutup. Jenis kandang ini dinilai mampu menghindari masuknya vektor sebagai media penularan Leucocytozoonosis.

Kesimpulan dan Saran

Balai Veteriner Medan telah melakukan surveilans penyakit hewan di tahun 2019. Berdasarkan hasil analisis diagnosa *Leucocytozoon* sp. di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2018 dan 2019, maka diketahui beberapa informasi. Balai Veteriner Medan telah memperluas wilayah pengamatan penyakit Leucocytozoonosis, yang semula 15 Kabupaten menjadi 19 Kabupaten dari

total 33 Kota/Kabupaten di Sumatera Utara. Secara umum terjadi penurunan jumlah Kabupaten dan prevalensi kasus positif. Namun data ini belum dapat digunakan untuk menyimpulkan tingkat signifikansi paparan Leucocytozoonosis. Balai Veteriner Medan perlu memperluas surveilans ke Kabupaten yang belum pernah dikunjungi. Dalam perencanaannya, perlu dilakukan penelahaan ulang mengenai jumlah sampel yang akan dikoleksi dengan mempertimbangkan populasi unggas setiap Kota/Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara.

Data hasil surveilans dapat juga digunakan sebagai bahan rekomendasi kepada Pemerintah Daerah setempat untuk melakukan pengendalian dan pemberantasan Leucocytozoonosis, terutama Kabupaten yang menunjukkan hasil positif secara berturut-turut, yaitu Pemerintah Daerah Kabupaten Labuhan Batu Selatan, Mandailing Natal, dan Simalungun. Selain itu Pemerintah Daerah juga diharapkan memperkuat sistem pelaporan kasus penyakit hewan di tingkat lapangan mengingat ketiadaan informasi mengenai Leucocytozoonosis di iSIKHNAS.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2020. Provinsi Sumatera Utara dalam Angka 2020, Penyediaan Data Untuk Perencanaan Pembangunan (No. Publikasi: 12560.2002). Medan: BPS Provinsi Sumatera Utara. Diakses dari <https://sumut.bps.go.id/publication/2020/02/28/781a45d5ec23055e6f9eb92b/provinsi-sumatera-utara-dalam-angka-2020--penyediaan-data-untuk-perencanaan-pembangunan.html>
- Daghir N. J., 2008. Poultry Production in Hot Climates. UK: Cromwell Press, Trowbridge.
- FAO, 1998. Epidemiology, Diagnosis and Control of Poultry Parasite. Roma: FAO.
- Gimba F. I., Zakaria A., Mugok L. B., Siong H. C., Jaafar N., Moktar M. A., Rahman A. R. A., Amzah A., Abu J., Sani R. A., Amin-Babjee S. M., Sharma R. S. K., 2014. Haemoparasites of Domestic Poultry and Wild Birds in Selangor, Malaysia. *Malaysian Journal of Veterinary Research*. Volume 5 No. 1 January 2014 Pages 43-51. Diakses dari http://www.dvs.gov.my/dvs/resources/user_15/mjvr%20v5.1/MJVR-V5N1-p43-p51.pdf.
- Glisson J.R., McDougald L.R., Nolan L.K., Suarez D.L., Nair V.L., 2013. *Diseases of Poultry* 13th ed. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- iSIKHNAS, 2019. Distribusi Laporan Kasus. Diakses dari <https://www.isikhnas.com/id/root?id=206>.
- Kementerian Pertanian RI, 2013. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 61/Permentan/OT.140/5/2013 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Veteriner.
- Lee H. R., Koo B. S., Jeon E. O. Han M. S., Min K. C., Lee S.B., Bae Y., Mo I. P., 2016. Pathology and molecular characterization of recent *Leucocytozoon caulleryi* cases in layer flocks. *J Biomed Res*. 2016 Nov; 30(6): 517–524.
- Nnadi P. A. dan S. O. George., 2020. A Cross-Sectional Survey on Parasites of Chickens in Selected Villages in the Subhumid Zones of South-Eastern Nigeria. *Journal of Parasitology Research*, Volume 2010, Article ID 141824.
- Sakai T, 2007. Current status and countermeasures of chicken leucocytozoonosis in Japan. *Journal of Animal Protozooses (Japan)*, 22: 14–21

