

*No. Reg: 191160000025104*

**LAPORAN PENELITIAN**



**KARAKTERISASI BOKIMIA ISOLAT BAKTERI DAN KAPANG DARI  
FERMENTASI ASAM DRIEN BAHAN MAKANAN LOKAL ACEH BARAT**

Diajukan oleh:

**Zuraidah, S.Si., M.Si.**  
**NIDN: 2001047703**  
**ID Peneliti: 200104770310001**

**Anggota:**  
**Risa Nursanty, S.Si., M.Si.**

<b>KATEGORI</b>	<b>PENELITIAN DASAR INTERDISIPLINER</b>
<b>BIDANG ILMU</b>	<b>MIKROBIOLOGI DAN BOKIMIA</b>
<b>SUMBER DANA</b>	<b>DIPA UIN AR-RANIRY TAHUN 2019</b>

**PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LEMBAGA  
PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSALAM - BANDA ACEH  
OKTOBER 2019**

**LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN  
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M UIN AR-RANIRY TAHUN 2019**

1. a. Judul Penelitian : Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang Dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat
- b. Kategori Penelitian : Penelitian Dasar Interdisipliner
- c. No. Registrasi : 191160000025104
- d. Bidang Ilmu yang diteliti : Mikrobiologi dan Biokimia
  
2. Peneliti/Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Zuraidah, S.Si., M. Si.
  - b. Jenis Kelamin : Perempuan
  - c. NIP (Kosongkan bagi Non PNS) : 197704012006042002
  - d. NIDN : 2001047703
  - e. NIPN (ID Peneliti) : 200104770310001
  - f. Pangkat/Gol. : Penata Muda Tk.I/IIIb
  - g. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
  - h. Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi
  - i. Anggota Peneliti 1
    - Nama Lengkap : Risa Nursanty, S.Si., M. Si.
    - Jenis Kelamin : Perempuan
  
3. Lokasi Penelitian : Kabupaten Meulaboh, Aceh Barat
4. Jangka Waktu Penelitian : 4 (empat) Bulan
5. Th Pelaksanaan Penelitian : 2019
6. Jumlah Biaya Penelitian : Rp. 40.000.000,-

7. Sumber Dana : DIPA UIN Ar-Raniry B. Aceh Tahun 2019
8. *Output dan Outcome* Penelitian : a. Laporan Penelitian; b. Publikasi Ilmiah; c. HKI

Mengetahui,  
Kepala Pusat Penelitian dan Penerbitan  
LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

Banda Aceh, 30 Oktober 2019  
Peneliti,

**Dr. Muhammad Maulana, M. Ag.**  
NIP. 197204261997031002

Zuraidah, S.Si., M. S.Si.  
NIDN. 2001047703

Menyetujui:  
Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

**Prof. Dr. H. Warul Walidin AK., MA.**  
NIP. 195811121985031007

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah Ini:

Nama : Zuraidah, S.Si., M. Si.  
NIDN : 2001047703  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat/ Tgl. Lahir : Medan/1 April 1977  
Alamat : Jl. Prada I, Lorong: Seulanga No. 22  
Gampong Pineung, Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang berjudul: **“Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang Dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat”** adalah benar-benar karya asli saya yang dihasilkan melalui kegiatan yang memenuhi kaidah dan metode ilmiah secara sistematis sesuai otonomi keilmuan dan budaya akademik serta diperoleh dari pelaksanaan penelitian yang dibiayai sepenuhnya dari DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Anggaran 2019. Apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan di dalamnya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 30 Oktober 2019  
Saya yang membuat pernyataan,  
Ketua Peneliti,

**Zuraidah, S.Si., M. Si.**  
NIDN. 2001047703

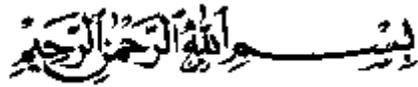
# KARAKTERISASI BIOKIMIA ISOLAT BAKTERI DAN KAPANG DARI FERMENTASI ASAM DRIEN BAHAN MAKANAN LOKAL ACEH BARAT

**Ketua Peneliti :**  
**Zuraidah S.Si., M. Si.**

Salah satu makanan khas daerah Aceh khususnya bagian Barat Selatan adalah *Asam drien* (Bahasa dari daerah Aceh Selatan). *Asam Drien* dibuat dari daging buah durian, biasanya dikarenakan melimpahnya buah durian, atau karena buah durian berkualitas kurang baik seperti rasa daging buahnya yang hambar, maka kebanyakan dari masyarakat memanfaatkan buah durian tersebut menjadi *Asam drien* yang dapat dijadikan bumbu masakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada pengolahan Asam drien, penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk karakteristik koloninya, dan uji biokimianya. Hasil penelitian bakteri dan jamur pada *Asam drien* ditemukan 14 koloni dari keseluruhan fermentasi baik yang dilakukan di rumah maupun di Lab, yaitu bentuk tidak beraturan dan menyebar, memanjang, bundar, dan berbenang-benang; karakteristik warna koloni diperoleh hanya satu warna yaitu warna cream; karakteristik tepian koloni ada 5 yaitu bergelombang, berlekuk-lekuk, licin, bergerigi, dan berbenang-benang; karakteristik elevasi koloni diperoleh 2 bentuk, yaitu datar dan timbul; karakteristik permukaan koloni ada 2 macam, yaitu kasar dan halus mengkilap. Kemudian di isolasikan kembali pada media selektif MRS Agar untuk bakteri asam laktat. Hasil pengamatan ditemukan 11 koloni dari keseluruhan fermentasi masing-masing terdiri dari 2 jenis isolat  $K_a$  dan  $K_b$  yang merupakan bakteri Gram positif dan bentuk sel *basil* dan *coccus*. Serta jamur yang tumbuh pada *Asam drien* yaitu genus *Rhizopus* dan ditemukan jenis khamir dari genus *Saccharomyces*. Uji katalase pada bakteri *Asam drien* positif, memiliki potensi proteolitik, amilolitik, dan selulolitik, namun tidak mampu menghidrolisis lemak dan alkohol.

Kata kunci : Asam drien, karakteristik, bakteri asam laktat, jamur.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT dan salawat beriring salam penulis persembahkan kepangkuan alam Nabi Muhammad SAW, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis telah dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang Dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat”**.

Dalam proses penelitian dan penulisan laporan ini tentu banyak pihak yang ikut memberikan motivasi, bimbingan dan arahan. Oleh karena itu penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ibu Ketua LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
3. Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
4. Tim asisten Laboratorium Mikrobiologi UIN Ar-Raniry dan Biokimia Unsyiah, serta masyarakat Meulaboh, Aceh Barat;
5. Suami, anak, orangtua dan keluarga besar;
6. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Ketua Prodi PBL Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Akhirnya hanya Allah SWT yang dapat membalas amalan mereka, semoga menjadikannya sebagai amal yang baik.

Harapan penulis, semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan menjadi salah satu amalan penulis yang diperhitungkan sebagai ilmu yang bermanfaat di dunia dan akhirat. *Amin ya Rabbal 'Alamin.*

Banda Aceh, 28 Oktober 2019  
Ketua Peneliti,

**Zuraidah, S.Si., M. Si.**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>13</b>
A. Latar Belakang .....	13
B. Rumusan Masalah .....	14
C. Tujuan Penelitian .....	15
D. Manfaat Penelitian .....	15
<b>BAB II : KAJIAN PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
A. Telaah Pustaka.....	16
B. Landasan Teoritik .....	17
1 . Fermentasi .....	17
2 . Bakteri Fermentasi.....	18
3 . Jamur Fermentasi.....	19
4 . Definisi Operasional.....	21
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
B. Objek Penelitian .....	23
C. Alat dan Bahan Penelitian .....	23
D. Rancangan Penelitian .....	25
E. Prosedur Penelitian .....	25
1. Pembuatan Tempoyak ( <i>asam drien</i> ).....	25
2. Isolasi Bakteri dan Jamur.....	25
3. Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri.....	26
4. Pewarnaan Gram.....	27

