



Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

Program Book

SEMINAR NASIONAL IP2BIV 2020

(INOVASI PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI IV)



Sponsored by:

Bank  **BTN**



Program Book

Seminar Nasional Biologi 2020
"Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi IV (IP2B IV)"

Surabaya, 29 Agustus 2020

Penyelenggara:

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya**

**Gedung C3 Lt. 2 FMIPA Unesa
Jalan Raya Ketintang, Surabaya
Telp. 031-8280009
Website: <http://biologi.fmipa.unesa.ac.id/>
Email: biologi@unesa.ac.id**

**POPULASI MIKROBA FERMENTATIF PADA MIKROORGANISME
LOKAL (MOL) KEONG MAS (*Pomacea caniculata*)**

Yuliana Retnowati

Universitas Negeri Gorontalo

email korespondensi: yuliana_ri@yahoo.com

ABSTRAK

Local Microorganism (MOL) is a fermented liquid containing various important nutrients as nutrients and potential microorganisms as biological fertilizer. Gold snail is one of the rice weeds that is rich in protein so that it has the potential as a basic ingredient of MOL. The objective of this study was to determine the fermentative microbial population in MOL Keong Mas. This study was based on descriptive qualitative method. The fermentation of MOL was conducted for 21 days. Microbial population observations were carried out at 7 day intervals. Microbial character was observed based on colony color morphology and cell shape using Gram staining techniques. The results showed that the microbes in MOL Keong mas included a group of bacteria and mold. The bacterial population tends to decrease after 21 days incubation, whereas the mold population tends to remain. There were three types of bacteria, i.e BFPc-01, BFPc-02 and BFPc-03 based on differences colour of colony. The growth of bacteria during the fermentation process shows a pattern of succession. The dominant types of bacteria were milky white colonies (BFPc-01) on first and second week, and yellow colony (BFPc-03) of third week fermentation. BFPc-01 and BFPc-03 isolates were Gram-positive bacteria groups in the cocci-shaped, while isolates BFPc-02 was rod-shaped Gram-negative bacteria. MOL show acidity tends to decrease during the fermentation period, ie from pH 5.3 at the beginning of incubation to 4.0 after 21 days of fermentation.

Kata kunci: Population, fermentative microbial, MOL, Keong mas

Populasi Mikroba Fermentatif pada Mikroorganisme Lokal (MOL) Keong Mas (*Pomacea caniculata*)

Yuliana Retnowati ^{1*}; Abubakar Sidik Katili^{1*}

¹. Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Prof. Dr.Ing. BJ. Habibie Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119. ✉e-mail. yuliana_ri@yahoo.com; abubakarsidik@ung.ac.id

ABSTRAK

Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan cairan hasil fermentasi yang mengandung berbagai mikroorganisme potensial sebagai decomposer dan pupuk hayati. Keong mas merupakan salah satu gulma padi yang kaya protein sehingga berpotensi sebagai bahan dasar MOL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi mikroba fermentatif pada MOL Keong Mas. MOL Keong mas difermentasi selama 21 hari dan diamati perubahan pH selama fermentasi. Populasi mikroba ditentukan setiap interval waktu 7 hari. Karakter mikroba diamati berdasar morfologi warna koloni dan bentuk sel menggunakan teknik pengecatan Gram. Hasil menunjukkan bahwa mikroba pada MOL Keong mas meliputi kelompok bakteri dan kapang. Populasi bakteri cenderung menurun setelah inkubasi 21 hari, sebaliknya populasi kapang cenderung tetap. Isolat bakteri yang ditemukan meliputi BFPc-01, BFPc-02 dan BFPc-03 yang berbeda berdasar karakter morfologi. Pertumbuhan bakteri selama proses fermentasi menunjukkan pola suksesi, yaitu minggu pertama didominasi isolat (BFPc-01), minggu kedua ditemukan isolat BFPc-02, dan minggu ketiga didominasi isolat BFPc-03. Isolat BFPc-01 dan BFPc-03 memiliki karakter sebagai bakteri Gram-positif berbentuk kokus, sedangkan isolat BFPc-02 adalah Gram-negatif berbentuk batang. Kemasaman MOL Keong mas cenderung menurun selama fermentasi, yaitu dari pH 5,3 menjadi 4,0.

