

PEMBUATAN MIKROORGANISME LOKAL (MOL) DARI JEROAN IKAN

Manufacture of Local Microorganisms (MOL) From Fish Offal

Widya Safitri¹⁾, Sri Novalina A¹⁾, Azwin Apriandi¹⁾

¹⁾Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, 2911, Indonesia

*korespondensi: sriovalinaa@umrah.ac.id

ABSTRACT

Increasing the economic value of fish innards by processing them into one of the more useful products is Local Microorganisms (MOL). MOL is a decomposer in the manufacture of organic fertilizer in this study can be made from waste with fish offal as the basic ingredient. This study aims to determine the production of local microorganisms (MOL) and the MOL content of fish offal. The method used in the process of making MOL is fermented fish offal. Samples of fish offal MOL that had been successfully fermented for 14 days were then tested for TPC using Media Plate Count Agar. Isolation of Lactic Acid Bacteria (LAB) will be tested using MRS Agar + CaCO₃ 1% used to differentiate LAB from non-acid producing bacteria. While the findings of mushroom identification using Potato Dextrose Agar. The results of the research that has been done show that the composition of 500 grams of fish offal, 1 liter of coconut water and 3 ounces of brown sugar in the manufacture of MOL from fish offal shows a bacterial count of 6.85x10² CFU/ml, which does not exceed the TPC standard threshold. The results of isolation of lactic acid bacteria found that bacteria in MOL from fish offal, namely Lactobacillus, identified the growth of fungi, where the fungi in MOL are beneficial for plant development from amino acids and sugars secreted by photosynthetic bacteria, organic matter and plant roots.

Keywords: fish offal, local microorganisms, MOL production

ABSTRAK

Peningkatan nilai ekonomis dari Jeroan ikan ini dengan mengolahnya menjadi salah satu produk yang lebih bermanfaat adalah Mikroorganisme Lokal (MOL). MOL merupakan dekomposer dalam pembuatan pupuk organik pada penelitian ini dapat dibuat dari limbah dengan bahan dasar Jeroan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pembuatan mikroorganisme lokal (MOL) dan kandungan MOL dari Jeroan Ikan. Metode yang digunakan dalam proses pembuatan MOL adalah Jeroan Ikan yang di fermentasi. Sampel MOL Jeroan Ikan yang telah berhasil difermentasi selama 14 hari kemudian di uji TPC menggunakan Media *Plate Count Agar*. Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) akan di uji menggunakan MRS Agar + CaCO₃ 1% digunakan untuk membedakan BAL dengan bakteri yang bukan penghasil asam. Sedangkan temuan identifikasi jamur menggunakan *Potato Dextrose Agar*. Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa komposisi dari 500 gr Jeroan Ikan, 1 liter air kelapa dan 3 ons gula merah dalam pembuatan MOL dari Jeroan Ikan menunjukkan jumlah bakteri sebesar 6,85x10² CFU/ml, dimana perhitungan tersebut tidak melewati ambang batas standar TPC. Hasil isolasi bakteri asam laktat bahwa ditemukanya bakteri dalam MOL dari Jeroan Ikan yaitu Lactobacillus dan teridentifikasi tumbuhnya jamur, dimana jamur pada MOL bermanfaat untuk perkembangan tanaman dari asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik, bahan organik serta akar tanaman.

Kata kunci: jeroan ikan, mikroorganisme lokal, pembuatan MOL

PENDAHULUAN

Ikan yang di produksi di Indonesia tiap hari semakin meningkat, Kebutuhan ikan selama Ramadan kemarin dan Hari Raya

Idul Fitri 2022 menggapai 2,64 juta ton. Sedangkan perkiraan penerapan perikanan menuju 3 juta ton yang berasal semenjak perikanan tangkap dan perikanan budidaya. Mengacu pada data keinginan ikan menjelang puasa dan

lebaran sebelumnya, persediaan ikan selalu memenuhi keinginan masyarakat bahkan surplus (KKP, 2022).

Produksi ikan dalam jumlah besar tidak lepas dari jumlah limbah yang ditinggalkan. Limbah ini berupa bagian-bagian ikan yang tidak terpakai seperti sisa ikan, kepala, tulang dan organ dalam yang minim nilai pasarnya. Tergantung pada spesiesnya, Jeroan Ikan sering mencapai 10% hingga 15% dari biomassa ikan (Bhaskar dan Mahendrakar, 2008).