Perancangan Pemantau Ruangan Laboratorium BSL 2 dengan Konsep *Internet of Things* (IoT)

Dedi Sepriana

Balai Veteriner Medan

Corresponding author: dedisepriana@gmail.com

Abstrak

Aliran udara pada laboratorium BSL 2 harus terarah untuk menghindari agen penyakit tidak keluar dari laboratorium, sehingga tekanan udara, suhu maupun kelembaban pada ruangan laboratorium terus terkendali. Pemantau kondisi ruangan yang berada di laboratorium BSL 2 Balai Veteriner Medan terletak di bagian luar laboratorium, menjadikan staf laboratorium tidak bisa secara langsung mengetahui kondisi ruangan, serta tidak adanya rekaman data secara *real time*. Sebagai solusi masalah tersebut, diperlukan perancangan pemantau kondisi ruangan dengan konsep *Internet of Things* (IoT). Pemantau ruangan diletakkan di dalam ruangan laboratorium yang dapat dilihat secara langsung oleh staf laboratorium serta mengirimkan data kondisi ruangan secara terus menerus melalui jaringan *Wifi* ke *database* komputer. Selanjutnya untuk mengetahui keakuratan pemantau ruangan yang telah dirancang diperlukan pengujian dengan membandingkan pemantau ruangan rancangan dengan barometer yang telah dikalibrasi.

Kata kunci: Laboratorium BSL, Tekanan udara, IoT, *Wifi*

Pendahuluan

Laboratorium Biosafety Level (BSL) 2 merupakan laboratorium fasilitas tingkat dasar dengan keamanan hayati tingkat 2 digunakan untuk menguji agen penyakit yang memiliki potensi berbahaya bagi petugas laboratorium maupun lingkungan sekitarnya. Tekanan udara pada ruangan harus terkontrol dan dilengkapi dengan pemantau visual untuk memastikan aliran udara terarah tidak keluar dari laboratorium sehingga agen penyakit tidak menyebar keluar laboratorium. Untuk memastikan hal tersebut, sistem pengendali pendingin udara harus terus dikendalikan untuk memastikan laboratorium bertekanan negatif, suhu rata-rata 21°C dan kelembaban udara berkisar 70% (WHO, 2004).

Pemantauan visual kondisi ruangan pada Laboratorium BSL 2 yang dimiliki Balai Veteriner Medan masih bersifat konvensional dimana pemantau kondisi ruangan terpasang pada bagian luar laboratorium, sehingga staf laboratorium yang berada di dalam laboratorium tidak dapat secara *real-time* mengetahui kondisi ruangan laboratorium serta data kondisi ruangan tidak dapat direkam secara otomatis. Seiring perkembangan jaman, pemantauan kondisi ruangan secara *real-time* dapat diterapkan menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT) (Yu, 2020). Sensor suhu, kelembaban dan tekanan udara serta visualisasi dengan *Liquid Crystal Display* (LCD) dapat dipasang di dalam laboratorium tanpa menggunakan kabel/*wireless* (Noertjahjono dan Limpraptono, 2019).

Data dari sensor suhu, kelembaban dan tekanan udara ditampilkan pada LCD kemudian dikirim melalui jaringan *Wireless Fidelity* (*Wifi*) melalui router ke komputer server. Data yang diterima komputer server selanjutnya diolah untuk menampilkan data visual dalam bentuk grafik maupun tabel yang dapat diunduh dan dapat diolah data lagi sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan (Ulinnuha, 2017).

Tujuan

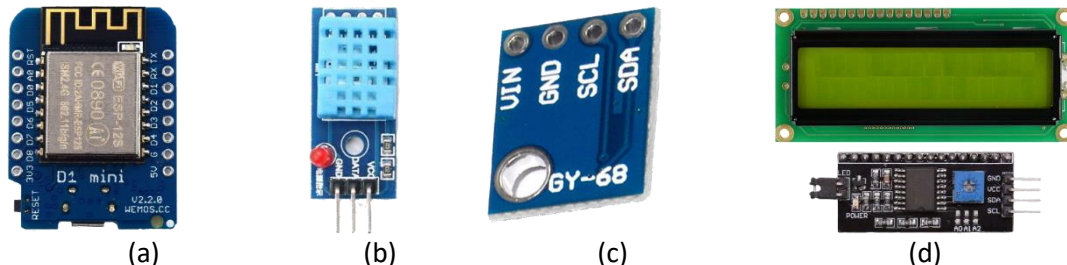
Tujuan yang ingin dicapai yaitu merancang pemantau ruangan Laboratorium BSL 2 berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat digunakan di Balai Veteriner Medan.

