

Original Research Paper

## Identification of Pathogenic Bacteria in Traditional Packaged Donuts at Ampenan Market Using Xylose Lysine Deoxychoalate (XLD) Media

Suripto<sup>1</sup> & Chalida Alfani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Study Program of Environmental Science, University of Mataram

<sup>2</sup>Biology Study Program, University of Mataram

<https://doi.org/10.29303/jpmipi.v3i2.1770>

Sitasi: Suripto & Alfani, C. (2022). Faktor Sosial Ekonomi Masyarakat dan Lingkungan yang Berperan Dalam Agrowisata. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5 (2).

### Article history

Received: 7 April 2022

Revised: 20 Juni 2022

Accepted: 27 Juni 2022

\*Corresponding Author:

Suripto, *Study Program of Environmental Science, University of Mataram, Mataram, Indonesia;*

Email: [suriptobio@unram.ac.id](mailto:suriptobio@unram.ac.id)

**Abstract:** Snacks in traditional packaging are a type of food favored by the community. However, not a few buyers and sellers are not aware of the importance of cleanliness of these favorite foods from contamination with pathogenic bacteria that can cause illness for people who eat them. Many of them also do not know and are skilled at checking whether the food is clean from germs or not. This study aims to transfer knowledge and skills to identify bacteria in donuts in Ampenan Market using xylose lysine deoxychoalate (XLD) media. Samples of donut snacks in traditional packaging were taken from the Ampenan market in Mataram City and then examined for the content of pathogenic bacteria in the laboratory at The Mataram Laboratory Hall for Health, Testing and Calibration. The examination began with the isolation of bacteria from the sample on Selenit Broth Media in 24 hours incubation at 35°C then continued with the isolation of *Salmonella* on selective agar media, namely XLD. The results of the isolation were examined and identified by Gram staining and bio-chemical assay of control sugar and *Salmonella* suspect, oxidase and catalase tests. The results showed that Selenit Broth media could multiply and repair *Salmonella* cells and XLD media could separate it from other bacteria in the Gram stain. Gram stain, biochemical test, oxidase test and catalase test showed the presence of Gram negatif bacteria which was confirmed as *Salmonella* in the sample.

**Keywords:** Donuts, identification, *Salmonella* and XLD media.

## Pendahuluan

Makanan merupakan sumber energi utama yang diperlukan manusia agar dapat melakukan berbagai aktivitas sehari-hari. Ada banyak macam pangan olahan di pasar, contohnya adalah donat. Kue ini ukurannya kecil bentuknya seperti gelang dengan variasi rasa bergantung pada racikan bumbu yang ditaburkan di atasnya seperti gula, coklat butir atau cair, keju dan sebagainya. Makanan ini banyak disukai oleh semua kalangan umur. (Swandani, dkk, 2017). Untuk menambah kandungan gizinya pada

jajanan ini biasa ditambahkan beberapa bahan nutrisi lainnya, seperti protein, serat dan vitamin (Anggraini, 2015).

Makanan yang dikonsumsi dapat berbahaya bagi kesehatan apabila terjadi kontaminasi. Menurut Ningsih dkk. (2015), gangguan yang terjadi di dalam tubuh yang jatuh sakit sangat mungkin diakibatkan oleh makanan. Oleh karenanya, perlu adanya kehati-hatian dalam memilih makanan yang dikonsumsi untuk tubuh, terlebih jika mengandung bakteri patogen yang dijual dan beredar di pasar.