Kata kunci: Populasi, Mikroba fermentatif, MOL, Keong mas

ABSTRACT

Local Microorganisms (LMO) is a fermented liquid containing various microorganisms potentially as decomposer and bio-fertilizer. Gold snail is one of the rice weeds that potential as a basic ingredient of LMO because the high protein content. The objective of this study was to determine the population of fermentative microbial in Gold snail LMO. This study was based on descriptive qualitative method. The fermentation of LMO was conducted for 21 days and acidity changing was detected. Microbial population was determined at 7 day intervals. The type of microbial was observed based on morphology characters. The results showed that there were two microbe types including bacteria and mold groups. The bacterial population tends to decrease after 21 days incubation, whereas the mold population tends to remain. There were three types of bacteria, i.e BFPc-01, BFPc-02 and BFPc-03 based on morphology characters. The growth of bacteria during the fermentation process shows a succession pattern. BFPc-01 isolate was dominant on first week fermentation, the BFPc-02 isolate just founded on second week, while third week fermentation replaced by BFPc-03 isolate. BFPc-01 and BFPc-03 isolates were Gram-positive bacteria groups in the coccus-shaped, while isolates BFPc-02 was rod-shaped Gram-negative bacteria. The acidity of LMO tends to decrease from pH 5.3 to 4.0.

Key words: population, fermentative microbial, local microorganisms, Keong mas

PENDAHULUAN

MOL merupakan cairan yang mengandung berbagai jenis mikroorganisme yang terlibat dalam proses perombakan berbagai limbah organik. Kemampuan degradatif mikroorganisme pada MOL telah banyak dimanfaatkan untuk aktivasi pada proses pengomposan sehingga mempercepat proses pematangan kompos dan memperpendek waktu pengomposan. Mikroorganisme yang terdapat didalam MOL juga merupakan agen biofertilizer yang berpotensi sebagai agen biologi yang komersial. Pemanfaatan MOL juga telah diaplikasikan sebagai pupuk penyubur daun tanaman, merangsang pertumbuhan tanaman, dan agen pengendali hama penyakit (Manullang dkk, 2017; Sigit, 2018).

Mikroorganisme Lokal (MOL) dapat bersumber dari bermacam-macam bahan lokal, antara lain urin sapi, batang pisang, daun gamal, buah-buahan, nasi basi, sampah rumah tangga, rebung bambu, daun cebreng/legume, bonggol pisang, sayuran, serta rumput gajah, sehingga dapat berperan dalam proses pengelolaan limbah, baik limbah padat maupun limbah cair (Manullang dkk, 2017; Sigit, 2018). Bahan lain yang berpotensi sebagai bahan dasar MOL adalah Keong mas (*P.canaliculata*). Keong Mas adalah anggota suku Ampullaridae yang dikenal sebagai hama pada tanaman padi. Keberadaan hama ini dapat merusak ribuan hektar semai padi ataupun pada berumur muda. Hewan ini mengandung protein, dan lemak tinggi sehingga berpotensi sebagai sumber Mikroorganisme Lokal.

MOL tersusun atas berbagai jenis mikroba yang berperan dalam proses perombakan makromolekul dalam bahan dasar. Beberapa mikroorganisme dalam MOL berperan sebagai biofertilizer adalah *Rhizobium* sp, *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Pseudomonas* sp, dan *Bacillus* sp. Suhastyo dkk (2013) melaporkan bahwa MOL bonggol pisang mengandung sejumlah bakteri biofertilizer antara lain *Bacillus* sp, *Aeromonas* sp, dan *Aspergillus* sp. Beberapa mikroba

biofertilizer tersebut menunjukkan aktivitas sebagai pelarut fosfat dan menghasilkan IAA. Rani dkk (2017) melaporkan bahwa MOL buah Bintaro mengandung sejumlah bakteri pelarut fosfat dan penghasil IAA. Karena pentingnya peran MOL dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk komersial, maka penelitian ini bertujuan untuk mengungkap mikroba pada MOL Keong mas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data awal untuk pengembangan MOL Keong mas pada analisa berikutnya diantaranya adalah kemampuan pelarut fosfat dan penghasil IAA, potensi biofertilizer, dan pupuk hayati.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat. Bahan yang digunakan meliputi Keong mas, air kelapa, gula merah, medium isolasi bakteri Nutrien Agar, medium isolasi kapang Potato dextrosa Agar, ringer solution, cat Gram. Alat yang digunakan terdiri atas autoclave, oven, inkubator, laminar air flow, mikroskop cahaya, colony counter.