Materi Perancangan

Materi yang digunakan dalam perancangan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras berupa Wemos D1 Mini, Sensor DHT11, Sensor BMP180, LCD 1602 I2C, Router Wifi dan Komputer/Laptop. Sedangkan perangkat lunak berupa Software XAMPP, Arduino IDE, Editor Sublime Text, Bahasa Pemrograman C++, PHP, HTML, Javascript, *framework* Bootstrap, database MySQL, Plugin Js Query dan Plugin ChartJs.

1. Wemos D1 Mini, Sensor DHT11, Sensor BMP180 dan LCD 1602 I2C

Wemos D1 Mini merupakan sistem minimum mikrokontroler yang dapat melakukan komunikasi melalui jaringan wifi. Terdapat port sumber tegangan 3,3 Volt (V) dan 5 V, *General Purpose Input Output (GPIO)* sebanyak 10 pin berupa pin DO sampai dengan pin D9 digunakan sebagai terminal *input* dan *output*, dimana dua terminal diantaranya yaitu terminal D1 dan D2 merupakan terminal *Serial Clock (SCL)* dan *Serial Data (SDA)* yang berfungsi menghantarkan sinyal *clock* dan mentransmisikan data seperti yang tersaji pada Gambar 1a. Sedangkan perangkat yang digunakan untuk sebagai masukan pada mikrokontroler untuk mengukur suhu, kelembaban dan tekanan yaitu sensor kelembaban DHT11 serta sensor BMP180 sebagai sensor suhu dan tekanan seperti yang terlihat pada gambar 1b dan 1c. Sensor Kelembaban DHT 11 membutuhkan tegangan input sebesar 5V, dan input masukan pada mikrokontroler terdapat pada terminal GPIO14/D5. Sensor DHT 11 dapat mengukur kelembaban pada kisaran 20% sampai dengan 90%. Sensor tekanan BMP180 membutuhkan tegangan masukkan sebesar 3,3V serta masukkan pada pin SCL/D1 dan SDA/D2 dengan kemampuan pengukuran suhu -40 °C sampai dengan 80 °C dan tekanan berkisar 300 hPa sampai dengan 11000 hPa. Adapun perangkat yang dapat digunakan sebagai keluaran mikrokontroler yaitu perangkat visual berupa LCD 1602 I2C yang memiliki tampilan karakter sebanyak 16 karakter dan 2 baris dengan koneksi serial seperti yang terlihat pada gambar 1 d berikut ini.



Gambar 1. (a) Wemos D1 Mini, (b) Sensor DHT11, (c) Sensor BMP180, (d) LCD 1602 I2C

2. Router Wifi dan Komputer/Laptop

Router Wifi merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan atau mengirim dan menerima data melalui koneksi Wifi (Egbert dan Merrill, 2007). Data yang diterima diperoleh dari mikrokontroler, selanjutnya dikirim ke komputer/laptop yang terhubung dengan router.



Gambar 2. (a) Router Wifi, (b) Router Mifi

Komputer/laptop sebagai pengirim atau penerima data terhubung dengan Wifi sebagai server lokal menggunakan perangkat lunak XAMPP. Terdapat beberapa jenis router yang dapat digunakan sebagai penghubung antara komputer/laptop dengan mikrokontroler antara lain router wifi dan router mifi seperti yang terdapat pada gambar 2.

3. *Software XAMPP, Arduino IDE dan Editor Sublime Text*

Software XAMPP merupakan aplikasi yang dapat digunakan sebagai server lokal dan bekerja layaknya *web hosting*. Perangkat komputer/laptop lain dapat mengakses aplikasi yang dijalankan pada komputer server lokal jika terhubung pada jaringan yang sama. Software XAMPP digunakan sebagai perangkat lunak pada konsep *Internet of Things (IoT)* dimana objek tertentu dapat mentransfer data melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. Sedangkan Arduino IDE dan Editor Sublime Text digunakan sebagai aplikasi perantara antara manusia dengan mikrokontroler dan komputer. Arduino IDE digunakan sebagai aplikasi untuk membuat program sekaligus mengupload program ke board arduino salah satunya Wemos D1 Mini. Sublime Text digunakan sebagai editor untuk membuat program pada komputer yang dapat dijalankan menggunakan bahasa pemrograman seperti C++, PHP, HTML dan Javascript.