Makanan yang terkontaminasi oleh bakteri dapat mengakibatkan *food borne disease*, yaitu

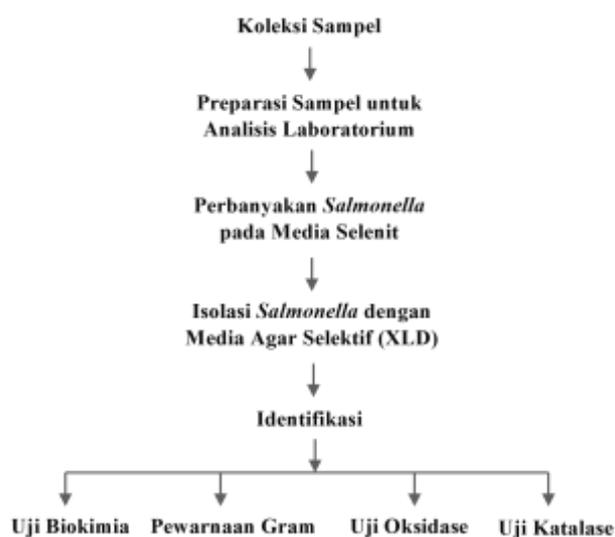
panganan atau minuman yang menyebabkan penyakit pada manusia yang mengkonsumsinya karena adanya cemaran virus, bakteri, jamur atau parasit lainnya. *Bacillus anthracis*, *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Enterobacter sakazakii*, *Shigella* dan *Vibrio cholerae*, merupakan cemaran biologis berbahaya yang dapat menyebabkan wabah penyakit bagi manusia (Kusumaningsih (2010).

Gejala klinis yang ditimbulkan oleh kuman yang mengkontaminasi makanan yang dikonsumsi di antaranya adalah mual, sakit perut, kram perut, muntah, demam, hilang nafsu makan, diare, dan sakit kepala. Sekitar 80% penularan penyakit dengan gejala-gejala tersebut di atas diakibatkan oleh bakteri-bakteri *Clostridium*, *E. coli*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella* dan *Vibrio*. patogen (Ningsih dkk., 2015).

Salah satu jenis makanan atau jajanan yang ada dipasaran adalah donat. Donat merupakan jajanan yang dapat dikonsumsi oleh segala umur. Kualitas gizi donat tentunya banyak tergantung bahan yang digunakan pada donat tersebut dan kualitas kesehatannya juga tergantung pada cara pembuatan dan pengolahannya serta tempat di jual. Karena bisa saja donat yang dijual dipasaran terkontaminasi bakteri atau mikroorganisme saat pengolahan atau saat dipasarkan (Anggraeni dkk., 2015). Uji kandungan dan identifikasi bakteri pada jajanan donat yang ada di pasar perlu dilakukan untuk mengetahui tercemar atau tidaknya oleh bakteri patogen.

## Metode

Kegiatan identifikasi bakteri patogen dilaksanakan pada tanggal 21 Juni sampai 24 Juli 2021 di Balai Laboratorium Kesehatan, Pengujian, dan Kalibrasi, Mataram. Metode identifikasi menggunakan 4 jenis uji yaitu uji biokimia, pewarnaan gram, uji oksidase, dan uji katalase dengan tahapan seperti ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir kerja identifikasi bakteri pada jajanan donat dengan media XLD.

## Hasil dan Pembahasan

### Koleksi sampel

Sampel jajanan donat dalam kemasan tradisional dikoleksi secara acak di pasar ACC Ampenan. Donat yang dijual di pasar tradisional ACC dijual dalam kondisi baik dengan pengemasan atau pelindung menggunakan plastik bening dan diletakkan diatas meja pada suhu ruang ditempat terbuka. Sampel-sampel disimpan dalam kantong plastic steril dan diberi label sebelum dibawa ke laboratorium untuk dianalisis (Gambar 2).