Isi Perut ikan atau fish gums merupakan salah satu jenis limbah ikan. Jeroan Ikan mengandung protein 36–57%, serat kasar 0,05–2,38%, air 24–63%, abu 5–17%, kalsium 0,9–5%, dan fosfor 1,1–1,9% (Zahroh et al., 2018).

Jeroan ikan memiliki nutrient nitrogen, posfor dan kalsium yang termasuk komponen penyusun pada pupuk organik (Lepongbulan et al., 2017).

Dalam bentuk komersial MOL dikenal dengan EM4. *Effective Microorganisms 4* (EM4) ialah cairan berwarna kecoklatan dan ber aroma asam (segar) yang didalamnya terdapat mikroorganisme yang mempercepat proses pengomposan. EM4 berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah. MOL sebagai pengganti EM4 merupakan stimulator yang ditambahkan ke dalam bahan kompos untuk mempercepat proses penguraian sekaligus meningkatkan kualitas kompos. Pada Penelitian ini peneliti memilih Jeroan Ikan yang menjadi objek Penelitian.

Karena berlimpahnya jumlah Jeroan Ikan di pasar yang menjadi limbah tidak terpakai yang sebenarnya sangat berpotensi untuk diolah menjadi MOL. Penelitian ini memberi informasi yang bermanfaat kepada petani dan nelayan untuk memanfaatkan hasil limbah perikanan berupa Jeroan Ikan sebagai MOL yang berguna sebagai dekomposer dalam pembuatan pupuk.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus hingga November 2022. Pengambilan sampel Jeroan Ikan dilakukan di Pasar Tanjungpinang Bincen.

Dilanjutkan dengan Pengujian sampel dilaksanakan di *Marine Biology Laboratory* Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan bahan utamanya yaitu larutan MOL dari Jeroan Ikan untuk di uji parameter bahan yang dipakai yaitu Jeroan Ikan, Air kelapa, *De Man Rogosa and Sharpe Agar (MRS Agar)*, *Potato Dextrose Agar (PDA)*, Aquades, alkohol, Spiritus, NaCl 0,85%, Pepton, NaCl 0,9% dan CaCO₃.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *Blender*, Toples, Botol plastik, Selotip, Pisau, Selang, Batang pengaduk, *Beaker glass* 100 ml, Spatula, *Colony Counter*, Cawan Petri, Tabung reaksi, Erlenmeyer, Timbangan analitik, *Micro pipet*, Bunsen, Batang spreder, *Blue tip*, Ose, Tisu, *Aluminium foil*, Corong dan korek.

Metode Penelitian

Komponen utama dari penelitian ini adalah Jeroan Ikan yang ditemukan di pasar Bincen, Tanjungpinang. Selanjutnya penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu pembuatan MOL Jeroan Ikan, uji TPC, uji Bakteri Asam Laktat (BAL) dan identifikasi jamur menggunakan media *Potato Dextrose Agar (PDA)*.

Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan tiga Tahap untuk penelitian ini, tahap pertama memerlukan: menyiapkan sampel dan pengambilan sampel, tahap kedua meliputi: pembuatan MOL dari Jeroan Ikan, tahap ketiga meliputi: menguji parameter uji TPC, uji Bakteri Asam Laktat (BAL) dan identifikasi jamur menggunakan media *Potato Dextrose Agar (PDA)*.

Preparasi Sampel

Limbah Jeroan Ikan dari pasar Bintan Center Tanjungpinang, Kepulauan Riau dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel yang diperoleh di cuci hingga bersih dan di timbang sebanyak 500 gr. Sebelum di lumatkan di cacah terlebih dahulu agar lebih mudah dan cepat halus Ketika di *blender*. Setelah dibawa ke

Laboratorium sampel langsung diolah supaya kandungan bahan baku tidak mengalami kemunduran mutu dan peralatan yang digunakan harus steril supaya mikroorganisme yang diharapkan bisa tumbuh sehingga mikroorganisme patogen tidak tumbuh.