5. Uji Biokimia.....	27
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. Hasil penelitian .....	29
1. Karakteristik Koloni Bakteri pada Pengolahan Asam Drien .....	29
2. Karakteristik Koloni Bakteri Asam Laktat Asam Drien .....	36
3. Karakteristik Koloni Jamur pada Pengolahan Asam Drien.....	45
B. Pembahasan .....	57
1. Karakteristik Koloni Bakteri pada Pengolahan Asam Drien.....	57
2. Karakteristik Koloni Bakteri Asam Laktat Asam Drien.....	59
3. Karakteristik Koloni Jamur pada Pengolahan Asam Drien.. .....	62
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>69</b>
A. Simpulan .....	69
B. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>
<b>BIODATA PENELITI .....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Alat yang digunakan dalam Penelitian.....	23
2. Bahan yang digunakan.....	24
3. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri pada pengolahan Asam Drien Media NA.....	31
4. Hasil Pengamatan Mikroskopis Bakteri Asam Laktat pada Asam Drien .....	40
5. Hasil Uji Lanjutan Bakteri Asam Laktat pada Asam Drien .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jenis-jenis Jamur pada Fermentasi Makanan.....	20
2. Koloni Bakteri pada Ferementasi Hari ke-2 Pengenceran $10^{-5}$ yang dilakukan di rumah.....	32
3. Koloni Bakteri pada Ferementasi Hari ke-4.....	33
4. Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-6.....	34
5. Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-8.....	35
6. Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-2.....	36
7. Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-4.....	38
8. Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-6.....	39
9. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-2.....	41
10. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-4.....	42
11. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-4.....	44
12. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-6.....	45
13. Koloni Jamur pada Fermentasi Hari ke-2 .....	47
14. Koloni Jamur pada Fermentasi Hari ke-4 .....	48
15. Koloni Jamur pada Fermentasi Hari ke-6 .....	49
16. Koloni Jamur pada Fermentasi Hari ke-8 .....	50
17. Jamur pada Isolat Ka Pengenceran $10^{-5}$ di rumah Fermentasi Hari ke-2 .....	51
18. Jamur pada Isolat Ka Pengenceran $10^{-5}$ di rumah Fermentasi Hari ke-4 .....	52
19. Jamur pada Isolat Ka Pengenceran $10^{-4}$ di rumah Fermentasi Hari ke-4 .....	53
20. Jamur isolat Ka Fermentasi di Lab. Pengenceran $10^{-4}$ Hari ke-4 .....	53
21. JamurIsolat Ka Fermentasi di Lab. Pengenceran $10^{-5}$ Hari ke-4 .....	54
22. Khamir isolat Ka dan Bentuk Sel Khamir di Lab. Pengenceran $10^{-4}$ Hari ke-6 .....	54
23. Khamir isolat Ka Fermentasi di rumah Penceran $10^{-4}$ Hari ke-6 .....	54
24. Jamur Isolat Ka FermentasiPengenceran $10^{-4}$ Hari ke-8 .....	55
25. Potensi Isolat Bakteri Fermentasi dari Buah Durian.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	74
2. Log book Penelitian.....	76
3. Biodata Ketua Peneliti.....	81
4. Biodata Anggota Peneliti .....	86
5. Foto Penelitian.....	90

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu makanan khas daerah Aceh khususnya bagian Barat Selatan adalah tempoyak atau yang lebih dikenal oleh masyarakat Aceh dengan sebutan *asam drien* (Bahasa dari daerah Aceh Selatan). *Asam drien* dibuat dari daging buah durian, biasanya dikarenakan melimpahnya buah durian, atau karena buah durian berkualitas kurang baik seperti rasa daging buahnya yang hambar, maka kebanyakan dari masyarakat memanfaatkan buah durian tersebut menjadi *asam drien* yang dapat dijadikan bumbu masakan.

Umumnya masyarakat Aceh mengolah bumbu *asam drien* dari daging durian dengan cara tradisional atau dengan cara fermentasi spontan, dalam pembuatannya tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk *starter* atau ragi, tetapi mikroorganisme yang berperan aktif dalam proses fermentasi berkembang baik secara spontan karena lingkungan hidupnya dibuat sesuai untuk pertumbuhannya, dimana aktivitas dan pertumbuhan bakteri asam laktat dirangsang karena adanya garam tanpa menggunakan pengawet dan ditempatkan dalam wadah yang tertutup sehingga fermentasi tempoyak (*asam drien*) tersebut dapat dikonsumsi oleh masyarakat dalam jangka waktu tertentu dan dalam kondisi segar, fermentasi seperti ini termasuk ke dalam fermentasi spontan.

Fermentasi spontan memberi kemungkinan tumbuhnya mikroba yang tidak diinginkan yang dapat bersifat beracun ataupun *flavour* yang tidak dikehendaki. Penelitian Yuliana menunjukkan *Bacillus* sp. dapat tumbuh pada fermentasi durian secara spontan (Neti Yuliana, 2005). Adanya *Bacillus* dan *yeast* pada produk tempoyak juga pernah dilaporkan oleh Steinkraus (Steinkraus, dan Gavitt, 1983).

Proses pengolahan *asam drien* dilakukan dengan beberapa tahap. Tahapan itu meliputi proses fermentasi, untuk mempertahankan kualitas

*asam drien* masyarakat Aceh menambahkan garam pada saat pengolahan tempoyak, hal ini berguna untuk penarikan air dan bahan-bahan bergizi dari jaringan bahan yang difermentasi, yang kemudian akan digunakan sebagai substrat bagi pertumbuhan bakteri yang terlibat dalam fermentasi (Irwandi, 1996). Pengolahan *asam drien* membutuhkan daging buah durian, fermentasi pada umumnya berkisar tujuh hari, dan daging berubah dari massa yang padat ke semisolid disertai dengan suatu aroma asam yang kuat. Garam sebagai suatu agen pengawet akan mencegah pertumbuhan jasad renik lain tetapi mendukung fermentasi bakteri asam laktat. Garam menarik air dan bahan gizi dari bahan yang difermentasi, kemudian bahan gizi ini menjadi substrat untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (Battcock & Ali, 1998).

Asam drien sebagai bahan makanan khas dari Aceh Barat belum diketahui karakterisasi bakteri dan kapang yang ikut terlibat dalam proses fermentasi. Masyarakat Aceh Barat melakukan proses fermentasi secara spontan, tanpa ada penambahan stater ragi atau bakteri lainnya untuk proses fermentasi, sehingga terjadi perubahan struktur baik dari segi warna, rasa, maupun bau yang memungkinkan adanya bakteri dan jamur yang terdapat dalam fermentasi asam drien. Perubahan selama proses fermentasi ini layak untuk diuji untuk mengetahui isolat apa saja yang terlibat dalam proses fermentasi daging buah durian menjadi asam drien. Selain itu juga untuk mengetahui manfaat dan biodiversitas mikroba yang ada pada makanan khas Aceh Barat dan dapat dijadikan makanan yang sehat dan halal. Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian dan menjadi informasi penting dalam pengembangan materi perkuliahan Mikrobiologi terkait peranan mikroorganisme dalam pengolahan bahan makanan fermentasi khas daerah Aceh Barat.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kakarakteristik koloni bakteri yang terdapat pada proses fermentasi *asam drien*?
2. Bagaimanakah karakteristik koloni kapang yang terdapat pada proses fermentasi *asam drien*?
3. Bagaimanakah hasil uji kimia terhadap *asam drien*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kakarakteristik koloni bakteri yang terdapat pada proses fermentasi Asam Drien.
2. Mengetahui karakteristik koloni kapang yang terdapat pada proses fermentasi *asam drien*.
3. Mengetahui hasil uji kimia terhadap *asam drien*.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan referensi pengetahuan terkait dengan karakteristik isolat bakteri dan kapang yang berperan dalam proses fermentasi asam drien, serta hasil uji biokimia yang dapat memperkuat data bahwa bahan makanan asam drien ini sehat dan halal untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Informasi ini juga dapat dipergunakan untuk menambah khasanah teori serta bisa dipergunakan untuk pengembangan ilmu Mikrobiologi. Bahan masukan bagi Dinas Pangan, Dinas Kesehatan, dan Dinas Perindustrian Provinsi Aceh untuk pengembangan ekonomi masyarakat dalam pengolahan bahan makanan dari asam drien.

## BAB II KAJIAN PENELITIAN

### A. Telaah Pustaka

Terdapat beberapa penelitian terdahulu, yang menjadi telaah bahan perbandingan, rujukan dan alur pemikiran peneliti dalam rangka menelaah lebih jauh terhadap penelitian ini. Penelitian-penelitian tersebut diantaranya adalah:

1. Penelitian Hasanuddin menunjukkan tempoyak diperoleh dari hasil fermentasi yang melibatkan beberapa mikroorganisme di dalamnya. Pengolahan secara mikrobiologi merupakan proses pengolahan yang melibatkan bakteri asam laktat atau fermentasi. Ada empat species bakteri asam laktat pada tempoyak yaitu *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus curoatus* dan *Leuconostoc mesentroides*. Ada dua species bakteri, terdapat pada tempoyak yang tidak tergolong ke dalam bakteri asam laktat, yaitu *Staphylococcus saprophyticus* dan *Micrococcus varians* (Hasanuddin, 2010).
2. Satu species dari khamir yaitu *Kluyveromyces marxianus*. Sedangkan jamur adalah *Rhizopus oryzae*, *Monilia sitophila*, *Mucor roxii*, *Aspergillus repens* dan *Penicillium* sp. Diantara species-species tersebut tiga species mampu memproduksi asam laktat yaitu *Rhizopus oryzae*, *Monilia sitophila*, dan *Mucor roxii*. Sedangkan *A. ripens* dan *Penicillium* sp. tidak memproduksi asam laktat. Dua species ini tergolong species yang tidak menguntungkan dalam proses fermentasi tempoyak (Hasanuddin, 2010).
3. Bakteri asam laktat (BAL) dikenal sebagai bakteri yang mempunyai kemampuan menghasilkan senyawa anti bakteri seperti bakteriosin dan nisin (Neti Yuliana, 2010).
4. Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri Gram positif, tidak berspora, *microaerophilic*, *cocci*, atau batang katalase negatif, memerlukan

substrat karbohidrat sebagai sumber energi dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir utama fermentasi serta gas karbon dioksida dan asam organik lainnya, keberadaan asam organik ini menyebabkan produk fermentasi berasa asam (Neti Yuliana, 2005).