Gambar 2. Sampel donat dalam kemasan tradisional

### Isolasi pada Selenit Broth

Selenit broth (kaldu selenit) merupakan sebuah media selektif yang biasa digunakan untuk memperbanyak serta memperbaiki sel bakteri *Salmonella* yang sebelumnya mungkin mengalami kerusakan akibat proses produksi pada sampel yang digunakan (seperti pemanasan, pendinginan, dan sebagainya). Media selenit broth berguna untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme tertentu, seperti *Salmonella*, dengan menyediakan konstituen nutrisi yang menunjang kesuburan pertumbuhan suatu mikroorganisme pada media yang akan digunakan dalam penelitian. Karena adanya reaksi enzimatik dari pepton, laktosa, natrium posfat, sodium selenite, dan L-sistin akan memberikan sumber asam amino dan nitrogen untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme pada kaldu selenit.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan setelah inkubasi selama satu hari (1 x 24 jam), diperoleh bahwa sampel donat yang diisolasi dalam kaldu selenit menunjukkan adanya kekeruhan yang mengindikasikan adanya pertumbuhan bakteri (Gambar 3).



Gambar 3. Media Selenit Broth

### Isolasi bakteri pada media agar selektif (XLD)

Isolasi merupakan proses pemisahan senyawa atau mikroorganisme dari satu kesatuan maupun kelompok mikroorganisme. Isolasi sampel dilakukan menggunakan media XLD (Xylose Lysine Deoxychoalate), yang merupakan media agar selektif differensial dan biasa digunakan dalam isolasi spesies bakteri *Salmonella* dan *Shigella* dari sampel makanan. Media XLD digunakan dalam memilah organisme lain melalui fermentasi xylose, dekarboksilasi lysine dan produksi H<sub>2</sub>S. *Salmonella* akan membentuk koloni merah dengan atau tanpa inti hitam di bagian tengahnya, karena *Salmonella* dapat melakukan metabolisme triosulfat untuk

menghasilkan hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) yang kemudian membentuk koloni yang memiliki ciri berinti hitam pada permukaan agar XLD (Hutasoit, dkk., 2017; Warsiki dkk., 2017).

Berdasarkan hasil penggoresan pada media XLD setelah inkubasi dihasilkan koloni berwarna kuning tanpa inti hitam di permukaan agar XLD (Gambar 4).



Gambar 4. Koloni bakteri pada permukaan XLD agar

### Pewarnaan Gram

Setelah melalui tahapan penumbuhan koloni bakteri terduga *Salmonella* pada media spesifik XLD, selanjutnya sediaan bakteri diidentifikasi melalui pewarnaan Gram. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui bentuk sel dan kelompoknya apakah Gram + atau -.

Pengamatan dengan mikroskop terhadap sediaan pewarnaan Gram sampel terduga *Salmonella* di media XLD menunjukkan warna koloni bakteri berwarna merah dengan bentuk koloni basil (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil pewarnaan Gram pada pengamatan mikroskopis bakteri dengan perbesaran objektif 10x100

**Uji biokimia dan gula-gula kontrol**

Setelah melakukan tahapan uji pengamatan Gram bakteri dibawah mikroskop, maka dilanjutkan dengan pengamatan uji biokimia atau gula-gula pada sampel donat. Uji ini adalah suatu proses determinasi melalui sifat-sifat biologisnya terhadap biakan murni bakteri. Hasil pengujian ini dapat dilihat sebagai berikut (Gambar 6 dan Tabel 1).



Sebelum inkubasi



(1) TSIA      (2) SIM      (3) Sc.      (4) Glukosa

Setelah inkubasi

Gambar 6. Hasil tes gula-gula kontrol dan uji biokimia

**Tabel 1.** Hasil Tes Biokimia dan Gula-gula Kontrol untuk *Salmonella*

| No. | Jenis Uji Biokimia dan Gula-gula        | Hasil   | Keterangan                            |
|-----|---|---------|---------------------------------------|
| 1.  | TSIA ( <i>Triple Sulfat Iron Agar</i> ) | Positif | Lereng (merah), Dasar (kuning)        |
| 2.  | SIM ( <i>Sulfid Indol Motility</i> )    | Positif | Sulfida (-), Indol (-), Motilitas (+) |
| 3.  | Sc ( <i>Simmon Citrate</i> )            | Positif | Tumbuh / Tidak Tumbuh                 |
| 4.  | Glukosa                                 | Positif | Fermentative, Bergas atau Tidak       |

