



IDENTIFIKASI CEMARAN BATERI *Escherichia coli* PADA PRODUK PERIKANAN DI BPPMHKP SURABAYA I

Ria Riski Fauzi¹⁾, Oktarina Surfianti, S. Pi, M. Si²⁾, Eva Agustina M. Si³⁾, Hanik
Faizah S. Si, M. Si⁴⁾

¹UINSA

²BPPMHKP

^{3,4}UINSA

Email: 09010121018@student.uinsby.ac.id¹,

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara maritim dengan potensi besar dalam industri perikanan. Namun, produk perikanan rentan terhadap kontaminasi mikroba patogen salah satunya *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *E. coli* pada produk perikanan dan menganalisis apakah cemaran tersebut masih berada dalam batas yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengujian mikrobiologis pada delapan sampel produk perikanan terdiri dari ikan lele, ikan bandeng, ikan kembung, udang segar, kerupuk udang, dan frog legs. Metode yang digunakan adalah uji mikrobiologi dengan tahapan uji pendugaan, penegasan, dan biokimia menggunakan media LTB, EC Broth, serta uji IMVIC (Indol, Methyl Red, Voges-Proskauer, Sitrato), serta teknik Angka Paling Memungkinkan (APM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa enam dari delapan sampel yang diuji seperti ikan lele, ikan bandeng, kerupuk, dan udang tidak terkontaminasi *E. coli* sesuai dengan batas SNI (<3 APM/g). Namun, dua sampel, yaitu udang segar dan ikan dorang, menunjukkan hasil positif cemaran *E. coli*, di atas ambang batas SNI (>3 APM/g). Hal ini menunjukkan adanya risiko keamanan pada produk-produk tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sebagian besar produk perikanan yang diuji telah memenuhi standar keamanan, namun beberapa produk memerlukan pengawasan lebih lanjut.

Kata Kunci: *Escherichia coli*; Pengujian mikrobiologis; Produk perikanan.

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara maritim dengan kekayaan laut melimpah, memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa, terutama di sektor perikanan. Indonesia tercatat memiliki lebih dari 25.000 spesies ikan dari total sekitar 28.000 spesies di dunia (Masinambou *et al.*, 2022; Tarigan *et al.*, 2022). Keanekaragaman ini mendorong pengembangan industri perikanan yang vital bagi perekonomian, baik di pasar domestik



maupun ekspor, serta berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan dan konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia (Talib, 2018; Virgantari *et al.*, 2017). Meski demikian, produk perikanan rentan terhadap kontaminasi mikrobiologi seperti *E. coli*, *Salmonella*, dan *Vibrio cholerae* yang dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan (Ardianto, 2015). SNI telah menetapkan batas maksimum cemaran bakteri untuk menjamin keamanan pangan, dengan fokus pada *E. coli*, yang berisiko menyebabkan keracunan makanan, terutama pada kelompok rentan (Fitri *et al.*, 2022). Kontaminasi sering terjadi akibat sanitasi yang buruk dalam proses penanganan ikan (Maruka *et al.*, 2017).

Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor PER. 19/MEN/2010 mengatur pengendalian sistem jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan, mulai dari pra-produksi hingga distribusi (Rosana, 2016). Pengujian mikrobiologi, seperti yang dilakukan oleh Balai Pengendalian dan Pengawasan Mutu Hasil Kelautan dan Perikanan (BPPMHKP) Surabaya, berfungsi untuk memastikan bahwa produk perikanan bebas dari cemaran bakteri, termasuk *E. coli*, sesuai dengan SNI 01-2332.3-2015, yang menetapkan batas standar <3 APM/g untuk produk perikanan (Hartati, 2016).

Penelitian ini akan berfokus pada pengujian cemaran bakteri *E. coli* pada produk perikanan yang diuji di BPPMHKP Surabaya I, serta mengevaluasi apakah tingkat cemaran tersebut memenuhi standar SNI. Kajian ini penting karena akan memberikan gambaran mengenai tingkat keamanan produk perikanan di Indonesia, khususnya dari segi mikrobiologi. Adanya kontaminasi bakteri *E. coli* yang tinggi di produk perikanan dapat berdampak buruk pada kesehatan masyarakat dan industri perikanan lokal. Oleh karena itu, pengujian kualitas mikrobiologi pada produk perikanan menjadi penting dalam menjaga kesehatan konsumen dan mendukung keberlanjutan industri perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji cemaran *E. coli* pada produk perikanan di BPPMHKP Surabaya, mengevaluasi tingkat cemaran, dan membandingkannya dengan standar SNI.



METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang berfokus pada pengidentifikasian cemaran bakteri *E. coli* pada produk perikanan. Data diperoleh melalui pengujian mikrobiologis yang dilakukan di laboratorium Balai Pengendalian dan Pengawasan Mutu Hasil Kelautan dan Perikanan (BPPMHKP) Surabaya I. Proses penelitian ini melibatkan beberapa tahapan penting, yaitu sterilisasi alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian, preparasi sampel perikanan, dilanjutkan dengan uji pendugaan *Coliform* dan *E. coli*. Selanjutnya, dilakukan uji penegasan *Coliform* dan *E. coli*, serta uji biokimia untuk memastikan keberadaan bakteri tersebut dalam sampel. Data yang diperoleh dari pengujian ini dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan batas cemaran mikrobiologi yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) terkait keamanan produk perikanan dari cemaran bakteri *E. coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi cemaran bakteri *E. coli* pada produk perikanan mengacu pada pedoman SNI 01-2331.1-2015. Hasil akhir analisis pada delapan sampel produk perikanan di BPPMHKP, mulai dari pembacaan media LTB, *EC Broth*, dan L-EMB, yang tercantum dalam tabel 1, sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Pendugaan dan Penegasan *Coliform* dan *E. coli*

No.	Kode Sampel	Jenis Sampel	LTB	EC. Broth	L-EMB
1	241	Kerupuk Udang	+	-	#
2	258	Ikan Lele	+	+	+
3	262	Ikan Bandeng	+	+	+
4	265	Udang Segar	+	+	+
5	266	Ikan Kembung	+	+	+
6	257 (3 titik)	<i>Frog leg</i>	+	-	#
7	312	Udang Segar	+	+	+
8	313	Ikan Dorang	+	+	+

Pengujian biokimia pada sampel positif mendukung hasil akhir pengujian yang memperlihatkan adanya *E. coli* pada sampel. Hasil uji biokimia pada enam sampel yang terduga *E. coli* dapat dilihat pada tabel 2, sebagai berikut :



Tabel 2. Hasil Uji Biokimia

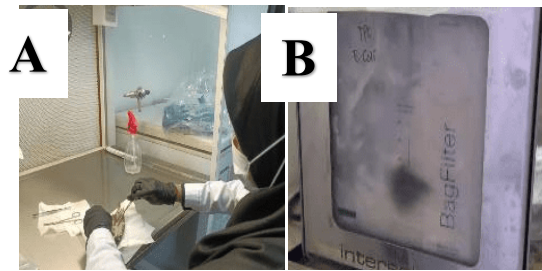
No.	Kode Sampel	Jenis Sampel	Indol	MR	VP	Sitrat	Gas
Interpretasi Hasil			+/-	+	-	-/+	+
1	258	Ikan Lele	+	-	-	+	+
2	262	Ikan Bandeng	+	+	-	+	+
3	265	Udang Segar	+	+	-	+	+
4	266	Ikan Kembung	+	-	-	-	+
5	312	Ikan Kembung	+	+	-	-	+
6	313	<i>Frog leg</i>	+	+	-	-	+

Hasil akhir uji *E. coli* pada produk perikanan berdasarkan SNI 01-2332.1-2015, menunjukkan bahwa enam sampel (241, 257, 258, 262, 265, dan 266) dinyatakan negatif dengan nilai <3 APM/g, sehingga masih memenuhi batas aman (Amalia *et al.*, 2016). Namun, dua sampel (312 dan 313) dinyatakan positif *E. coli* dengan nilai >3 APM/g, menunjukkan kontaminasi. Hasil akhir pengujian *E. coli* dapat dilihat pada tabel 3, sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Akhir Pengujian *E. coli*