5. Menurut Rahayu (1995) pada fermentasi tempoyak ditemukan bakteri asam laktat yang diduga adalah *Lactobacillus casei* sub sp. *rhamnosus* yang bersifat fakultatif heterofermentatif dan *Lactobacillus fersantum* yang bersifat heterofermentatif (Hasrul, 2003).
6. Spesies yang berasal dari 12 genus bakteri, pada saat ini diketahui sebagai bakteri asam laktat, karena kemampuan bakteri tersebut melakukan metabolisme karbohidrat dan menghasilkan asam laktat dalam jumlah yang relatif besar. Genus bakteri yang diketahui sebagai bakteri asam laktat meliputi *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Vagococcus*, *Tetragenococcus*, *Carnobacterium*, *Weissella*, dan *Oenococcus*. Spesies utama dari genus *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, dan *Streptococcus thermophilus* termasuk dalam kelompok ini (Tatang, 2014).

## **B. Landasan Teoritik**

### **1. Fermentasi**

Fermentasi merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi adalah karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasi oleh beberapa jenis bakteri tertentu. Fermentasi timbul sebagai hasil dari metabolisme energi tipe anaerobik, dimana yang berfungsi sebagai donor dan aseptor elektronnya adalah senyawa organik. Dalam proses fermentasi terjadi perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh aktivitas enzim. Enzim yang berperan tersebut dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan (Tatang, 2014).

## 2. Bakteri Fermentasi

Bakteri merupakan mikroorganisme utama yang terdapat dalam makanan, tidak hanya jenisnya yang beragam, tetapi juga laju pertumbuhannya yang cepat dan mampu memanfaatkan nutrisi pangan, dapat tumbuh pada kisaran suhu luas, aerobiosis pH, dan aktivitas air, serta mampu tumbuh sama baiknya pada kondisi ekstrim seperti spora yang dapat bertahan hidup pada suhu tinggi, salah satunya bakteri asam laktat. Kelompok bakteri asam laktat merupakan bakteri yang dapat memproduksi asam laktat dalam jumlah besar dari karbohidrat (Tatang, 2014).

Bakteri asam laktat mempunyai peranan esensial hampir dalam semua proses fermentasi makanan dan minuman. Peran utama bakteri ini dalam industri makanan adalah untuk pengasam bahan mentah dengan memproduksi sebagian besar asam laktat (bakteri homofermentatif) atau asam laktat, asam asetat, etanol dan CO<sub>2</sub> (bakteri heterofermentatif) (Desmazeaud, 1996). Menurut Lindquist, bakteri asam laktat banyak digunakan dalam produk susu seperti yogurt, *sour cream* (susu asam), keju, mentega, dan produksi asam-asaman, serta asinan (Linguist, 1998).

Asam-asam organik dari produk fermentasi merupakan hasil hidrolisis asam lemak dan juga sebagai hasil aktivitas pertumbuhan bakteri. Penentuan kuantitatif asam organik pada produk fermentasi adalah penting untuk mempelajari kontribusi bagi aroma sebagian besar produk fermentasi, alasan gizi, dan sebagai indikator aktivitas bakteri. Asam-asam organik juga sering digunakan sebagai *acidulants* (bahan pengasam) yang dapat menurunkan pH. Sehingga pertumbuhan mikroba berbahaya pada produk fermentasi akan terhambat.

Beberapa bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi makanan atau minuman lainnya.

- a. *Lactococcus* merupakan genus bakteri yang meliputi beberapa spesies, tetapi hanya satu spesies yaitu *Lactococcus lactis* yang secara luas digunakan dalam fermentasi susu.
- b. *Streptococcus*, hanya satu spesies dari genus ini yaitu *Streptococcus thermophilus* yang juga digunakan dalam fermentasi susu. Bakteri ini merupakan bakteri gram positif yang selnya tumbuh baik pada suhu 37-40 °C.
- c. *Leuconostoc* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat hingga bulat panjang. *Leuconostoc* ditemukan pada tanaman, sayuran, silase, susu dan beberapa susu olahan serta daging mentah dan daging olahan. Pada saat ini ditemukan 2 genus baru, yaitu *Weissella* dan *Oenococcus* yang terdapat dalam minuman anggur.
- d. *Lactobacillus delbrueckii* digunakan dalam fermentasi produk susu seperti keju dan yoghurt. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu 45°C dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam laktat dalam jumlah yang besar.

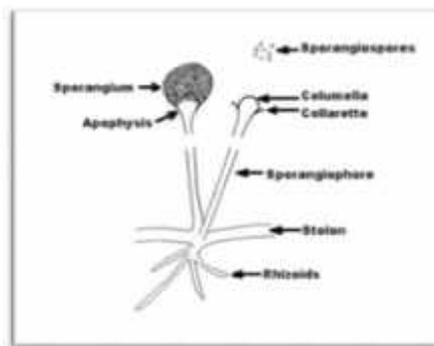
### 3. Jamur Fermentasi

Berbagai macam jenis makanan yang dihasilkan dari proses fermentasi baik jamur maupun bakteri. Contoh makanan dimana jamur berperan dalam proses fermentasi diantaranya pada pembuatan tempe, tape, dan lain-lain.

Pembuatan tempe mengikuti prosedur Mulyowidarso dkk., (1989) yang dimodifikasi oleh penulis pada beberapa tahapan prosesing sebagai berikut, kedelai 300 g direndam dalam air bersih semalam pada suhu ruang, kemudian dihilangkan kulit arinya secara manual. Selanjutnya kedelai direbus dalam air bersih dengan perbandingan 1:3 (kedelai:air) selama 30 menit, ditiriskan dan dikering-anginkan sampai suhu ruang dan siap diinokulasi dengan biakan tertentu. Inokulasi dilakukan sebagai berikut: 100g berat basah kedelai diinokulasi dengan 1ml suspensi 10<sup>7</sup>

spora/ml *R. Oligosporus* dan 1ml sel suspensi  $10^7$  sel/ml khamir tertentu. Selanjutnya kedelai yang telah diinokulai dikemas dalam kemasan plastik yang telah dilubangi secara teratur untuk tujuan aerasi dan diinkubasi pada suhu  $32^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. Pertumbuhan mikroflora tempe ternyata tidak hanya didominasi oleh kapang. Karena bakteri tumbuh secara signifikan dan yeast tertentu juga mampu tumbuh dalam fermentasi tempe (Maria, 2009).

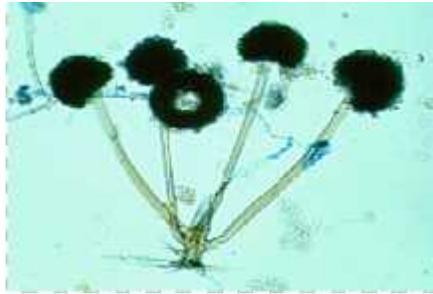
Proses fermentasi kedelai menjadi tempe terjadi aktivitas enzim amilolitik, lipolitik dan proteolitik, yang diproduksi oleh kapang *Rhizopus* sp. Pada proses pembuatan tempe, sedikitnya terdapat empat genus *Rhizopus* yang dapat digunakan. *Rhizopus oligosporus* merupakan genus utama, kemudian *Rhizopus oryzae* merupakan genus lainnya yang digunakan pada pembuatan tempe di Indonesia. Produsen tempe di Indonesia tidak menggunakan inokulum berupa biakan murni kapang *Rhizopus* sp., namun menggunakan inokulum dalam bentuk bubuk yang disebut laru atau inokulum biakan kapang pada daun waru yang disebut usar. Penelitian ini dipelajari aktivitas enzim-enzim  $\alpha$ -amilase, lipase dan protease pada proses fermentasi kedelai menjadi tempe menggunakan biakan murni *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae* dan laru (Mien, 1996).