Pembuatan MOL dari Jeroan Ikan

Pertama mengumpulkan semua peralatan dan persediaan yang diperlukan. Perbandingan yang diperlukan dari air yang mengandung karbohidrat dan air yang mengandung glukosa kemudian dicampur. Tambahkan air kelapa 1 liter dan air gula merah 100 ml yang telah dilarutkan menggunakan air kelapa dengan irisan 3 ons gula merah sebagai sumber makanan yang disukai bagi mikroorganisme. Lalu aduk hingga menyatu dan campurkan Jeroan Ikan sebanyak 500 gr sebagai sumber bakteri. Setelah semua bahan dimasukkan dan tercampur rata. Botol plastik berlubang yang dibungkus dengan selang dan selotip harus digunakan untuk menutup wadah agar lalat tidak bisa masuk tetapi udara bisa masuk. Toples yang berisikan MOL tersebut ditutupi plastik sebelum ditutup dengan tutup toples. Kemudian proses fermentasi dilakukan selama 14 hari (2 minggu) dengan menghasilkan aroma seperti alkohol dan warna kecoklatan, jika sudah ada bau berarti berhasil.

Uji Total Plate Count (TPC)

Pembuatan PCA dengan 250 ml aquadest memerlukan 25 gram media PCA di sterilkan menggunakan *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C setelah dibuat di dinginkan dan tuang ke cawan petri biarkan memadat. Sebelum dilakukan uji TPC dilakukan pengenceran dengan menggunakan *Buffered Pepton Water* (BPW) 0,1%. Suspensi dari masing-masing pengenceran kemudian digandakan, ditempatkan pada cawan petri dengan *Plate Count Agar* (PCA). *Buffered Peptone Water* ditimbang sebanyak 2 gram dan dilarutkan ke dalam 250 ml aquadest, kemudian diaduk hingga benar-benar larut. Lalu dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer kemudian ditutup. Setelah itu disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15

menit. Setelah larutan BPW (*Buffered Peptone Water*) dibuat, pindahkan larutan BPW sebanyak 9 ml ke dalam tabung reaksi yang telah diberi kode MOL 10^{-1} hingga pengenceran 10^{-5} . Masukkan sampel sebanyak 1 ml ke tabung reaksi yang berisikan larutan BPW 10^{-1} dan homogenkan lalu ambil suspensi dari 10^{-1} ke tabung reaksi 10^{-2} sebanyak 1 ml lakukan perlakuan yang sama sampai ke pengenceran 10^{-5} secara duplo. Setelah suspensi siap ditebarkan di atas media PCA yang telah di padatkan dengan metode *spread plate* menggunakan batang spreader dengan searah kemudian di bungkus menggunakan *aluminium foil* dan di inkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C dengan posisi terbalik. Setelah masa inkubasi Koloni yang tumbuh pada cawan diamati dan dihitung menggunakan rumus yang telah ditentukan.

Isolasi Bakteri Asam Laktat

Pembuatan 250 ml media MRS agar memerlukan penimbangan 17,05 gram MRS Agar setelah mengukur 250 ml air suling. Setelah media ditutup dengan *aluminium foil* dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan CaCO_3 1% dan diaduk dengan hati-hati. Erlenmeyer dibungkus dan sterilisasi 121°C selama 15 menit dalam *autoclave*. Teknik Gores Dalam cawan petri yang bersih, pertamanya bekukan MRS agar. Hitung jumlah BAL pada setiap sampel setelah masa inkubasi.

Dapat mengenali BAL dengan membandingkan bentuk morfologinya dengan koloni bakteri yang berkembang pada MRS Agar, yang memiliki bentuk bulat (*circular*), tepi rata (*entire*), permukaan cembung (*convex*) dan berwarna putih susu. Koloni ini memiliki ciri fisik yang sama di antara isolat lempeng. Morfologi koloni bakteri asam laktat ditandai dengan bentuk melingkar, tepi rata (*entire*), permukaan cembung (*convex*) dan berwarna putih kekuningan (Mutmainnah Heni, 2013). Di lingkungan, *Lactobacillus* banyak terdapat, terutama dalam makanan yang terbuat dari tumbuhan dan hewan, mereka biasanya hidup usus ikan dan tidak berbahaya.