No.	Kode Sampel	Jenis Sampel	Batas Uji Sesuai SNI	Hasil Uji
1	241	Kerupuk Udang	<3 APM/g	<3 APM/g
2	258	Ikan Lele	<3 APM/g	<3 APM/g
3	262	Ikan Bandeng	<3 APM/g	<3 APM/g
4	265	Udang Segar	<3 APM/g	<3 APM/g
5	266	Ikan Kembung	<3 APM/g	<3 APM/g
6	257 (3 titik)	<i>Frog leg</i>	<3 APM/g	<3 APM/g
7	312	Udang Segar	<3 APM/g	>3 APM/g
8	313	Ikan Dorang	<3 APM/g	>3 APM/g

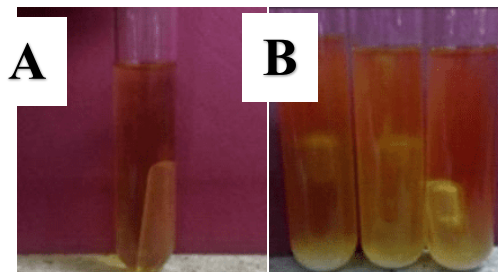
Tahap pengujian diawali dengan persiapan sampel ikan segar secara aseptik di dalam ruangan steril (*Laminar Air Flow*) untuk mencegah kontaminasi. Sebanyak 10 gram sampel ikan diambil tanpa membersihkan sisik atau organ dalamnya untuk mencegah kontaminasi silang. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam kantong filter dan ditambahkan 90 mL media BFP sesuai pedoman SNI ISO 2332:2015 (rasio 1:9). Selanjutnya, proses homogenisasi dilakukan menggunakan stomacher selama 2 menit untuk memastikan penyebaran bakteri dalam sampel sebelum dilakukan analisis mikrobiologi lebih lanjut. Preparasi dan homogenisasi dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Preparasi (A) & Homogenisasi (B) Sampel
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2024)

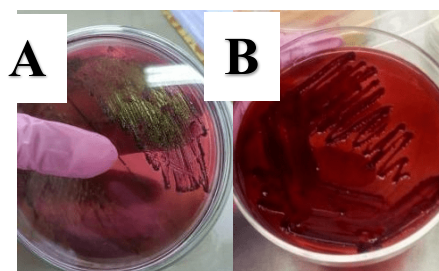
Tahapan pengujian *E. coli* meliputi uji pendugaan, uji penegasan, dan uji biokimia. Uji pendugaan dilakukan terhadap delapan sampel pangan, termasuk ikan, udang, dan kerupuk, dengan tujuan mendeteksi adanya cemaran *Coliform*. Hasil uji menunjukkan seluruh sampel positif, ditandai oleh terbentuknya gas dan kekeruhan pada media. Pembentukan gas menunjukkan adanya fermentasi laktosa yang menghasilkan CO₂, namun hasil ini belum dapat memastikan keberadaan *Coliform* karena bisa jadi disebabkan oleh bakteri lain. Oleh karena itu, diperlukan pengujian lanjutan berupa uji penegasan *Coliform* untuk memastikan adanya *E. coli* (Sari & Apridamayanti, 2014).

Uji pendugaan *E. coli* dilakukan dengan menginokulasikan tabung LTB yang positif ke dalam media *EC broth* yang mengandung laktosa sebagai sumber karbohidrat. Pertumbuhan bakteri *Coliform* ditandai dengan pembentukan gas atau kekeruhan pada media, yang menandakan hasil uji positif. Namun, hasil ini tidak langsung memastikan kehadiran *E. coli*, karena bakteri *Coliform* lain juga dapat memfermentasi laktosa (Susanti *et al.*, 2018; Sulistiani & Hafiluddin, 2022). Dari enam sampel yang diuji, dua sampel negatif (kode 241 dan 257), sementara sampel lainnya menunjukkan hasil positif. Untuk memastikan keberadaan *E. coli*, diperlukan uji penegas dan uji pelengkap lebih lanjut (Sari & Apridamayanti, 2014). Hasil uji pendugaan *coliform* pada media LTB dan *E. coli* pada media *EC Broth* dapat dilihat pada gambar 2, sebagai berikut :



Gambar 2. Hasil Uji Pendugaan *Coliform* pada media LTB dan *E. coli* Pada Media *EC Broth*. Hasil Positif (A) dan Hasil Negatif (B).
Sumber : (Saridewi *et al.*, 2016)