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Jenis-jenis Jamur pada Fermentasi Makanan  
(a) *Rhizopus* sp. (b) *Rhizopus oryzae* dan  
(c) *Rhizopus oligosporus*

Ragi tape adalah bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan tape, baik dari singkong dan beras ketan. Menurut Dwijoseputro dalam Tarigan (1988) ragi tape merupakan populasi campuran yang terdiri dari spesies-spesies genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenulla*, dan bakteri *Acetobacter*. Genus tersebut hidup bersama-sama secara sinergis. *Aspergillus* menyederhanakan tepung menjadi glukosa serta memproduksi enzim *glukoamilase* yang akan memecah pati dengan mengeluarkan unit-unit glukosa, sedangkan *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenulla* dapat menguraikan gula menjadi alkohol dan bermacam-macam zat organik lain sementara itu *Acetobacter* dapat merombak alkohol menjadi asam. Beberapa jenis jamur juga terdapat dalam ragi tape, antara lain *Chlamydomucor oryzae*, *Mucor sp*, dan *Rhizopus sp* (Hafidatul, 2010).

#### 4. Definisi Operasional

##### a. Pengolahan Asam Drien

Fermentasi durian yang dilakukan mengikuti kebiasaan masyarakat Aceh Barat yaitu fermentasi yang tidak dikontrol dengan cara mencampurkan daging buah durian yang telah dipisahkan dari bijinya dengan garam dan dilumatkan (Neti, 2005). Sebanyak 80 gram daging buah durian untuk masing-masing sampel dimasukkan ke dalam wadah plastik dan ditaburi garam sebanyak 3% (Neti, 2007). Kemudian

ditempatkan pada wadah atau toples tertutup rapat dan diinkubasi pada suhu kamar selama satu minggu sampai sepuluh hari (Neti, 2007). Pengambilan sampel diambil pada hasil fermentasi hari ke-2, hari ke-4, hari ke-6, dan hari ke-8 dihitung mulai hari pertama fermentasi dengan melakukan pengenceran.

#### **b. Karakteristik morfologi koloni bakteri**

Karakteristik adalah mempunyai sifat khas sesuai dengan perwatakan tertentu, sedangkan morfologi adalah bentuk luar dan susunan makhluk hidup. Karakteristik morfologi bakteri pada penelitian ini adalah bagaimana bentuk dari koloni tersebut, dimulai dari bentuknya, marginnya, elevansi, dan permukaan dari koloni bakteri tersebut.

#### **c. Karakteristik morfologi koloni jamur**

Kenampakan sekilas pertumbuhan jamur pada makanan kadang cukup untuk mengidentifikasi jamur tersebut sampai pada tingkat kelas atau ordo. Ada beberapa jamur dengan miselia longgar atau seperti bulu kapas, sedang yang lainnya kompak. Beberapa lainnya memiliki penampakan seperti beludru (*velvet*) pada permukaan atasnya, beberapa kering dan seperti bubuk (*powdery*), yang lainnya basah atau memiliki massa seperti gelatin. Pigmen pada miselium merah, ungu, kuning, coklat, kelabu, hitam adalah spesifik. Demikian pula pigmen pada massa spora aseksual berupa hijau, hijau kebiruan, kuning, oranye, jingga, coklat kelabu atau hitam (Nur, 2006).

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan di Laboratorium Biokimia FMIPA UNSYIAH.

### B. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah olahan *asam drien* dari buah durian yang diolah dari durian yang ada di Aceh Barat. Kemudian akan diteliti mikroorganisme dari golongan jamur dan bakteri yang terdapat di dalamnya. Sampel bakteri dan jamur diambil selama proses fermentasi. Kemudian masing-masing dilakukan pengenceran untuk dilakukan penanaman dan pertumbuhan pada media. Sampel yang didapatkan akan diamati lebih lanjut untuk melihat tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur dari hasil produk fermentasi daging durian.

### C. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian disajikan dalam bentuk tabel berikut ini:

Tabel 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1	Laminar Air Flow	Ruang steril sebagai tempat penanaman Mikroorganisme
2	Autoklaf	Tempat steril secara basah
3	Oven	Tempat steril secara kering
4	Inkubator	Untuk mengeringkan medium yang telah ditanami mikroorganisme

5	Petridish	Tempat pertumbuhan mikroorganisme
6	Nidle	Untuk mengambil suspensi hifa jamur
7	Tabung Reaksi	Tempat pengenceran
8	Ose	Untuk mengambil mikroorganisme secara goresan
9	Hot Plate	Tempat untuk memanaskan dan memasak media
10	Labu Erlenmeyer	Sebagai wadah medium
11	Timbangan	Untuk menimbang bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan medium
12	Bunsen	Untuk mengfiksasi peralatan, tabung reaksi, nidle, dan ose.
13	Pipet mikro	Untuk mengambil sampel dalam jumlah sedikit
14	Mikroskop	Untuk melihat jasad renik
15	Kaca benda	Untuk meletakkan preparat
16	Pisau	Untuk membuka durian
17	Toples	Tempat untuk fermentasi <i>Asam drien</i>
18	Pipet tetes	Untuk mengambil zat warna
19	Kamera	Untuk dokumentasi hasil penelitian.
20	Gelas baker	Untuk menampung media, akuades dan lain-lain.
21.	Colony counter	Untuk menghitung jumlah koloni

Tabel 2. Bahan yang Digunakan.

No	Nama Bahan	Fungsi
1	Kristal violet	Untuk pewarnaan
2	Larutan iodine	Untuk pewarnaan
3	Safranin	Untuk pewarnaan
4	Alkohol 96%	Untuk proses pewarnaan

6	Media PDA	Untuk penanaman isolat
7	Aquadest	Untuk pengenceran
8	Daging buah durian	Untuk bahan fermentasi
9	Garam	Untuk bahan fermentasi
10.	Media NA	Untuk penanaman isolat
11.	Media MRS agar	Untuk penanaman isolat

---

#### **D. Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini dengan menggunakan metode deskriptif untuk identifikasi karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada *asam drien*.

#### **E. Prosedur Penelitian**

##### **1. Pembuatan tempoyak (*asam drien*)**

Daging buah durian didapatkan dari durian yang segar, kemudian dipisahkan antara daging dengan bijinya dan hanya diambil dagingnya saja untuk dilumatkan (Neti, 2007). Sebanyak 80 gram daging buah durian untuk masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam wadah plastik dan ditaburi garam sebanyak 3 % (b/b) (Neti, 2007). Kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang ditutup rapat dan ditunggu lebih kurang seminggu untuk mendapatkan *asam drien* yang beraroma khas.

##### **2. Isolasi bakteri dan jamur**

Medium umum semi sintetik atau alami yang mengandung nutrisi umum untuk mikroorganisme, contohnya *Nutrient Broth* (NB), *Nutrient Agar* (NA) adalah medium untuk Bakteri dan *Potato Dextrose Agar* (PDA) digunakan untuk mengkultur berbagai jenis jamur atau fungi (Ratu, 2010). Sedangkan untuk medium *DeMan Rogosa Sharpe* (MRS Agar) khusus untuk bakteri asam laktat (Hasanuddin, 2010).

*Asam drien* ditimbang sebanyak 1 gram dengan timbangan digital, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril yang telah diisi dengan larutan aquadest steril 9 ml untuk memperoleh suatu suspensi sel atau suspensi patongan hifa. Suspensi tersebut dikocok menggunakan Vortex Mixer. Sampel yang didapatkan dari hasil pengenceran sebelumnya dipipetkan ke dalam cawan Petri yang berisi medium NA sebanyak 1 ml (untuk bakteri), dan PDA (untuk jamur) selanjutnya cawan Petri digoyang-goyang agar suspensi rata dalam medium. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri dan 2-3 hari untuk jamur. Koloni-koloni bakteri dan jamur yang tumbuh diinokulasikan kembali ke cawan Petri yang berisi media MRS agar dan PDA secara penggoresan dengan metode kuadran, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 sampai dengan 48 jam hingga terlihat koloni-koloni tunggal yang tumbuh (Wira, 2012). Isolat murni dari bakteri tersebut diberi nama sesuai dengan pengenceran. Sesudah 2-3 hari diinkubasi pada 28-30 C akan tampak pertumbuhan fungi (Indrawati, 2006).

### **3. Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri**

#### **3.1. Makroskopis**

Morfologi koloni yang tumbuh dapat dibedakan berdasarkan bentuk koloni, tepi koloni, elevasi koloni dan warna koloni (Irdawati, 2011). Karakteristik morfologi bakteri juga bisa dibedakan berdasarkan ada tidaknya lendir yang dihasilkan pada koloni tersebut.

#### **3.2. Mikroskopis**

Karakteristik morfologi secara mikroskopis yaitu meliputi sifat Gram dan bentuk sel bakteri tersebut, dan untuk jamur dikarakteristikan morfologi hifa bersekat dan tidak bersekat.