4. *Bahasa Pemrograman C++, PHP, HTML dan Javascript*

Bahasa pemrograman merupakan bahasa yang digunakan untuk membuat program pada komputer atau mikrokontroler. Bahasa pemrograman C++ dapat digunakan untuk membuat program pada board Wemos D1 Mini dengan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Bahasa pemrograman PHP *Hypertext Preprocessor* (PHP) merupakan Bahasa pemrograman yang bekerja pada sisi server yang dapat digunakan untuk melakukan proses pada *database*. Lain halnya dengan Bahasa pemrograman *HyperText Markup Language* (HTML) dan Javascript yang bekerja pada sisi klien. HTML digunakan untuk membuat halaman web, sedangkan Javascript digunakan untuk meningkatkan desain, validasi ataupun antar muka pengguna dalam bentuk tampilan grafik.

5. *Bootstrap, Chart.js dan MySQL.*

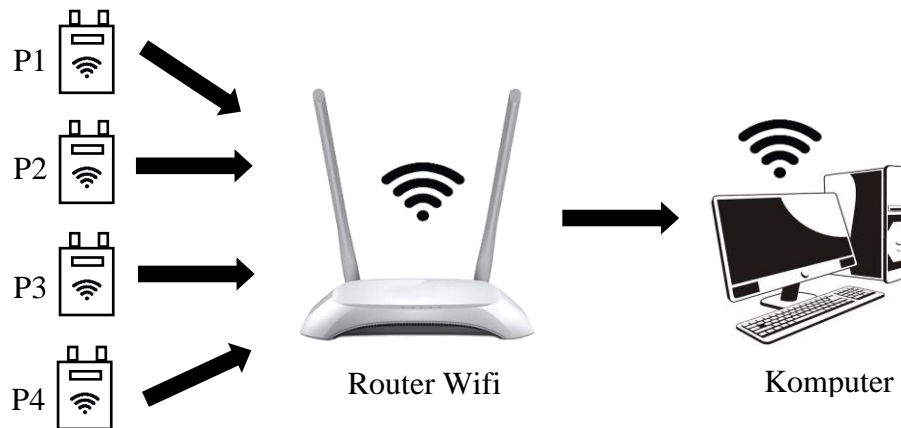
Pengembang website seringkali membutuhkan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memudahkan membuat tampilan pada website salah satunya Bootstrap sebagai kerangka kerja yang digunakan untuk memudahkan membuat tampilan halaman website menjadi lebih menarik. Dimana pengembang website dapat memilih fitur sesuai kebutuhan misalnya fitur form, tombol dan navigasi. Pengembang website juga sering menggunakan Chart.js sebagai *library* yang digunakan untuk membuat grafik. Sedangkan MySQL digunakan sebagai perangkat lunak untuk mengelola database. Data yang dikirim dari sensor dapat dikelola di dalam perangkat lunak MySQL.

Metode Perancangan

Metode perancangan pemantau ruangan laboratorium BSL 2 berbasis IoT meliputi perancangan sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

1. *Perancangan Sistem*

Perancangan sistem meliputi kebutuhan lokasi tempat pemantau ruangan, proses pengiriman data dari sensor, proses pengolahan data sampai dengan penyajian data seperti yang terlihat pada gambar 3 berikut ini.