Hasil uji penegas *E. coli* pada media L-EMB menunjukkan koloni berwarna hijau metalik dengan titik hitam di tengah, menandakan pertumbuhan *E. coli* yang tidak terhambat oleh eosin dan methylene blue. Warna hijau metalik ini menunjukkan kemampuan *E. coli* untuk memfermentasi laktosa dan menghasilkan asam kuat (Fatiqin *et al.*, 2019). Media L-EMB berguna dalam memverifikasi keberadaan *E. coli* karena mendukung pertumbuhan bakteri gram negatif dan membedakan bakteri berdasarkan kemampuan fermentasi laktosa (Fitri *et al.*, 2022). Setelah identifikasi *E. coli*, bakteri dimurnikan menggunakan medium TSA dengan metode streak kuadran untuk menghasilkan isolat yang sama (Setianah *et al.*, 2021). Pemurnian ini dilanjutkan dengan pengujian biokimia untuk identifikasi lebih lanjut. Hasil uji penegas *E. coli* dapat dilihat pada gambar 3, sebagai berikut



Gambar 3. Hasil Uji Penegas *E. coli* pada media L-EMB, Hasil Positif (A) dan Negatif (B).

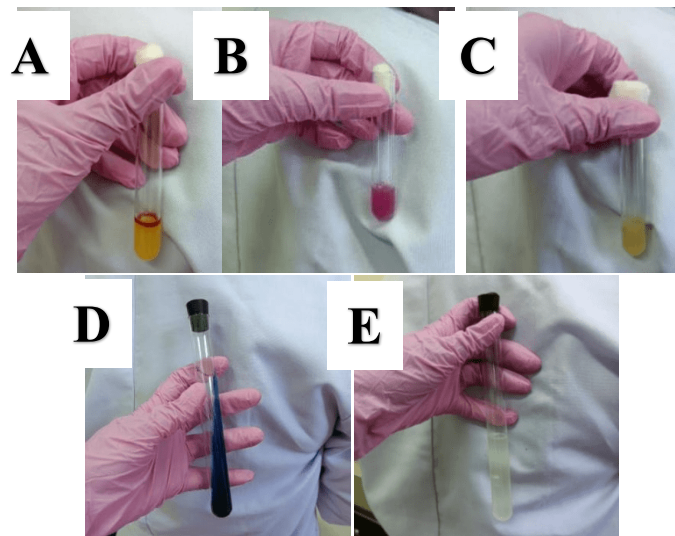
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2024)

Uji biokimia digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik metabolisme dan sifat fisiologis bakteri yang diisolasi, dengan media uji meliputi indol, MR-VP, sitrat, dan produksi gas. Uji indol dilakukan untuk mendeteksi kemampuan bakteri *E. coli* memecah



asam amino triptofan menjadi indol dengan enzim *triptofanase*. Hasil positif ditunjukkan oleh cincin merah *cherry*, mengindikasikan adanya *E. coli* (Sari & Apridamayanti, 2014). Uji *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP) dilakukan untuk mendeteksi produksi asam campuran dari fermentasi glukosa. *E. coli* menunjukkan hasil MR positif (warna media menjadi merah) dan VP negatif karena tidak memproduksi asetoin (Fadilah *et al.*, 2022).

Uji sitrat dilakukan untuk menguji kemampuan bakteri menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. *E. coli* umumnya negatif, namun beberapa strain dapat memberikan hasil positif karena mutasi. Uji produksi gas dilakukan untuk mendeteksi fermentasi karbohidrat dengan produksi gas. *E. coli* menunjukkan hasil positif dalam uji ini dengan adanya gelembung gas (Markey *et al.*, 2013). Hasil-hasil ini menunjukkan variabilitas karakteristik bakteri berdasarkan faktor genetik dan lingkungan yang mempengaruhi respons mereka terhadap uji biokimia (Bottone, 2010). Hasil uji biokimia dapat dilihat pada gambar 4, sebagai berikut



Gambar 4. Hasil Uji Biokimia, Uji Indol Positif (A), Uji Methyl Red Positif (B), Uji Voges Proskauer Negatif (C), Uji Sitrat Positif (D), dan Uji Gas Negatif (E).
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2024)

Hasil uji biokimia menunjukkan bahwa beberapa sampel menunjukkan hasil negatif untuk *E. coli*, sementara dua sampel (312 dan 313) menunjukkan hasil positif. Hasil negatif dianggap aman karena tidak melebihi batas persyaratan SNI 01-2332.1-2015 untuk bahan baku ikan segar (Amalia *et al.*, 2016). Faktor lingkungan seperti suhu,



pH, dan penyimpanan yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi *E. coli* pada ikan, sebagaimana ditemukan pada sampel positif, yang tidak memenuhi standar SNI (Sari & Apridamayanti, 2014).