#### **4. Pewarnaan Gram**

Pewarnaan Gram merupakan tahapan proses yang dilakukan yang bertujuan untuk mengamati bentuk dari bakteri yang telah diperoleh pada proses penanaman sebelumnya. Pewarnaan Gram dilakukan pada tiap-tiap proses isolasi.

Preparat selanjutnya diberi zat warna kristal violet sebanyak 2-3 tetes ke permukaan preparat yang terdapat lapisan bakteri tersebut dan didiamkan selama 30 detik. Setelah 30 detik, preparat dibilas dengan air mengalir sampai zat warna luntur. Setelah kering diberi larutan iodium/lugol sebanyak 2-3 tetes ditambahkan ke permukaan preparat tersebut dan didiamkan selama 30 detik. Setelah 30 detik, preparat dibilas dengan air mengalir. Preparat dibilas dengan alkohol 96% selama 10 detik sampai semua zat warna luntur kemudian dicuci dengan air. Preparat dikeringkan di atas api bunsen. Setelah kering, diberi warna penutup yaitu safranin sebanyak 2-3 tetes ditambahkan ke permukaan preparat dan didiamkan selama 30 detik. Preparat dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Terakhir tetesi preparat dengan minyak emersi lalu preparat diamati menggunakan mikroskop pada pembesaran 10x100. Pewarnaan diulang untuk semua isolat yang sudah didapatkan (Maria, 2012).

#### **5. Uji Biokimia**

Termasuk uji katalase, uji kemampuan fermentatif, proteolitik, amilolitik, uji selulolitik, uji lipolitik, dan kemampuan bakteri digunakan medium selektif diantaranya medium Skim Milk Agar (Fatoni, 2008), dengan modifikasi komposisi skim milk 0,4%, medium Agar Tepung Beras (modifikasi medium Strach Agar Fardiaz (1993). Medium Glukosa Tripton Agar (modifikasi Meryandini, 2009), medium Rhodamin B Agar (Kouker & Jaeger, 1987), dan medium Alkohol Agar (Periadnadi, 2003). Melalui uji kemampuan bakteri diperoleh Indeks Fermentatif (IF), Indeks Proteolitik (IP), Indeks Amilolitik (IA), Indeks Lipolitik (IL), Indeks Selulolitik (IS) dan Indeks

Pemanfaatan Alkohol bakteri. Penghitungan nilai indeks dilakukan berdasarkan (Jamilah *et al.* 2009). Analisis dilakukan secara deskriptif, tabel, gambar, dan grafik.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL PENELITIAN

##### 1. Karakteristik Koloni Bakteri pada Pengolahan *Asam Drien*

Penelitian ini menggunakan koloni bakteri yang terdapat pada fermentasi *Asam drien* yang dibuat dari daging buah durian yang dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas dan Tarbiyah Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan yang difermentasikan di rumah. Sampel bakteri diambil pada hari fermentasi ke-2, ke-4, ke-6, dan pada hari ke-8 untuk melihat bagaimana karakteristik morfologi koloni bakteri selama proses fermentasi dilakukan.

Masing-masing sampel dilakukan pengenceran terlebih dahulu, sampel diambil pada pengenceran ke  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  dan ditumbuhkan pada media NA (*Natrium Agar*) diamati karakteristiknya, kemudian diisolasikan ke media MRS Agar (*DeMan Rogosa Sharpe*) sehingga diperoleh koloni-koloni bakteri asam laktat yang diamati karakteristiknya.

Karakteristik morfologi koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media NA dilihat bagaimana bentuk koloninya, warna koloni, tepian koloni, elevansi koloni, serta bagaimana permukaan dari koloni koloni tersebut. Jika terdapat koloni yang berbeda maka akan diberi tanda dengan  $K_a$  dan  $K_b$  sebagai kode isolatnya. Hasil pengamatan karakteristik morfologi koloni bakteri pada media NA dapat dilihat pada Tabel 4.1

Pengenceran fermentasi *asam drien* pertama ditumbuhkan pada media NA (*Nutrien Agar*), media ini merupakan media umum untuk bakteri, dari hasil pengamatan diperoleh 14 koloni dari  $K_a$  dan  $K_b$  pada keseluruhan fermentasi yang dilakukan, yaitu bentuk tidak beraturan dan menyebar, memanjang, bundar, dan berbenang-benang; karakteristik warna koloni

diperoleh hanya satu warna yaitu warna krem; karakteristik tepian koloni ada 5 yaitu bergelombang, berlekuk-lekuk, licin, bergerigi, dan berbenang-benang; karakteristik elevasi koloni diperoleh 2 bentuk, yaitu datar dan timbul; karakteristik permukaan koloni ada 2 macam, yaitu kasar dan halus mengkilap.

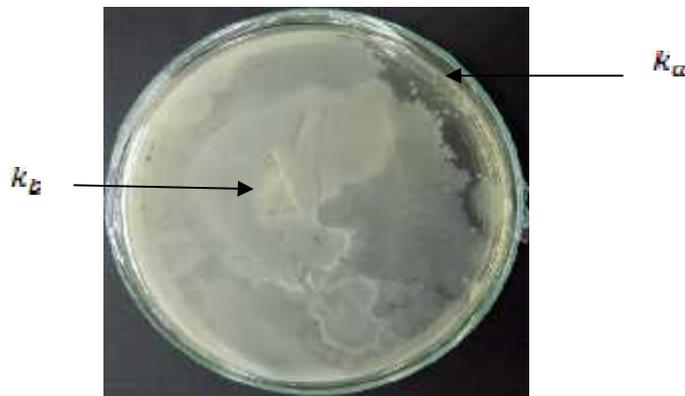
Tabel 3. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri pada Pengolahan *Asam Drien* Media NA.

Fermentasi hari ke-2 ditemukan isolat  $K_a$  pada pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan dirumah sebanyak 17 koloni dan isolat  $K_b$  sebanyak 1 koloni, dengan total koloni 18. Fermentasi hari ke-4 ditemukan isolat  $K_a$  pada pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan dirumah sebanyak 1 koloni, isolat  $K_b$  berjumlah 155 koloni, pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah diperoleh isolat  $K_a$  28 dan isolat  $K_b$  sebanyak 1 koloni, pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab diperoleh koloni  $K_a$  sebanyak 8 koloni, pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di Lab diperoleh isolat  $K_a$  1 koloni dan isolat  $K_b$  sebanyak 18 koloni, dengan total keseluruhan pengenceran 212 koloni.

Fermentasi hari ke-6 ditemukan isolat  $K_a$  sebanyak 123 koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah, pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab diperoleh isolat  $K_a$  sebanyak 1 koloni dan isolat  $K_b$  sebanyak 21 koloni dengan total 145 koloni. Fermentasi hari terakhir yaitu hari ke-8 ditemukan isolat  $K_a$  sebanyak 61 koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah, dan pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab diperoleh isolat  $K_a$  sebanyak 1 koloni, dengan total 62 koloni.