Waktu dan Tempat. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan (April-Oktober 2020) bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Gorontalo.

Teknik Pengumpulan Data

Daging Keong mas sebanyak 1 kg dihancurkan menggunakan blender. Selanjutnya ditambahkan gula merah sebanyak 200 gr dan air cucian beras sebanyak 5 liter, dan diaduk merata. Campuran bahan dimasukkan kedalam fermentor dan diinkubasi selama 21 hari dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Perubahan derajat keasaman ditentukan menggunakan pH meter.

Populasi mikroba ditentukan setiap interval waktu 7 hari, yaitu 0, 7, 14 dan 21 hari. Sampel MOL sebanyak 1 ml diencerkan dalam larutan ringer/larutan garam fisiologis 0,85%, kemudian dihomogenkan menggunakan vortex. Selanjutnya sampel dilakukan pengenceran berseri pada taraf pengenceran 10^{-1} - 10^{-6} . Masing-masing seri pengenceran sebanyak

1 ml diinokulasikan pada medium NA secara *pour plate* untuk bakteri dan medium PDA untuk kapang secara *spread plate*. Selanjutnya diinkubasi didalam inkubator pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Koloni yang tumbuh diamati keragaman morfologinya dan ditentukan populasi bakteri dalam satuan CFU/ml berdasarkan rumus penentuan populasi mikroba.

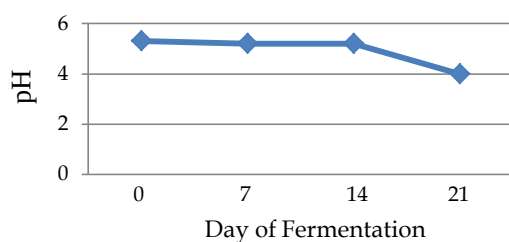
$$\text{CFU/ml} = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{faktor pengenceran}}$$

Koloni bakteri dan jamur yang menunjukkan karakter morfologi koloni berbeda, diisolasi dengan cara diambil dan dipindahkan ke medium NA/PDA secara *streak plate*. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Koloni yang tumbuh terpisah selanjutnya dipindahkan kedalam medium NA/PDA agar miring sebagai kultur murni. Proses isolasi dan purifikasi dilakukan pada sampel tiap waktu pengambilan sampel. Kultur murni bakteri dan kapang yang diperoleh digunakan untuk pengujian selanjutnya.

Isolat murni bakteri dilakukan pengamatan morfologi sel dan pewarnaan Gram (Capuccino dan Sherman, 2011). Preparat diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x10.

HASIL

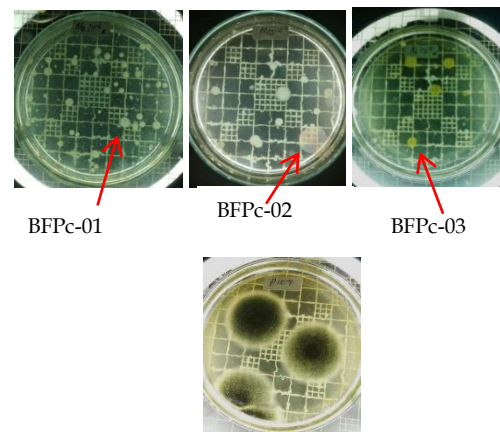
Hasil pengukuran perubahan keasaman MOL selama 21 hari fermentasi menunjukkan bahwa nilai pH terukur cenderung menurun (Gambar 1).



Gambar 1. Perubahan pH MOL Keong mas selama 21 hari proses fermentasi

Penelitian menemukan bahwa mikroba yang didalam MOL Keong mas terdiri dari kelompok bakteri dan kapang (Gambar 2). Bakteri yang ditemukan

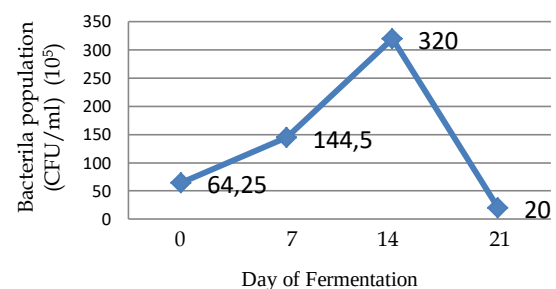
menunjukkan variasi karakter morfologi koloni, yaitu berwarna putih susu (BFPc-01), merah muda (BFPc-02) dan kuning (BFPc-03), sedangkan kapang cenderung seragam dengan spora berwarna hitam.