Identifikasi Jamur

Penyiapan media PDA Untuk membuat media *Potato Dextrose Agar* (PDA), ditimbang 3,9 gram *Potato Dextrose Agar* kemudian dilarutkan dalam 100 ml akuades dalam tabung Erlenmayer. Selain itu, menjalani sterilisasi *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121 °C. Setiap cawan petri menerima 12 sampai 15 mL media PDA yang telah dicairkan pada suhu 45±1°C. Cawan petri steril yang berisi media *Potato dextrose agar* (PDA) diisi dengan 0,1 mL pengenceran 10⁻¹, yang kemudian didistribusikan secara merata menggunakan batang bengkok untuk membuat duplo. Proses ini diulangi sampai pengenceran 10⁻⁷ Media PDA dituangkan ke dalam cawan petri dan dipadatkan tanpa pengenceran sebagai bagian dari uji sterilitas media. Setiap cawan petri diinkubasi selama 5 hari pada suhu 25°C dengan posisi dibalik. Hingga hari kelima jumlah koloni yang berkembang dilihat apakah ditumbuhi oleh jamur.

Analisis Data

Perhitungan koloni digunakan dalam perhitungan ini. Pengenceran terkecil dengan koloni paling sedikit menghasilkan nilai TPC tertinggi, yang dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Angka ALT} = \text{Jumlahkoloni} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

Data penelitian Isolasi bakteri asam laktat menggunakan media MRS Agar, dan Pertumbuhan Jamur menggunakan media PDA ini dianalisis dengan cara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan MOL

Selama proses pembuatannya, 500 gram Jeroan Ikan dihaluskan, kemudian 1 liter air kelapa, cacah halus 3 ons gula merah dan campuran tersebut dilarutkan dalam air kelapa. Dan simpan dalam wadah seperti toples. Campuran tersebut kemudian dibiarkan berfermentasi selama 14 hari. Gula merah dan air kelapa

merupakan sumber karbohidrat yang menyediakan energi dan makanan bagi mikroorganisme.

Berdasarkan hasil penelitian setelah 14 hari proses fermentasi, pada hari ke-14, bau yang sebelumnya tidak sedap berubah menjadi bau tape dan alcohol menandakan perubahan besar dalam prosesnya. Dimana itu tanda MOL yang dibuat berhasil. Juga berwarna kuning keruh kecoklatan dan Tidak terdapat belatung didalamnya.

Menurut Tanti *et al.* (2020), pupuk cair yang sangat baik memiliki kualitas warna yang bernada kuning kecoklatan. Karena aktivitas mikroorganisme yang ada di sumber bakteri, ini menunjukkan proses fermentasi yang sempurna. Benang putih dapat terlihat pada permukaan MOL di mana mereka tertanam. Ini karena komponen MOL yang diperlukan untuk menjalankan manfaat dan aktivitas masing-masing tersedia secara memadai baik untuk sumber energi gula merah, misalnya dan sumber karbohidrat. Guna sebagai kehidupan mikroorganisme yang diharapkan berasal dari limbah Perikanan. Faktor-faktor yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi proses fermentasi dapat mengubah waktu yang dibutuhkan untuk fermentasi. Setiap jenis MOL memiliki masa fermentasi yang berbeda. Ketersediaan pakan yang dimanfaatkan sebagai sumber energi dan metabolisme bakteri mempengaruhi lama fermentasi. Fermentasi hari ketujuh hingga keempat belas adalah saat fermentasi MOL terbaik. Karena bakteri di dalamnya memanfaatkan cadangan makanan selama proses fermentasi yang lama, mereka berkurang (Purwasasmita, 2009). Menurut Sunarsih (2018), MOL mengandung bakteri, dan Bahan utama yang digunakan berdampak pada warna keruh MOL, dan warna yang dihasilkan setiap bahan dapat digunakan untuk mengukur seberapa baik MOL dibuat.

Uji Total Plate Count (TPC)

Tabel 1. Hasil Populasi dengan Uji TPC

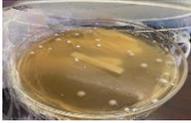
Pengenceran	Hasil Uji TPC	
	Cawan I	Cawan II
10 ⁻¹	70 koloni	67 koloni
10 ⁻²	57 koloni	53 koloni
10 ⁻³	46 koloni	39 koloni