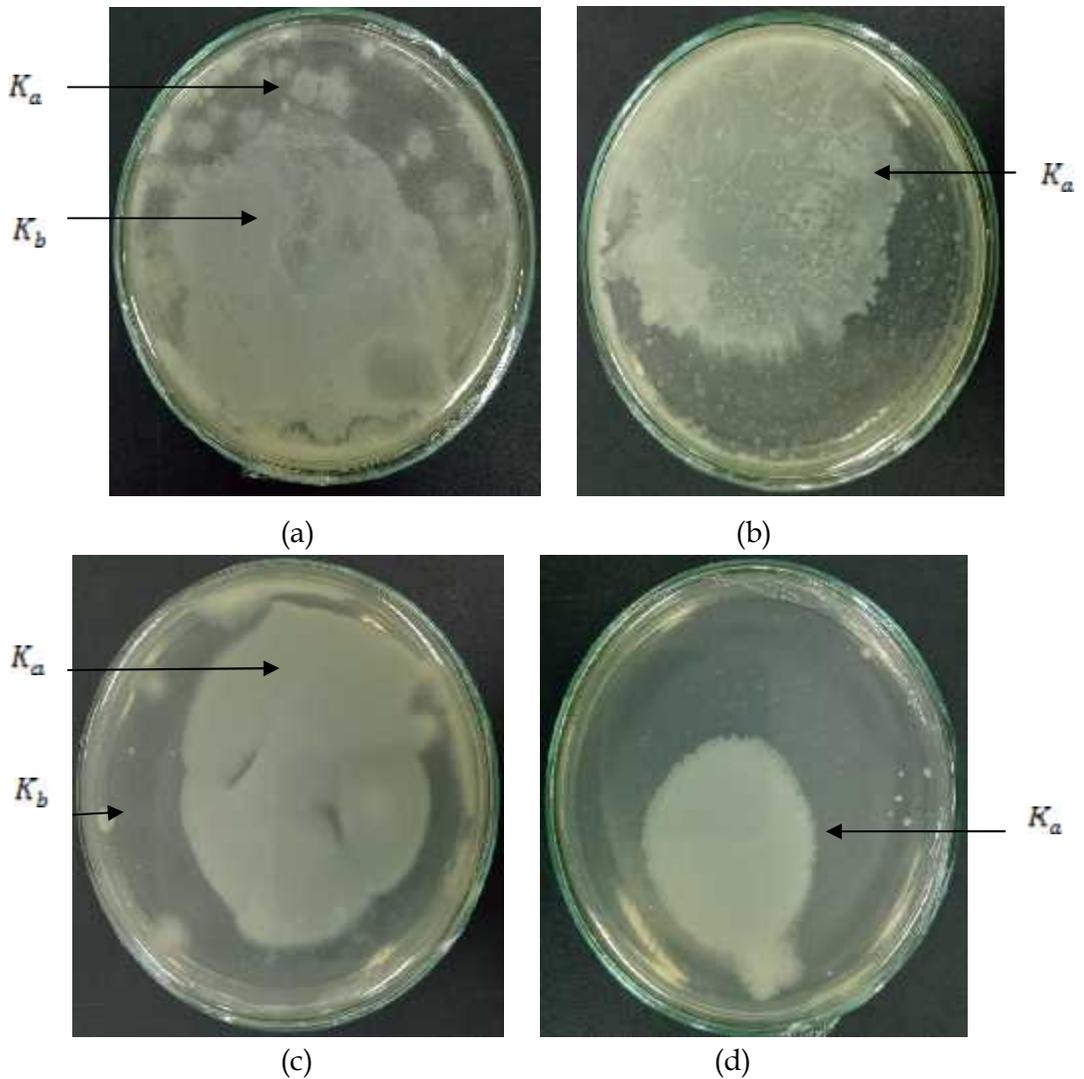
Hari Fermentasi	Pengenceran	Tempat Fermentasi	Kode Isolat	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Elevansi Koloni	Tepian Koloni	Permukaan	Jumlah koloni dalam tiap isolat	Total koloni dalam tiap pengenceran	Total koloni
Hari Ke-2	10 <sup>-4</sup>	LAB	-	-	-	-	-	-	-	-	18
	10 <sup>-3</sup>	LAB	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10 <sup>-2</sup>	Rumah	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10 <sup>-1</sup>	Rumah	K.a	Tidak beraturan ( <i>irregular</i> ) dan menyebar	Cream	<i>Raised</i> (Timbul)	<i>Undulate</i> (bergelombang)	Halus Mengkilap	17	18	
			K.b	<i>Irregular</i>	Cream	<i>Raised</i> (Timbul)	<i>Entire</i> (tepi rata)	Halus Mengkilap	1		
Hari Ke-4	10 <sup>-4</sup>	Rumah	K.a	Tidak beraturan ( <i>irregular</i> ) dan menyebar	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	<i>Lobate</i> (berlekuk)	Halus Mengkilap	1	156	212
			K.b	Tidak beraturan ( <i>irregular</i> ) dan menyebar	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	<i>Entire</i> (tepi rata)	Halus Mengkilap	155		
	10 <sup>-3</sup>	Rumah	K.a	Tidak beraturan ( <i>irregular</i> ) dan menyebar	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	<i>Serrate</i> (bergerigi)	Kasar	28	29	
			K.b	Tidak beraturan ( <i>irregular</i> )	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	<i>Lobate</i> (berlekuk)	Kasar	1		
	10 <sup>-4</sup>	LAB	K.a	Tidak beraturan ( <i>irregular</i> ) dan menyebar	Cream	<i>Raised</i> (Timbul)	<i>Undulate</i> (bergelombang)	Halus Mengkilap	8	8	
	10 <sup>-1</sup>	LAB	K.a	Berbenang-benang ( <i>Filamentous</i> )	Cream	<i>Raised</i> (Timbul)	Berbenang-benang ( <i>Filamentous</i> )	Kasar	1	19	
	K.b		<i>Irregular</i>	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	Bergelombang ( <i>Undulate</i> )	Kasar	18			
Hari Ke-6	10 <sup>-1</sup>	Rumah	K.a	Bundar ( <i>circular</i> )	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	<i>Entire</i> (licin)	Halus Mengkilap	123	123	145
	10 <sup>-2</sup>	LAB	K.a	Kumparan ( <i>Spindle</i> )	Cream	<i>Raised</i> (Timbul)	<i>Lobate</i> (berlekuk)	Halus Mengkilap	1	22	
			K.b	<i>Irregular</i>	Cream	<i>Raised</i>	<i>Undulate</i>	Halus Mengkilap	21		
	10 <sup>-3</sup>	Rumah	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10 <sup>-4</sup>	LAB	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hari Ke-8	10 <sup>-2</sup>	Rumah	K.a	<i>Circular</i> (bundar)	Cream	<i>Raised</i> (timbul)	<i>Entire</i> (licin)	Halus Mengkilap	61	61	62
	10 <sup>-4</sup>	LAB	K.a	Bercabang-cabang ( <i>filamentous</i> )	Cream	<i>Flat</i> (Datar)	Berbenang-benang	Halus Mengkilap	1	1	
	10 <sup>-3</sup>	LAB	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10 <sup>-4</sup>	Rumah	-	-	-	-	-	-	-	-	

Koloni bakteri yang dikarakteristikan tersebut diperoleh dari masing-masing sampel fermentasi yang dilakukan baik di laboratorium maupun di rumah yang terlebih dahulu dilakukan pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  ditumbuhkan pada media NA dengan metode *Spread Plate* (agar tabur ulas) yaitu teknik menanam dengan menyebarkan suspensi bakteri di permukaan agar diperoleh kultur murni. Masing-masing cawan Petri akan terlihat koloni-koloni bakteri yang tumbuh dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda mulai dari bentuk, warna, tepian, elevasi, dan permukaannya, seperti yang terlihat pada Gambar 2, 3, 4 dan 5.



Gambar 2. Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-2 Pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di rumah.

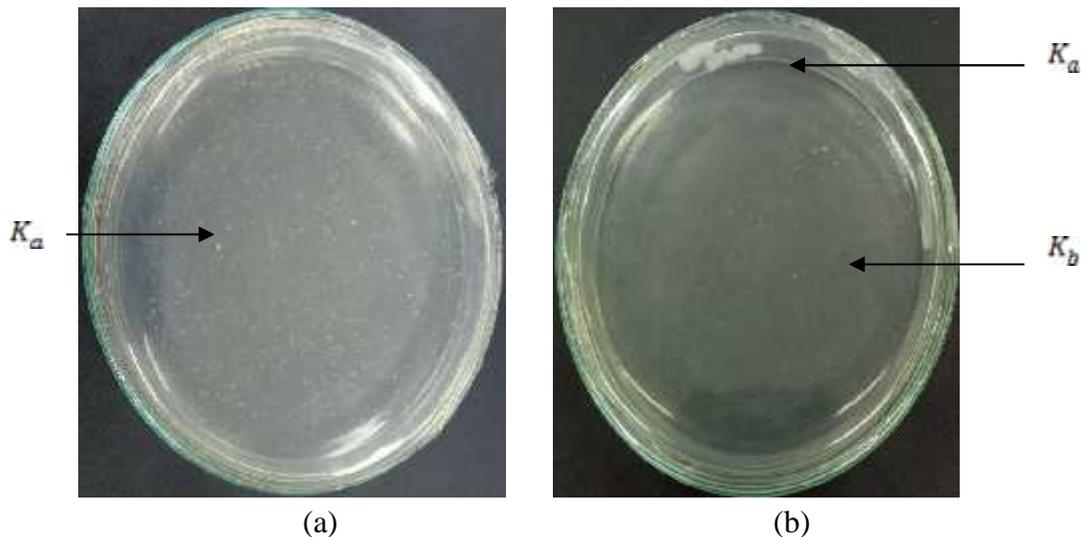
Gambar di atas koloni bakteri pada fermentasi hari ke-2. Pada fermentasi hari ke-2 pengenceran  $10^{-5}$ , ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana koloni  $K_a$  memiliki bentuk tidak beraturan dan menyebar; koloni berwarna krem, elevasi koloni timbul; tepian koloni bergelombang; permukaannya halus mengkilap, sedangkan koloni  $K_b$  memiliki bentuk tidak beraturan dan menyebar; koloni berwarna krem, elevasi koloni timbul; tepian koloni berlekuk; permukaannya halus mengkilap.