Gambar 2. Morfologi koloni bakteri dan kapang pada MOL Keong mas selama 21 hari proses fermentasi

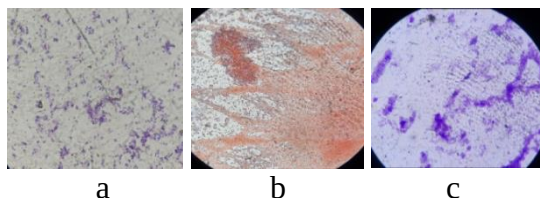
Pertumbuhan bakteri selama proses fermentasi menunjukkan pola suksesi, yaitu pergantian jenis bakteri yang mendominasi pada setiap interval waktu pengamatan. Pada pengamatan 0 hari dan 7 hari didominasi oleh bakteri BFPc-01, pengamatan hari ke 14 koloni sebagai isolat BFPc-02 tumbuh diantara koloni isolat BFPc-01, dan pengamatan 21 hari didominasi oleh koloni yang selanjutnya disebut isolat BFPc-03. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, khususnya pH MOL.

Kondisi keasaman MOL juga diduga mempengaruhi populasi bakteri. Populasi bakteri cenderung meningkat pada 0-14 hari fermentasi dan menurun pada 21 hari (Gambar 3).



Gambar 3. Populasi bakteri fermentatif pada MOL Keong mas selama 21 hari fermentasi

Bakteri fermentatif BFPc-01, BFPc-02, BFPc-03 menunjukkan morfologi sel yang bervariasi. Isolat BFPc-01 dan BFPc-03 merupakan kelompok bakteri Gram-positif berbentuk kokus, sedangkan isolat BFPc-02 adalah kelompok bakteri Gram-negatif berbentuk basil atau batang pendek (Gambar 4).



Gambar 4. Morfologi sel isolat bakteri fermentatif pada MOL Keong mas (*P.canaliculata*). a. isolat BFPc-01; b. Isolat BFPc-02; c. isolat BFPc-03

PEMBAHASAN

Proses fermentasi MOL Keong mas (*P.canaliculata*) menunjukkan perubahan kondisi biologis maupun kimiawi. Kondisi biologis ditunjukkan dengan perubahan populasi mikroba selama proses fermentasi. Perubahan kimiawi ditunjukkan dengan perubahan derajat kemasaman larutan MOL. Derajat kemasaman MOL Keong mas cenderung menurun selama proses fermentasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik. Fermentasi akan berlangsung jika kondisi menjadi anaerob, sehingga aktivitas respirasi aerobik oleh mikroba aerobik akan digantikan dengan metabolisme fermentasi. Perubahan derajat kemasaman/pH larutan menunjukkan bahwa aktivitas mikroba dalam MOL merubah makromolekul dasar menjadi asam-asam organik sehingga pH cenderung menurun. Asam organik seperti asam laktat termasuk asam yang tergolong lemah dan dapat terdisosiasi dengan melepaskan ion hidrogen. Pelepasan ion hidrogen ini akan dapat mengubah keseimbangan larutan sehingga pH menjadi rendah (Jay, 1992). Sebagaimana Marsini dkk, 2015 pada fermentasi MOL ampas tahu, pH larutan MOL cenderung menurun setelah minggu ketiga fermentasi, dan meningkat kembali pada minggu keenam fermentasi. Selama fase regresi di dalam

kondisi asam, terjadi dekomposisi asam organik dan senyawa nitrogen terlarut dengan membentuk amonium, asam karbonat, dan sebagian kecil CO₂, N₂, CH₄, dan H₂ sehingga pH kemudian akan naik kembali (Seni 2013; Marsini dkk, 2015).

Proses fermentasi MOL Keong mas dilakukan selama 21 hari. Waktu tersebut diperlukan oleh mikroorganisme secara sempurna mengurai makromolekul pada bahan dasar menjadi mikromolekul. Sebagaimana yang telah dilakukan oleh Purwasasmita, 2009; Suwastika dkk, 2015; Manulang dan Daryono, 2017, bahwa MOL dengan bahan dasar daun *Gliricidia* dengan periode fermentasi 7-21 hari telah dapat digunakan sebagai pupuk organik. Juanda dkk, 2011 juga menyatakan bahwa waktu efektif pembuatan MOL bervariasi tergantung bahan dasar. Kualitas MOL ditentukan oleh 3 karakter yaitu total mikroorganisme, pH, dan warna.