10^{-4}	25 koloni	19 koloni
10^{-5}	16 koloni	15 koloni

Hasil uji TPC menggunakan media PCA (*Plate Count Agar*) dengan Metode *pour plate*. Hanya sampel yang diperoleh dengan pengenceran 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} dan 10^{-5} yang digunakan untuk perhitungan koloni mikroba. Pengencer dan kontrol media dibuat dan dilakukan duplo untuk menentukan jumlah koloni yang terbentuk pada media PCA. Pada pengenceran tersebut Setiap sampel memiliki koloni yang cukup untuk memenuhi kriteria batas perhitungan TPC. Menurut Wijaya et al., (2015) Sesuai prinsip statistik jumlah koloni pada cawan berisi antara 30 hingga 300 koloni. Hasil akhir perhitungan dihitung berdasarkan kisaran 30–300 koloni (Yunita et al., 2015). Hasil uji TPC ini terdapat perhitungan dari rata-rata pengenceran 10^{-1} adalah $6,85 \times 10^2$ CFU/ml. bahwa MOL dari Jeroan Ikan memenuhi standar ambang batas perhitungan TPC. Sesuai prinsip pengenceran yang menyatakan bahwa semakin tinggi pengenceran, semakin rendah jumlah mikroba, sebaran koloni untuk setiap sampel dan setiap faktor pengenceran menunjukkan variasi data yang seragam (Sukmawati et al., 2018).

Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL)

Tabel 2. Morfologi Koloni Isolat Bakteri

Isolat	Makroskopis	Deskripsi
MOL 10^{-3}		Makroskopis : Berbentuk bulat kecil dan bulat sedang, tepi utuh dan bergelombang, convex, memiliki permukaan mengkilat dan warna koloni putih susu.
MOL 10^{-4}		Makroskopis : Berbentuk bulat kecil dan bulat sedang, tepi utuh dan bergelombang, convex, memiliki permukaan mengkilat dan warna koloni putih susu.
MOL 10^{-5}		Makroskopis : Berbentuk bulat kecil dan bulat sedang, tepi utuh dan bergelombang, convex, memiliki permukaan mengkilat dan warna koloni putih susu.

Hasil inkubasi menunjukkan bahwa koloni asam laktat terdapat pada MOL dari Jeroan Ikan berdasarkan karakteristik morfologi koloni bakteri yang berbeda, dari tiga Isolat bakteri yang tumbuh dan memiliki morfologi dipilih berdasarkan hasil pengamatan. Untuk memudahkan pembahasan, maka diberi nama MOL 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} . Untuk isolat MOL 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} secara makroskopis memiliki ciri-ciri yang sesuai dengan karakteristik morfologi memiliki warna koloni putih susu, bentuk bulat (*circular*) dan memiliki permukaan cembung untuk yang tepinya utuh sedangkan yang tepinya bergelombang permukaannya datar. Ketiga isolat tersebut ditumbuhi koloni dari hasil isolasi bakteri asam laktat dan koloni tersebut menunjukkan ciri-ciri morfologi bakteri asam laktat. Dimana BAL untuk tanaman memperlaju proses penguraian bahan organik yang ada di dalam tanah. Hasil pengamatan morfologi koloni dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Identifikasi Jamur MOL Dari Jeroan Ikan

Tabel 3. Hasil Identifikasi Jamur

Isolat	Makroskopis	Deskripsi
MOL 10^{-3}		Makroskopis : Warna koloni putih keruh, tekstur memiliki tetes air (<i>exudate drop</i>), permukaannya bergelombang dan pola pertumbuhannya menyebar.
MOL 10^{-4}		Makroskopis : Warna koloni putih, tekstur licin dan permukaannya tidak rata, memiliki tetes air (<i>exudate drop</i>) dan pola pertumbuhannya berkoloni.
MOL 10^{-5}		Makroskopis : Warna koloni putih, bertekstur seperti kapas, permukaannya rata dan pola pertumbuhannya berkoloni bulat.

Peranan jamur dalam MOL dari jeroan Ikan sebagai perombak bahan organik dapat mempercepat proses perombakan limbah organik menjadi unsur yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap oleh tanaman.