Gambar 3. Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-4  
 (a) Bentuk Koloni pada Pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah  
 (b) Bentuk Koloni pada Pengenceran  $10^{-5}$  di Rumah  
 (c) Bentuk Koloni pada Pengenceran  $10^{-4}$  di Lab  
 (d) Bentuk Koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Lab

Gambar di atas memperlihatkan koloni bakteri pada fermentasi hari ke-4. Pada fermentasi hari ke-4 pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di rumah ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana koloni  $K_a$  memiliki bentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevansi timbul, tepian berlekuk dan permukaan halus mengkilap, sedangkan

koloni  $K_b$  memiliki bentuk koloni tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevansi datar, tepian rata dan permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah ditemukan satu jenis koloni yaitu  $K_a$ , dimana koloninya berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevansi datar, tepian bergerigi dan permukaan koloninya kasar. Pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di Lab ditemukan satu jenis koloni bakteri yaitu  $K_a$ , dimana koloninya berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, memiliki elevasi timbul, tepian bergelombang dan permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-4}$  ditemukan dua jenis koloni bakteri yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana koloni  $K_a$  berbentuk berbenang-benang, berwarna cream, elevasi timbul, tepian koloni berbenang-benang, dan permukaan kasar, sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevasi datar, tepian bergelombang, dan permukaan kasar.

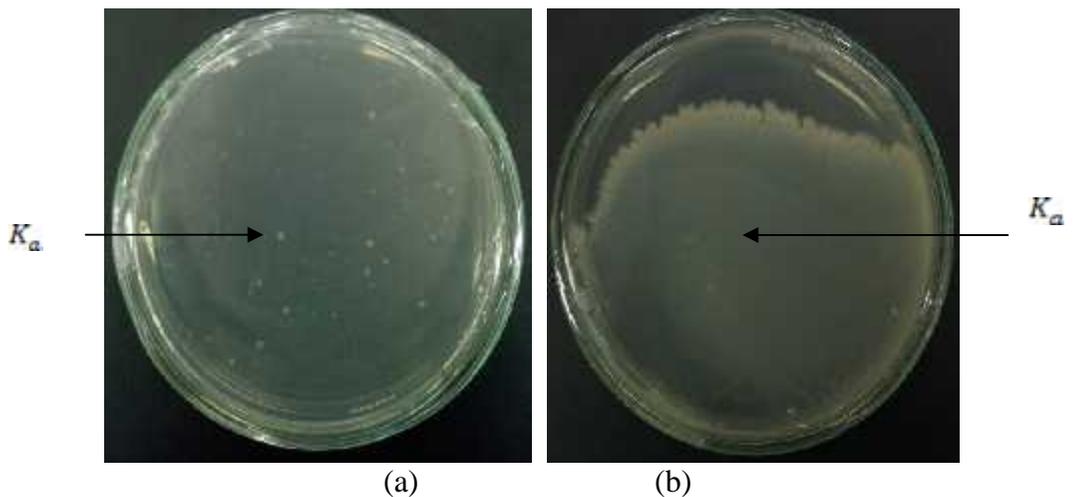


Gambar 4. Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-6  
 (a) Bentuk Koloni pada Pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah  
 (b) Bentuk Koloni pada Pengenceran  $10^{-4}$  di Lab

Pada fermentasi hari ke-6 pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di Lab ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana koloni  $K_a$  memiliki

bentuk seperti kumparan, berwarna krem, elevansi timbul, tepian berlekuk, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni  $K_b$  memiliki bentuk koloni tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevansi timbul, tepian bergelombang dan permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah ditemukan satu jenis koloni yaitu  $K_a$ , dimana koloninya berbentuk bundar, berwarna cream, elevansi datar, tepian rata dan permukaan koloninya halus mengkilap.

Gambar 5. Koloni bakteri pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah ditemukan satu jenis koloni bakteri yaitu  $K_a$ , dimana  $K_a$  memiliki bentuk bundar, berwarna cream, *elevasi* timbul, tepian rata dan permukaannya halus mengkilap.



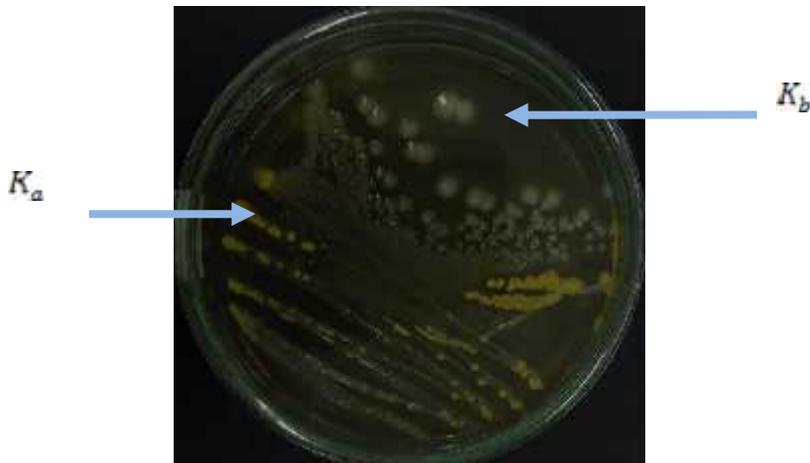
Gambar 5. Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-8 (Sumber: Penelitian)  
(a).Bentuk Koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah, (b) Bentuk Koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Lab.

Pada fermentasi hari ke-8 pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan Lab ditemukan satu jenis koloni yaitu  $K_a$ , dimana koloni  $K_a$  memiliki bentuk bercabang-cabang, berwarna agak merah, memiliki elevasi datar, tepian koloni bercabang-cabang dan permukaannya halus mengkilap.

## 2. Karakteristik Koloni Bakteri Asam Laktat *Asam drien*.

Masing-masing isolat koloni bakteri yang ditemukan pada media NA, kemudian dipindahkan pada media selektif untuk pertumbuhan bakteri asam laktat yaitu media MRS Agar (*DeMan Rogosa and Sharpe*) untuk mengetahui bagaimana karakteristiknya, dan apakah dari koloni tersebut tergolong koloni bakteri asam laktat (BAL) atau bukan.

Hasil pengamatan diperoleh 3 bentuk koloni yaitu tidak beraturan atau menyebar, bundar, dan seperti kumpanan. Memiliki 4 warna yang berbeda yaitu kuning, putih, krem, dan kuning-kekuningan; mempunyai 2 elevasi koloni yaitu timbul dan cembung; tepian koloni diperoleh 3 macam yaitu berlekuk, licin, dan bergelombang; serta diperoleh satu macam permukaan yaitu halus mengkilap. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 6,7, dan 8.



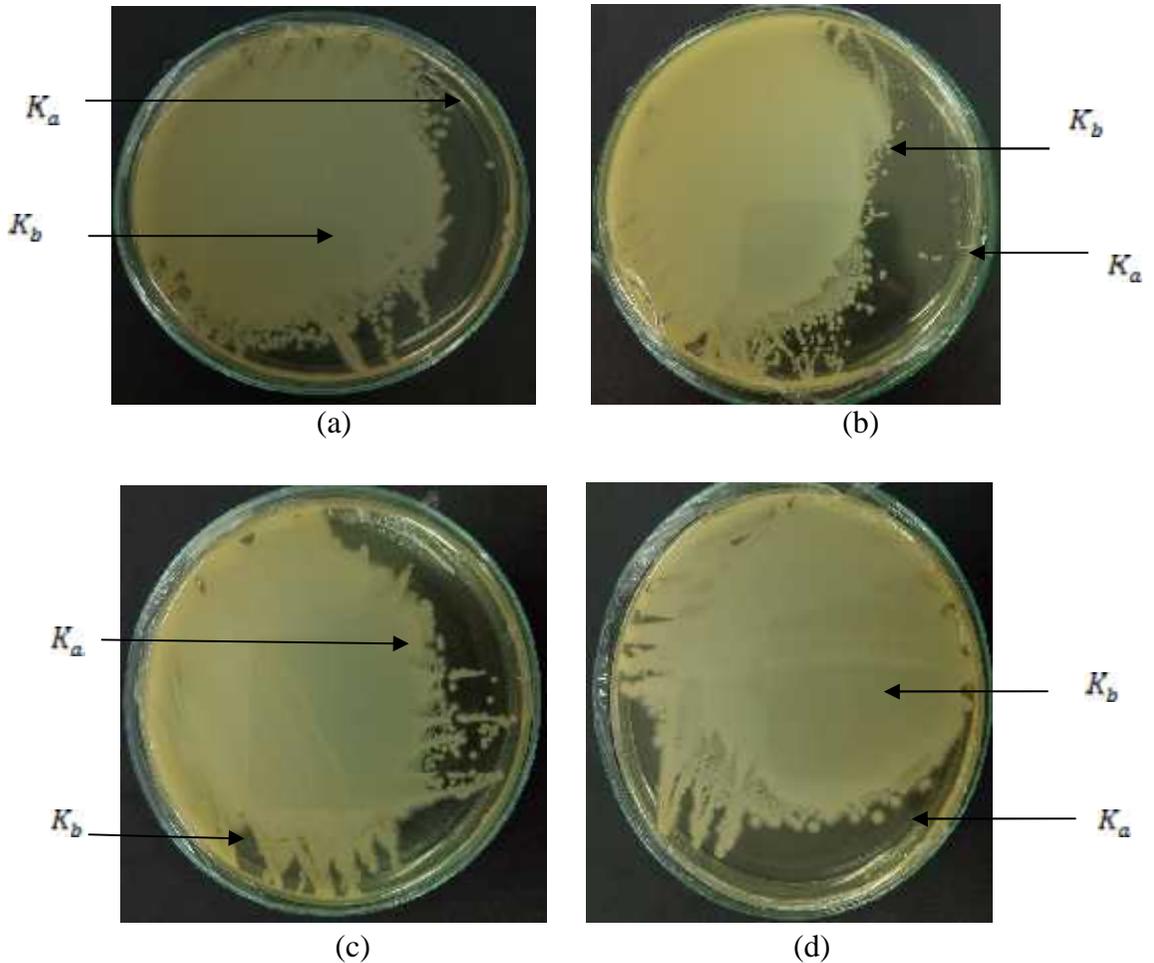
Gambar 6. Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-2.