Penurunan mutu ikan segar dapat disebabkan oleh cara penanganan yang kurang baik, penyimpanan tidak higienis, dan penggunaan es batu yang terkontaminasi. Hasil penelitian lain pada *frozen shrimp* dan rajungan kaleng menunjukkan kepatuhan terhadap SNI dengan kandungan *E. coli* yang aman (<3 APM/gram) (Sulistiani & Hafiluddin, 2022). Meskipun beberapa uji pendugaan, penguat, dan penegas menunjukkan hasil positif *E. coli*, hasil uji biokimia bisa negatif karena kontaminasi atau keberadaan bakteri lain seperti *Shigella* spp, *Salmonella* spp, dan *Klebsiella* spp, yang memiliki karakteristik biokimia serupa dengan *E. coli*. Prosedur pengujian harus diikuti dengan cermat untuk menghindari kesalahan dalam interpretasi hasil, dan metode identifikasi tambahan seperti metode molekuler diperlukan untuk verifikasi lebih lanjut (Imamah & Effendy, 2021; Tapotubun *et al.*, 2016). Terakhir, proses destruksi alat-alat setelah pengujian dilakukan untuk memastikan kebersihan dan mencegah kontaminasi lanjutan dengan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C (Suprapti *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis beberapa tahap, termasuk media LTB, *EC Broth*, LEMB, dan uji biokimia, diperoleh kesimpulan sebagai berikut sesuai dengan SNI 01-2332.1-2015 bahwa tidak ditemukan cemaran bakteri *E. coli* pada enam sampel (kode 241, 257, 258, 262, 265, 266), sedangkan dua sampel (kode 312 & 313) terdeteksi adanya cemaran *E. coli*. Kandungan *E. coli* pada enam sampel berada di bawah <3 APM/g, menunjukkan hasil aman sesuai standar SNI. Namun, dua sampel yang positif *E. coli* dengan nilai >3 APM/g dinyatakan tidak layak dikonsumsi. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel aman, kecuali dua sampel yang melampaui ambang batas kontaminasi.

Bagi penelitian-penelitian mendatang yang sejenis, diharapkan dapat mengkaji jenis bakteri pencemar lainnya tidak hanya *E. coli*, baik bakteri yang mencemari air maupun daging ikan. Hal ini penting dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih



komprehensif mengenai keamanan pangan dari produk hasil perikanan (Amalia *et al.*, 2016).

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Eva Agustina, M.Si dan Ibu Hanik Faizah, M.Si atas bimbingan serta ilmu yang diberikan. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Ibu Oktarina Surfianti, S.Pi, M.Si, Bapak Suprayogi S. Pi, M. Pi, Ibu Eny Susilowati, S. Si, M. Ling, dan jajaran BPPMHKP atas saran dan kesempatan magang. Terakhir, terima kasih kepada Nanda Azizah Burhana dan Clarista Eka Tania atas dukungan dan kebersamaannya selama magang.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, E., Soeprapto, H., & Syakirin, M. B. (2016). Analisis Bakteri *E. Coli* Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Tambak-Tambak Kota Pekalongan. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 14(1), 59-66.
- Ardianto, D. (2015). Buku Pintar Budi Daya Ikan Gabus Plus Ajaibnya Bagi Kesehatan. *Flash Books*.
- Bottone, E. J. (2010). *Bacillus Cereus, a Volatile Human Pathogen*. *Clinical Microbiology Reviews*, 23(2), 382-398.
- Fadilah, W., Rasyidah, R., & Mayasari, U. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Heterotrofik Pada Kawasan Perairan Pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah. *Journal Of Biological Sciences*, 9(2), 306-317.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian *Salmonella* Dengan Menggunakan Media Ssa Dan *E. Coli* Menggunakan Media Emba Pada Bahan Pangan. *Jurnal Indobiosains*, 1(1), 22-29.
- Fitri, E. W., Rastina, R., Fakhurrrazi, F., Abrar, M., Eliawardani, E., & Helmi, T. Z. (2022). Jumlah Bakteri *E. Coli* Pada Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Asap Di Pasar Tradisional Kecamatan Simpang Kiri Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 6(3), 1-10.
- Harianti, R., & Tanberika, F. S. (2018). Pemberdayaan Wanita Tani Melalui Produksi Abon Ikan Lele. *Jppm (Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 5(2), 167-180.
- Hartati, F. K. (2016). Evaluasi Metode Pengujian Angka Lempeng Total Menggunakan Metode *Petrifilm Aerobic Count Plate* Terhadap Metode Uji Sni 01.2332. 2006 Pada Produk Perikanan Di Lppmhps Surabaya. *Jurnal Teknik Industri*, 13(02), 1-10.