Perubahan fisik dan kimiawi MOL Keong mas selama proses fermentasi disebabkan oleh aktivitas mikroba didalam MOL. Mikroba yang terlibat dalam proses fermentasi menunjukkan kecenderungan perbedaan respon terhadap kondisi lingkungan. Kondisi tersebut ditunjukkan dengan pola suksesi selama proses fermentasi. Mikroba memiliki rentang toleransi terhadap kondisi lingkungan. Kondisi yang tidak mendukung pertumbuhan menyebabkan pertumbuhan terhambat atau menyebabkan kematian. Dalam hal ini ditunjukkan dengan kehadiran isolat lain dan menurunnya populasi isolat tertentu. Jenis bakteri yang ditemukan mendominasi pada masing-masing interval waktu pengamatan merupakan jenis bakteri yang toleran pada kondisi fisikokimia lingkungan.

Populasi bakteri pada MOL Keong mas cenderung berubah selama 21 hari proses fermentasi. Fermentasi hari ke 14 menuju 21 hari, populasi cenderung menurun diduga karena bakteri telah menacapai fase intoleran terhadap kondisi lingkungan. Sebagaimana Marsiningsih dkk, 2015 dan Budiyanii dll, 2016, bahwa populasi bakteri pada MOL ampas tahu

dan Bonggol pisang mengalami penurunan setelah fermentasi minggu ketiga atau 21 hari fermentasi. Perubahan populasi bakteri selama fermentasi merupakan bentuk respon bakteri terhadap kondisi biotik maupun abiotik, yaitu kadar oksigen, ketersediaan nutrient, kompetisi dan pH. Populasi bakteri pada awal fermentasi merupakan bakteri aerobik yang berasal dari bahan dasar pembuatan MOL. Setelah berlangsung proses fermentasi, bakteri menggunakan makromolekul pada bahan dasar sebagai nutrient pertumbuhan yang ditandai dengan meningkatnya populasi bakteri. Selanjutnya kondisi cenderung berubah menjadi lebih anaerobik. Dalam kondisi anaerob, maka pertumbuhan bakteri aerobik akan terdesak dan yang lebih dominan adalah bakteri anaerobik. Kondisi kemasaman MOL yang semakin menurun selama proses fermentasi juga menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan bakteri. Kondisi kemasaman yang rendah menunjukkan telah terjadi proses fermentasi dan bakteri yang mampu bertahan adalah bakteri asidofilik.

Populasi kapang pada MOL Keong mas selama proses fermentasi cenderung meningkat ditandai dengan penambahan massa miselium yang selama proses fermentasi. Kapang yang ditemukan dalam proses fermentasi MOL Keong mas menunjukkan morfologi koloni yang seragam, yaitu spora berwarna hitam (KFPc-01). Kapang ditemukan dalam proses fermentasi MOL Keong mas menunjukkan kemampuan bertahan pada kondisi lingkungan masam. Kapang merupakan mikroba berbentuk miselium yang mampu tumbuh pada kisaran pH masam-basa, dengan pH optimum pada pH 5-7, namun dapat tumbuh pada pH 3-8,5.

SIMPULAN

Mikroba pada proses fermentasi MOL Keong mas terdiri atas bakteri dan kapang fermentatif yang mampu mengurai makromolekul pada keong mas menjadi asam-asam organik yang menyebabkan penurunan pH larutan dan mempengaruhi