**Uji oksidase dan uji katalase**

Uji oksidase dilakukan untuk menentukan kelompok bakteri yang memiliki kemampuan untuk melakukan oksidasi. Pengujian dilakukan menggunakan kertas *oxydase strip* dengan cara menggosok bakteri pada cawan. Selama 15 detik perubahan reaksi ditunggu sampai muncul warna ungu untuk hasil positif dan warna merah muda untuk hasil negatif. Pengamatan uji oksidase ini menunjukkan hasil yang positif (adanya warna ungu) (Gambar 7).



Gambar 7. Hasil uji *oxydase strip*

Uji katalase dilakukan dengan cara meneteskan beberapa tetes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di atas kaca preparate, isolat diinokulasikan pada H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan dilakukan pengamatan dalam beberapa menit sampai terlihat adanya perubahan. Terjadinya gelembung menandai hasil positif uji ini (Gambar 8).



Gambar 8. Hasil uji katalase

Sanitasi lingkungan di pasar ACC Ampenan cukup memadai, tetapi tidak menutup kemungkinan adanya cemaran atau kontaminasi dari berbagai faktor lain seperti suhu udara, kelembaban, dan angin yang membawa debu maupun kontaminasi pada alat dan bahan yang digunakan pada proses pembuatan donat.

Kontaminasi bakteri pada jajanan donat bisa terjadi pada saat pengolahan oleh produsen ataupun penjual, atau bahan baku yang digunakan sudah tercemar. Kontaminasi bakteri *Salmonella* dapat terjadi melalui air, debu, udara, dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan, serta lokasi penjualan jajanan donat yang berjarak satu meter dari tepi jalan (Putri dkk., 2019).

Deteksi *Salmonella* diawali dengan tahap isolasi sampel pada *selenit broth*. Sampel donat yang telah diinkubasi pada media *selenit broth* selama satu hari ( $1 \times 24$  jam), menunjukkan hasil positif untuk pertumbuhannya, bila media selenit berubah menjadi keruh. Hal ini mengindikasikan adanya pertumbuhan basil di media tersebut. *Selenit broth* merupakan media selektif untuk memperbanyak jumlah negative Gram bacteria (seperti *Salmonella*) dan menghambat pertumbuhan bakteri lain (positive Gram bacteria). Media ini juga berguna untuk menyediakan konstituen nutrisi yang menunjang kesuburan pertumbuhan suatu mikroorganisme pada media yang akan digunakan dalam penelitian.

Setelah tahap isolasi sampel pada media *Selenit Broth*, pada tahap berikutnya dilakukan isolasi *Salmonella* menggunakan media agar XLD (*Xylose Lysine Deoxycholate*). Media ini dapat memfermentasi dekarboksilasi lisin dan xilosa, serta produksi  $H_2S$ . Bakteri *Salmonella* yang dihasilkan pada media ini tampak berupa koloni berwarna kuning. Warna kuning muncul karena terjadinya

penggunaan xilosa, laktosa, dan sukrosa menjadi zat asam yang mengubah warna fenol merah menjadi kekuningan.

Identifikasi bakteri pada sediaan hasil isolasi diawali dengan uji pewarnaan Gram. Uji ini berhasil memberikan petunjuk bahwa bakteri yang dipelajari adalah berbentuk batang terkonfirmasi sebagai kelompok basil Gram negatif (sediaan pada media XLD berwarna merah). Sediaan bakteri Gram negatif dengan media XLD menyebabkan munculnya warna merah, karena lipid di dalam dinding sel larut akibat pencucian dengan alkohol. Larutnya lemak dari dinding sel menyebabkan zat warna violet kristal lepas dan setelah diberikan zat warna safranin, bakteri menjadi berwarna merah muda (Warsiki dkk., 2016).