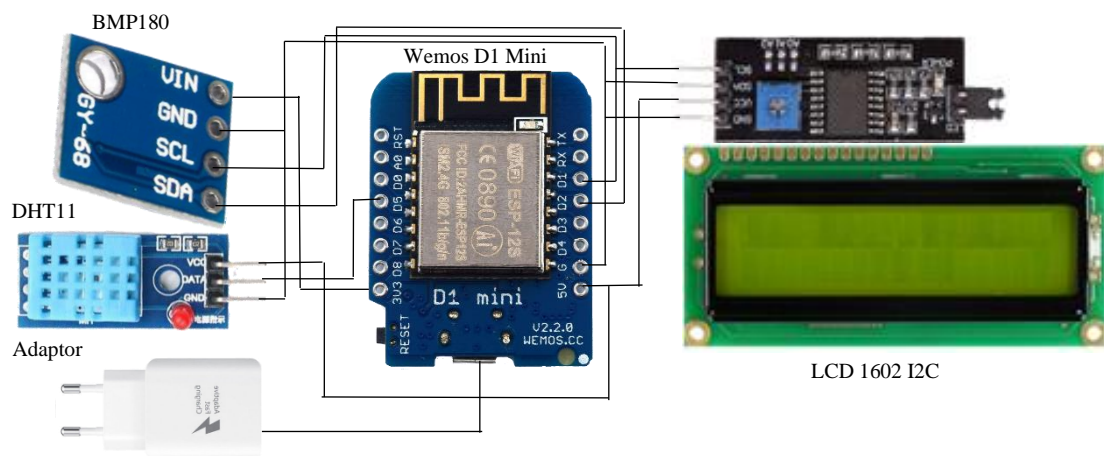


Gambar 3. Perancangan sistem pemantau ruangan laboratorium BSL 2.

Pemantau ruangan meliputi P1, P2, P3 dan P4 merupakan sistem pemantau ruangan yang diletakkan pada Laboratorium *Avian Influenza* (AI), Laboratorium *Necropsy*, Koridor dan Ruang Terima Sampel. Sistem pemantau ruangan (P) terdiri dari sensor BMP180, sensor DHT11, Wemos D1 Mini dan LCD 1602 I2C. Sensor BMP180 digunakan sebagai masukan tekanan dan suhu pada Wemos D1 Mini, sedangkan sensor DHT11 digunakan sebagai masukan kelembaban udara. Selanjutnya data dari sensor ditampilkan pada LCD 1602 I2C dan dikirim melalui jaringan wifi oleh router ke komputer server. Data yang diterima komputer server masuk ke dalam perangkat lunak MySQL dan ditampilkan pada jendela halaman website dalam bentuk grafik dan tabel yang dapat diunduh.

2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras yang digunakan meliputi perancangan rangkaian komponen yang digunakan pada keempat pemantau ruangan. Komponen yang digunakan meliputi Wemos D1 Mini, Sensor BMP180, Sensor DHT11, LCD 1602 I2C, serta adaptor sebagai sumber daya. Sensor BMP180 memerlukan tegangan masukan sebesar 3,3 V yang dihubungkan dengan Wemos D1 mini pada pin 3V3 dan keluaran data pada pin SCL/D1 dan pin SDA/D2. Sedangkan sensor DHT11 membutuhkan tegangan masukan sebesar 5 V yang dihubungkan dengan Wemos D1 Mini pada pin 5V dan keluaran data pada pin D5. Sebagai keluaran tampilan tekanan, suhu dan kelembaban digunakan LCD 1602 I2C yang terhubung dengan Wemos D1 Mini pada pin SCL/D1 dan pin SDA/D2 dan Pin 5V. Adapun sebagai sumber daya digunakan adaptor berupa *charger handphone* dengan tegangan 5V dan arus 1,65 A. Skema rangkaian perangkat keras dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Skema rangkaian perangkat keras pemantau ruangan

3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan perangkat lunak untuk Wemos D1 Mini dan perancangan perangkat lunak untuk tampilan website. Perancangan perangkat lunak untuk Wemos D1 mini menggunakan bahasa pemrograman C++ melalui editor Arduino IDE, sedangkan perancangan perangkat lunak untuk website menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML dan Javascript melalui editor sublime text.

a. Perancangan perangkat lunak untuk Wemos D1 Mini

Perancangan perangkat lunak untuk Wemos D1 Mini meliputi memasukkan *library*, inisialisasi *port*, deklarasi variabel, fungsi setup dan fungsi loop. *Library* yang digunakan antara lain *library* ESP8266Wifi, ESP8266HTTPClient, Wire, LiquidCrystal_I2C, DHT, dan adafruit_BMP085. Deklarasi variabel meliputi variabel *lcd*, *client*, *request_string*, *host*, *http*, *dht*, *bmp*. Fungsi Setup meliputi fungsi koneksi wifi dan sensor, sedangkan fungsi loop meliputi pembacaan sensor, tampilan pada LCD 1602 I2C dan pengiriman data ke database MySQL.