populasi bakteri dan jamur yang cenderung menurun selama proses fermentasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneleitian ini dapat terlaksana berkat dukungan pendanaan dari PNBP Universitas Negeri Gorontalo Tahun 2020, sehingga ucapan terimakasih kepada Rektor UNG selaku penentu kebijakan alokasi dana penelitian PNBP tahun 2020. Peneliti juga menyampaikan terimakasih kepada Adam Suduri, S.Pd yang telah bekerja secara maksimal membantu selama pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyan NM., Soniari N.N., Sutari N.W.S. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* Vol. 5, No. 1
- Ginting RCB., Saraswati R., dan Husen E. 2006. Mikroorganisme pelarut fosfat http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku%20pupuk%20hayatipupuk%20organik/07mikroorganisme_ginting.pdf
- Handoko S. 2018. Keajaiban mikroorganisme lokal (mol) dan teknologi perbanyakannya. http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/INFOTEK/MARET/MOL_OK.pdf
- Herlina L., Pukan K.K., Mustikaning D. 2016. [Kajian bakteri endofit penghasil iaa \(indole acetic acid\) untuk pertumbuhan tanaman. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol 14, No 1](#)
- Jay, J.M. 1992. [Modern Food Microbiology. Fourth Edition. New York: An AVI book. Van Nostrand Reinhold.](#)
- Juanda., Irvan dan Nurdiana. 2011. [Studi Mikrobiologi Dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal \(Mol\) Yang Digunakan Pada Budidaya Padi Metode Sri \(System of Rice Intensification\). J. Floratek 6: 140 - 143](#)
- Manullang R.R., Rusmini, dan Daryono. 2017. [Kombinasi Mikroorganisme Lokal Sebagai Bioaktivator Kompos. Jurnal Hutan Tropis Volume 5 No. 3 November](#)

- Marsiningsih N.W., Suwastika A.A.N.G., dan Sutari N.W.S. 2015. Analisis Kualitas Larutan Mol (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Ampas Tahu. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN: 2301-6515 Vol. 4, No. 3 Nurul Puspita Palupi. 2015. Ragam larutan mikroorganisme lokal sebagai dekomposter rumput gajah (*pennisetum purpureum*). Ziraah, Vol. 40 No. 2
- Purwanto PA., Maida S., Manulang M.K., Thamrin N.T. 2018. Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Lokal (Mol) Nasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang HIJAU (*Vigna radiata* L.). Prosiding seminar nasional. Universitas Cokroaminoto Palopo. Vol 4. No 1. <http://www.journal.uncp.ac.id/index.php/proceding/article/view/1314>
- Ramaditya I., Hardiono, As Z.A. 2017. Pengaruh Penambahan Bioaktivator Em-4 (Effective microorganism) dan Mol (Mikroorganisme Lokal) Nasi Basi Terhadap Waktu Terjadinya Kompos. Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 14 No. 1
- Seni, I.A.Y. 2013. Analisis Kualitas Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Daun Gamal (*Gliricidia sepium*). Skripsi. Konsentrasi Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Surur dan Zainus O. (2017. Perbandingan Bioaktivator EM-4 dan Mikroorganisme Lokal Nasi (MOL Nasi) Pada Proses Pengomposan Limbah Teh PT. Perkebunan Nusantara XII- Lawang (Malang). <http://repository.ub.ac.id/4437/>
- Suwastika AANG., Sutari N.W.S., dan Muriani N.W. 2015. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Beberapa Waktu Inkubasi. AGROTROP, 5 (2): 206-215
- Suhastyo A.A., Anas I., Santosa D.A, dan Lestari Y. 2013. Studi Mikrobiologi Dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal (Mol) Yang Digunakan Pada Budidaya Padi Metode Sri (System of Rice Intensification) Sainteks Vol. X No. 2



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan Biologi

SERTIFIKAT

Nomor : B/36258/UN38.3/DL.01.02/2020
diberikan kepada :

Dr. Yuliana Retnowati, M.Si

sebagai

Pemakalah Oral

dalam SEMINAR NASIONAL INOVASI PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI IV (IP2B IV)
dengan tema "Bioecopreneurship dalam era Society 5.0" yang diselenggarakan pada tanggal
29 Agustus 2020 secara daring.



Dekan,

Prof. Dr. Madlazim, M.Si
NIP 196511051991031012

Surabaya, 29 Agustus 2020

Ketua Panitia



Dr. Yuliani, M.Si
NIP 196807211993032002



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan Biologi

SERTIFIKAT

Nomor : B/36258/UN38.3/DL.01.02/2020
diberikan kepada :

Abubakar Sidik Katili

sebagai

Pemakalah Oral

dalam SEMINAR NASIONAL INOVASI PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI IV (IP2B IV)
dengan tema "Bioecopreneurship dalam era Society 5.0" yang diselenggarakan pada tanggal
29 Agustus 2020 secara daring.

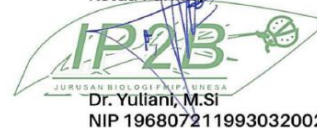


Dekan,

Prof. Dr. Madlazim, M.Si
NIP 196511051991031012

Surabaya, 29 Agustus 2020

Ketua Panitia



Dr. Yuliani, M.Si
NIP 196807211993032002