Setelah pewarnaan Gram, tahap identifikasi dilanjutkan dengan uji biokimia, yaitu menggunakan gula-gula kontrol dan gula untuk *Salmonella*. Pengujian dilakukan untuk mengamati kemampuan bakteri dalam melakukan fermentasi karbohidrat menjadi asam-asam organik. Untuk identifikasi spesifik *Salmonella*, dilakukan uji-uji dengan menggunakan gula-gula pendek, seperti *Sulfid Indol Motility* (SIM), glukosa, *Simmon Citrate* (SC), dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

Uji TSIA dilakukan untuk membedakan kemampuan bakteri dalam menguraikan dektrosa, sukrosa, laktosa dengan indikasi adanya pembebasan gas  $H_2S$ . Media uji mempunyai dua bagian yaitu *butt* (tusuk) dan *slant* (miring), dan diinkubasi selama 48 jam dalam suhu  $37^\circ C$ . Pengamatan dilakukan terhadap perubahan warna dan bentuk medium setelah inkubasi.

Warna medium menjadi kuning bila asam, lebih merah bila basa, dan menjadi hitam bila terbentuk  $H_2S$ . Bila medium berubah bentuk (terangkat) juga menandakan terbentuknya gas  $H_2S$  atau bakteri mampu memproduksi gas  $H_2S$ . Hasil uji positif ditunjukkan pada uji TSIA yang ditandai dengan lereng (merah) dan dasar (merah).

Pada uji SIM, isolat bakteri diambil menggunakan kawat ose lancip dan diinokulasikan dengan cara ditusukkan secara tegak ke dalam medium semi solid. Inkubasi pada suhu  $35^\circ C$  dilakukan selama 24 jam. Hasil uji diberi tanda positif (motil) bila bakteri tumbuh menyebar menjauhi garis inokulasi. Motilitas bakteri ini akan menyebabkan media menjadi keruh (turbid).

Pada media SIM digunakan tes indol untuk mengetahui apakah bakteri dapat menggunakan asam amino sebagai sumber energy. Asam amino yang lazim terdapat pada protein adalah triptofan, yang bila dihidrolisis oleh bakteri akan menghasilkan asan piruvat dan indol. Pembentukan indol dapat dideteksi dengan penambahan beberapa tetes senyawa kovaks dan hasil positifnya teridentifikasi dari terbentuknya cincin merah pada permukaan media. Hasil uji SIM menunjukkan isolate bakteri terkonfirmasi sebagai salmonella dengan rincian hasil uji: motilitas (+), sulfide (-) dan indol (-).

Hasil di atas memperkuat pendapat Azanella (2022), yang mengemukakan bahwa jenis-jenis bakteri dari genus Enterobacteria, termasuk Salmonella dapat bergerak bebas (motilitas tinggi) dan menghasilkan hydrogen sulfide.

Kemampuan bakteri menggunakan asam sitrat sebagai sumber energi dan karbon tunggal juga diamati melalui uji Simmon Sitrat dan hasilnya menunjukkan bahwa sediaan bakteri terkonfirmasi positif sebagai Salmonella dengan hasil uji terjadinya perubahan warna dari hijau muda menjadi biru. Perombakan asam sitrat menjadi asam oksaloasetat dan asam asetat kemudian lebih lanjut menghasilkan asam piruvat dan CO<sub>2</sub> menyebabkan media menjadi basa (bersifat alkali). Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang berikatan dengan sodium (Na) dan air membentuk sodium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Sodium karbonat ini menyebabkan perubahan warna medium dengan indikator bromthymol blue dari warna hijau menjadi warna biru tua.