b. Perancangan perangkat lunak untuk website

Perancangan perangkat lunak untuk website berupa perancangan login autentifikasi pengguna, perancangan koneksi dengan *database*, perancangan masuk data pada MySQL, halaman utama pemantauan ruangan, perancangan tampilan berupa grafik serta perancangan tampilan berupa tabel pada *browser* yang dapat diunduh. Data pada tampilan tabel tersebut diunduh dengan hasil unduhan dalam bentuk excel sehingga dapat digunakan untuk pengolahan data selanjutnya. Perancangan login autentifikasi pengguna berupa halaman login sebagai awal masuk pengguna, sehingga hanya pengguna terdaftar yang dapat masuk ke halaman pemantauan ruangan. Halaman login dan navigasi pada halaman utama dibangun dengan menggunakan *bootstrap*, sedangkan halaman tampilan grafik dibangun dengan menggunakan *plugin* Chart.js. Adapun untuk perancangan koneksi dengan database serta perancangan masuk data pada MySQL dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP. Halaman pemantauan ruangan merupakan halaman utama dibangun dengan bahasa pemrograman HTML dan Javascript, sedangkan tampilan grafik dibangun grafik berbentuk speedometer untuk mempermudah pemantauan nilai suhu, tekanan dan kelembaban.

Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui keakuratan pengukuran yang dihasilkan oleh perangkat pemantau ruangan yang telah dibangun dibandingkan dengan barometer yang telah dikalibrasi oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Medan dengan rumus akurasi sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{Nilai yang sama pada kedua perangkat}}{\sum \text{Pengambilan Data}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk mengetahui klasifikasi akurasi pengukuran dari pemantau ruangan yang dirancang, klasifikasi akurasi disesuaikan dengan klasifikasi sebagai berikut (Gorunescu, 2011):

- a. Akurasi bernilai 90 % – 100 % = Baik Sekali
- b. Akurasi bernilai 80 % – 90 % = Baik
- c. Akurasi bernilai 70 % – 80 % = Cukup Baik
- d. Akurasi bernilai 60 % – 70 % = Kurang Baik
- e. Akurasi bernilai 50 % – 60 % = Gagal

Kesimpulan

Rancangan pemantau ruangan laboratorium BSL 2 berbasis IoT dapat digunakan sebagai pemantau ruangan tekanan, suhu dan kelembaban pada ruangan laboratorium AI, necropsy, koridor

dan ruang penerimaan sampel. Perancangan meliputi perancangan sistem, perangkat keras dan perangkat lunak. Sedangkan untuk mengetahui keakuratan pemantau ruangan yang telah dirancang, pemantau ruangan perlu dibandingkan dengan barometer yang telah dikalibrasi.

Daftar Pustaka

- Egbert, D. K., dan Merrill, R., 2007. U.S. Patent No. 7,256,996. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Gorunescu, F., 2011. Data Mining: Concepts, models and techniques (Vol. 12). Springer Science & Business Media.
- Noertjahjono, S., dan Limpraptono, F. Y., 2019. Monitoring Sistem Udara Ruang Server dengan Multi Sensor Berbasis Web. Prosiding SENIATI, 5(1), 79-84.
- Ulinuha, M. A., 2017. Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server ITN Malang Berbasis Web. Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 1(1), 732-738.
- World Health Organization (WHO), 2004. Laboratory Biosafety Manual Third Edition, Geneva.
- Yu, L., Nazir, B., dan Wang, Y., 2020. Intelligent power monitoring of building equipment based on Internet of Things technology. Computer Communications.



**KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL PETERANAKAN DAN KESEHATAN HEWAN
BALAI VETERINER MEDAN**

Jl. Jend. Gatot Subroto 255-A, Medan, Sumatera Utara.

Telp./Fax. 061 8452253/061 8469911

Email: buletinveterinermedan@gmail.com

<http://bvetmedan.ditjenpkh.pertanian.go.id>