Pengamatan Makroskopis dapat dilihat dari warna, bentuk, permukaan koloni dan pola pertumbuhan Pada isolat MOL 10^{-5} dicirikan dengan berbentuk tektur seperti tetesan air dengan warna putih keruh, permukaannya bergelombang dan pertumbuhannya menyebar. Isolat MOL 10^{-6} untuk koloni ini dicirikan dengan warna yang putih tetapi teksturnya didapat licin dan permukaannya tidak rata persamaanya dengan isolat MOL 10^{-5} memiliki tetes air dan pertumbuhannya berkoloni. Dan isolat MOL 10^{-7} memiliki warna putih dan memiliki tekstur seperti kapas dengan permukaan rata dan pertumbuhan berkoloni bulat. Dari ketiga isolat yang telah diidentifikasi ini bahwa pada MOL dari Jeroan Ikan terdapat kandungan Jamur. Dimana jamur pada MOL terdapat asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik, bahan organik dan akar tanaman semuanya bermanfaat untuk perkembangan tanaman.

KESIMPULAN

Menurut penelitian yang telah dilakukan bahwa komposisi dari 500 gr Jeroan Ikan, 1 liter air kelapa dan 3 ons gula merah dalam pembuatan MOL dari Jeroan Ikan menunjukkan jumlah bakteri sebesar $6,85 \times 10^2$ CFU/ml, dimana perhitungan tersebut tidak melewati ambang batas standar TPC. Hasil isolasi bakteri asam laktat bahwa ditemukannya bakteri dalam MOL dari Jeroan Ikan yaitu BAL dengan morfologi makroskopis berbentuk bulat kecil dan bulat sedang, tepi utuh dan bergelombang, *convex*, memiliki permukaan mengkilat dan warna koloni putih susu, sedangkan pada MOL Jeroan Ikan teridentifikasi tumbuhnya jamur, dimana jamur pada MOL bermanfaat untuk perkembangan tanaman dari asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik, bahan organik serta akar tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak, ibu dosen pembimbing dan penguji atas ilmu yang telah diberikan kepada saya. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan

kepada keluarga dan teman-teman atas dukungan penuhnya dalam mempersiapkan penelitian ilmiah ini hingga tahap akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhaskar, N., Benila, T., Radha, C., & Lalitha, R. G. 2008. Optimization of enzymatic hydrolysis of visceral waste proteins of *Catla (Catla catla)* for preparing protein hydrolysate using a commercial protease. *Bioresource Technology*. 99(2): 335–343.
- KKP. 2022. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Retrieved from <https://kkp.go.id/artikel/39091-menteri-trenggono-pastikan-pasokan-ikan-aman-penuhi-kebutuhan-ramadhan-idul-fitri-2022>.
- Marsiningsih, N. W., Suwastika, G. N., & Sri Sutari, N. W. Analisis Kualitas Larutan Mol (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Ampas Tahu. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 180-191.
- Mutmainnah Heni. 2013. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Probiotik Dari Saluran pencernaan Ayam Kampung *Gallus domesticus*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Lepongbulan, W., Tiwow, V., & Wahid, A. Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis Mosambicus*) Danau Lindu Dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (Mol) Bonggol Pisang. *Jurnal akad kim*. 92-98.
- Sukmawati., Ratna. & Fahrizal, A. 2018. Analisis Cemaran Mikroba pada Daging Ayam Broiler di Kota Makassar. *Jurnal Scripta Biologica*. 5(1): 68-71.
- Sunarsih, L. E. 2018. Penanggulangan Limbah. Deepublish, Yogyakarta.
- Tanti, N., Nurjannah, N. and Kalla, R. 2020. Pembuatan Pupuk Organik

Cair Dengan Cara Aerob, ILTEK :
Jurnal Teknologi. 14(2): pp. 2053–
2058.

Wijaya, Raden, C., Ervita, L.,
Yudianingsih. 2015. Perancangan
Alat Hitung Bakteri. *Jurnal Teknologi
Informasi*.

Yunita, Merisa., Yusuf Hendrawan, Rini
Yulianingsih. 2015. Analisis
Kuantitatif Mikrobiologi Pada
Makanan Penerbangan Garuda
Indonesia berdasarkan TPC
dengan Metode *Pour Plate*. *Jurnal
Keteknikan Pertanian Tropis dan
Biosistem*. 3(3): 237-238.

Zahroh, F., Kusrinah, dan S. M. Setyawati.
2008. Perbandingan Variasi
Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari
Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan
Tanaman Cabai Merah (*Capcicum
annum L*). *Journal Of Biology and
applied Biology*. 1 (1): 50-57.