Selama inkubasi pada uji glukosa, fermentasi menghasilkan asam yang menyebabkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning dengan indikator bpc yang diikuti dengan terbentuknya gas dalam tabung Durham. Pada studi ini, hasil uji positif terjadi pada isolate tusuk (warna kuning terang dan terdapat banyak gelembung) dan negatif pada isolate gerus (warna kuning gelap dan tidak ada gelembung). Hasil ini menunjukkan, bahwa bakteri dari sampel donat dapat melakukan fermentasi sempurna terhadap glukosa, dan ini dapat memperkuat konfirmasi adanya sifat atau kemampuan fermentasi yang dimiliki oleh bakteri *Salmonella*.

Uji oksidase menunjukkan, bahwa bakteri yang mencemarsi sampel donat adalah termasuk bakteri oksidase positif (terbentuk warna ungu).

Hasil ini mendukung pengamatan yang telah dilakukan oleh Jay dkk (2005), yaitu bahwa Salmonella bersifat fakultatif aerobik. Selama respirasi aerobik, bakteri dapat menghasilkan hydrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), yang bersifat racun. Namun bakteri ini dapat mendegradasi senyawa racun tersebut dengan katalase atau superoksida.

Uji katalase pada sampel donat menunjukkan hasil positif. Hasil ini memperkuat kesimpulan hasil uji sebelumnya, yaitu bahwa cemaran bakteri pada sampel donat terkonfirmasi sebagai *Salmonella*.

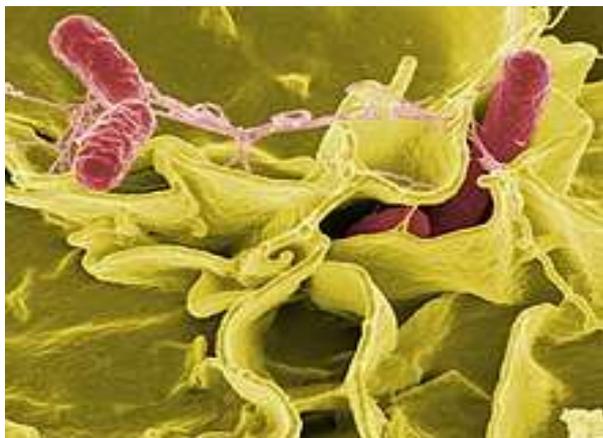
Bakteri *Salmonella* ditemukan pertama kali pada tubuh babi di tahun 1885 (Ryan KJ dan Ray CG, 2004), dengan taksonomi berikut:

Kingdom : Bacteria  
Phyllum : Proteobacteria  
Class : Gamma Proteobacteria  
Ordo : Enterobakteriales  
Famili : Enterobacteriaceae  
Genus : *Salmonella*  
Species : *Salmonella* sp.

Morfologi *Salmonella* sp. merupakan bakteri Gram negatif, batang lurus, tidak berspora, dan bergerak dengan flagel peritrik kecuali *Salmonella pullorum* dan *Salmonella gallinarum* (Jawet'z dkk., 1995).

Bakteri ini berbentuk batang (bacillus), berupa rantai filamen panjang ketika berada pada suhu ekstrim 4-8°C atau pada suhu 45°C dengan pH 4,4 atau 9,4. Rata-rata panjang basil 2-5 µm dengan lebar 0,8 – 1,5 µm (Jay *et al.*, 2005), dapat tumbuh pada rentang suhu 5–45°C dengan suhu optimum 35–37°C, bersifat fakultatif anaerob, tidak tahan terhadap salinitas tinggi, dan akan mengalami kematian pada pH di bawah 4,1 (Azanella, 2022).

Karakteristik lainnya yaitu mudah tumbuh pada medium sederhana, berkembang biak dengan cara membelah diri, dan resisten terhadap bahan kimia tertentu, seperti natrium tetratrat, brilian hijau dan natrium deoksikolat. Sementara bakteri enterobacteria lainnya tidak resisten terhadap bahan-bahan kimia ini. Oleh karenanya, senyawa-senyawa tersebut berguna untuk inokulasi isolat *Salmonella* dari sampel pada medium (Pratiwi, 2011). Penampakan *Salmonella typhimurium* (warna merah) yang menginfeksi kultur sel manusia dapat dilihat pada Gambar 9 (Azanella, 2022).