- Imamah, P. N., & Efendy, M. (2021). Analisis Cemaran Bakteri *E. Coli* Pada Daging Ikan Pelagis Kecil (Studi Kasus) Di Perairan Laut Utara Dan Selatan Kabupaten Sampang. *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(1), 17-24.
- Markey, B. K., Leonard, F. C., Archambault, M., Cullinane, A., & Maguire, D. (2013). *Clinical Veterinary Microbiology (2nd Ed.)*. Mosby Elsevier.
- Maruka, K., Rahmah, S., & Rusli, R. (2017). Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Segar Di Pasar Tradisional Kota Palu. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(4), 594- 602.
- Masinambou, C. D., Mentang, F., Montolalu, L. A., Dotulong, V., Montolalu, R. I., Reo, A. R., & Wonggo, D. (2022). Pengujian Kandungan Histamin Dan Mutu Organoleptik Bahan Baku Ikan Kaleng. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(3), 143-149.
- Rosana, A. (2016). Implementasi Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per. 19/Men/2010 Tentang P Engendalian Sistem Jaminan Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan (Studi Mengenai Pelaksanaan Pemberian Sertifikat Ekspor Ikan Di Balai Karantina Kelas I Kota Surabaya Jawa Timur). *Jurnal Penelitian Administrasi Publik*, 2(2), 463-478.
- Sari, R., & Apridamayanti, P. (2014). Cemaran Bakteri *Eschericia Coli* Dalam Beberapa Makanan Laut Yang Beredar Di Pasar Tradisional Kota Pontianak. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 14-19.
- Saridewi, I., Pambudi, A., & Ningrum, Y. F. (2016). Analisis Bakteri *Escherichia Coli* Pada Makanan Siap Saji Di Kantin Rumah Sakit X Dan Kantin Rumah Sakit Y. *Jurnal Bioma*, 12(2), 90-103.
- Setianah, H., Nugraheni, I. A., & Wibowo, D. S. (2021). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit Asal Daun Ciplukan (*Physalis Angulata L.*) Terhadap Bakteri *E. Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Health Of Studies*, 5 (1), 2549, 3353.
- Sulistiani, A., & Hafiludin, H. (2022). Karakteristik Mikrobiologi (Alt, *E. Coli* Dan *Salmonella*) Pada Produk Hasil Perikanan Di Bpmhp Semarang. *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(1), 37-43.
- Suprapti, L., Heruwati, A., Sukesni, A. D. B., Setiyono, H., Indahwati, T., & Handayani, W. (2020). Pedoman Pembuatan Media Dan Reagensia Racik. *Deepublish*.
- Susanti, R., Leviana, W., & Mubarik, N. R. (2018). Identifikasi Bakteri *E. Coli* Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. *Jurnal Fisika Unand*, 7(4), 398-405.
- Talib, A. (2018). Peluang Dan Tantangan Industri Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Dalam Mendukung Terwujudnya Lumbung Ikan Nasional (Lin) Di Maluku Utara. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(1), 19-27.
- Tapotubun, E. S., Riantiza, F. M., & Arham, F. (2016). Cemaran Bakteri Patogen Pada Ikan Segar Yang Beredar Di Pasar Tradisional Kota Ternate. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(2), 53-61.



- Tarigan, E. B., Fatimah, S., & Wardani, S. K. (2022). Identifikasi Morfologi Jenis-Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Di Tempat Pelelangan Ikan (Tpi) Kota Langsa. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 9(2), 74-83.
- Virgantari, F., Daryanto, A., & Kuntjoro, S. U. (2017). Dinamika Konsumsi Produk Perikanan Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 11(2), 22-30.