Gambar 9. Mikrograf mikroskop elektron *Salmonella typhimurium*

## Kesimpulan

Identifikasi bakteri dengan menggunakan seri media, yaitu Media Selenit Broth untuk perbanyakkan dan media agar selektif XLD dan metode identifikasi, yaitu perwarnaan Gram, uji biokimia, uji oksidase dan uji katalase di Laboratorium Kesehatan Mataram mengkonfirmasi, bahwa makanan donat yang diambil di pasar Ampenan Mataram adalah positif mengandung bakteri pathogen *Salmonella*.

## Saran

Perlu dilakukan sosialisasi peningkatan kesadaran, pengetahuan dan keterampilan dalam menjaga sanitasi pasar kepada masyarakat untuk meminimalisir cemaran bakteri pathogen pada makanan yang dijual di pasar tradisional.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Balai Laboratorium, Kesehatan, Pengujian, dan Kalibrasi Mataram atas ijin penggunaan fasilitas laboratorium dan penyelia. Terima kasih juga disampaikan kepada Dekan Fakultas MIPA Universitas Mataram atas persetujuan dan dukungan finansial pada studi ini.

## Daftar Pustaka

- Anggraini, E. F. 2015. Pengaruh substitusi bekatul (Rice Brun) terhadap sifat organoleptik donat. *E-Journal Boga*. 4(8): 63-70.
- Azanella, L.A. 2022. Apa Itu Bakteri *Salmonella*, Bahaya dan Penyakit yang Ditimbulkan?

<https://www.kompas.com/tren/read/2022/04/12/200000265/apa-itu-bakteri-salmonella-bahaya-dan-penyakit-yang-ditimbulkan?page=all>.

- Hutasoit, K. T., Rastina., dan Mahdi A. 2017. Deteksi *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Pada Telur Ayam Buras Dari Warung Kopi Di Kecamatan Syiah Kuala Banda Ace. *JIMVET*. 02(1): 247-247.
- Jawetz, E., dkk. 1995. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16, 299-303, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Jay, J.M.M.J. Loessner, dan D.A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology Seventh Edition*. Springer Science and Business Media Inc., USA.
- Kusumaningsih, A. 2010. Beberapa Bakteri Patogenik Penyebab Foodborne Disease pada Bahan Pangan Asal Ternak. *WARTAZOA*. 20(3): 103-111.
- Ningsih, R.P., Nurjazuli., Y. Hanan. D. 2015. Hubungan Higiene dan Sanitasi Makanan dengan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* dalam Makanan di Warung Makan Sekitar Terminal Borobudur, Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 3(1): 549-558.
- Putri, M. R. A. B., T. U. Soleha., S. Mustofa., dan E. Apriliana. 2019. Identifikasi Bakteri *Salmonella typhi* Pada Makanan Jajanan Gorengan yang Dijual di Depan Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Kedaton Kota Bandar Lampung. *Jurnal Agromedicine*. 6(2) : 292.
- Pratiwi, Erni. 2011. Pemeriksaan *Salmonella*. Diakses di: <http://id.scribd.com/doc/54252133/tugas-bakteri2>. Diakses pada : Minggu, 25 Juli 2021.
- Swandani, N. P. P., Putu, A. S. W., dan Putu, T. I. 2017. Pengaruh Perbandingan Terigu Dan Buah Lindur (*Bruguiera Gymnorrhiza L.*) Terhadap Karakteristik Donat.
- Warsiki, E., Mulyorini, R., dan Roseiga, R. A. 2016. Media Berindikator Warna Sebagai Pendeteksi *Salmonella typhimurium* Colored Indicator Media As *Salmonella typhimurium* Detector. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 26(3): 276-283.