Pada gambar di atas memperlihatkan koloni bakteri Asam Laktat pada fermentasi hari ke-2. Pada pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di rumah, ditemukan dua jenis koloni bakteri yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana  $K_a$  memiliki bentuk tidak beraturan dan menyebar, elevasi timbul, warna kuning, tepian berlekuk dan permukaan halus mengkilap, sedangkan  $K_b$  memiliki bentuk koloni bundar, elevasi cembung, tepian licin, berwarna

putih dan permukaan halus mengkilap. Untuk pengenceran lainnya tidak tumbuh, ini disebabkan bahwa koloni tersebut bukan bakteri asam laktat.

Pada Gambar 6 memperlihatkan koloni bakteri asam laktat pada fermentasi hari ke-4. Pengenceran  $10^{-4}$  Lab ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ . Dimana koloni  $K_a$  berbentuk *circular*, elevansi *raised*, berwarna kuning, tepian koloni *entire*, dan permukaan koloninya halus mengkilap.

Sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk *irregular*, elevansi *raised*, berwarna kekuningan, tepian *entire* dan permukaan koloninya halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-5}$  Lab ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ . Dimana koloni  $K_a$  berbentuk bundar, elevansi timbul, berwarna kekuningan, tepian koloni licin dan permukaan koloninya halus mengkilap. Sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, elevansi timbul, berwarna kuning, tepian berlekuk dan permukaan koloninya halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-4}$  Rumah , ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ . Dimana koloni  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, elevansi timbul, berwarna krem, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk seperti kumbaran, elevansi timbul, berwarna kuning, tepian bergelombang, dan memiliki permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di rumah, ditemukan dua jenis koloni yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ . Dimana koloni  $K_a$  berbentuk bundar, elevansi timbul, berwarna kekuningan, tepian koloni licin, serta permukaannya halus mengkilap.



Gambar 7. Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-4

- (a) Bentuk Koloni Pengenceran  $10^{-4}$  Lab
- (b) Bentuk Koloni Pengenceran  $10^{-3}$  Lab
- (c) Bentuk Koloni Pengenceran  $10^{-4}$  Rumah
- (d) Bentuk Koloni Pengenceran  $10^{-4}$  Rumah

Sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, elevasi timbul, berwarna kekuningan, tepian koloni berlekuk, dan permukaan koloni halus mengkilap.



Gambar 8. Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-6.

Pengenceran  $10^{-4}$  di Lab ditemukan hanya satu jenis koloni yaitu  $K_a$ , dimana koloni  $K_a$  berbentuk tidak berturan dan menyebar, elevasi timbul, tepian koloni berlekuk, berwarna krem dan permukaan koloninya kasar. Untuk pengenceran lainnya tidak ada yang tumbuh disebabkan koloni bakterinya bukan bakteri asam laktat, sehingga ketika diisolasikan pada media MRS Agar tidak dapat tumbuh, begitu juga dengan fermentasi hari ke-8 koloni yang di isolasikan pada media MRS Agar tidak dapat tumbuh sehingga tidak dapat dikarakteristikan koloninya.

Koloni bakteri setelah dilakukan pengamatan makroskopis juga dilakukan pengamatan secara mikroskopis berupa sifat Gram positif atau negatif serta bentuk sel bakterinya. Hasil pengamatan mikroskopis Bakteri Asam Laktat dapat dilihat pada Tabel 4.3. Hasil pewarnaan Gram dari masing-masing isolat dapat diketahui bahwa isolat  $K_a$ , dan  $K_b$  merupakan bakteri Gram positif dan bentuk sel diketahui berbentuk *basil* dan *coccus*. Fermentasi hari ke-2 dengan pengenceran  $10^{-5}$  yang di fermentasikan di rumah isolat  $K_a$  dan  $K_b$  memiliki bentuk sel *basil* dan sifat Gram positif.

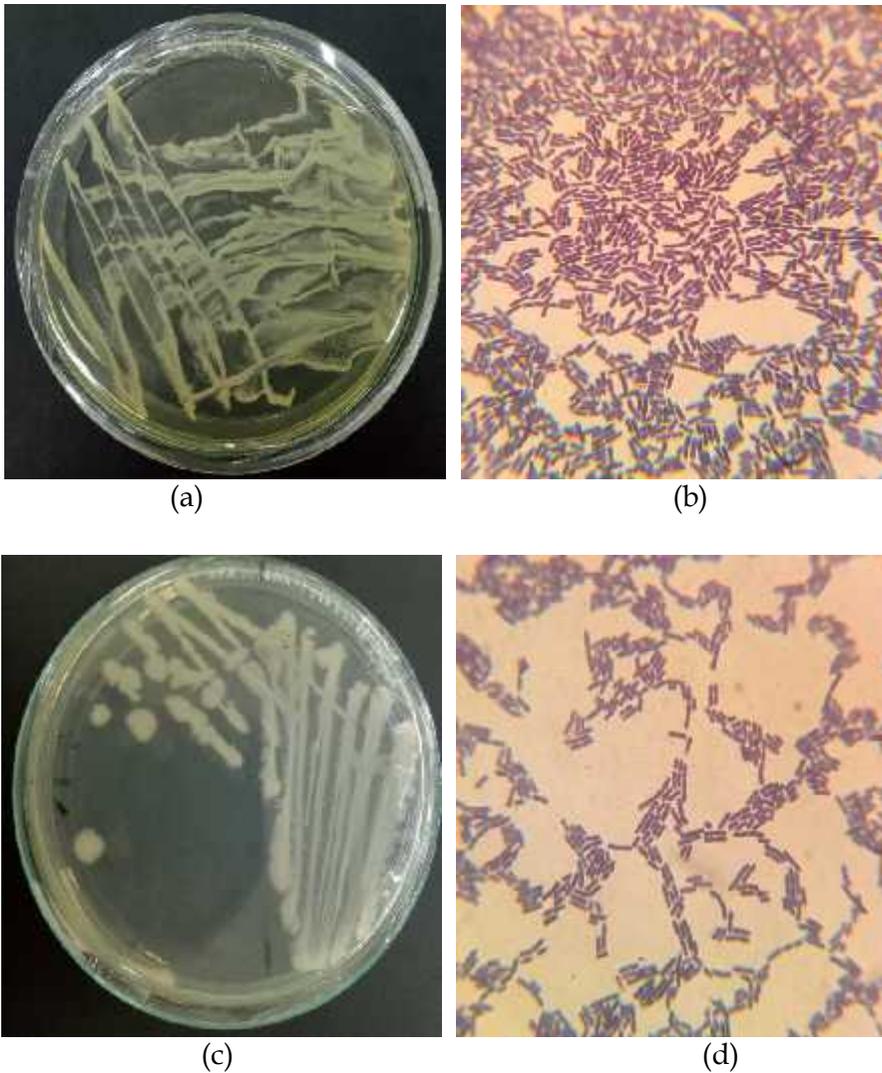
Tabel 4. Hasil Pengamatan Mikroskopis Bakteri Asam Laktat pada Pengolahan *Asam drien*.

No.	Hari fermentasi	Pengenceran	Tempat fermentasi	Kode isolate	Bentuk sel	Sifat Gram
1.	Ke-2	$10^{-5}$	Rumah	K.a	<i>Basil</i>	Positif
				K.b	<i>Basil</i>	Positif
2.	Ke-4	$10^{-4}$	Lab	K.a	<i>Basil</i>	Positif
				K.b	<i>Basil</i>	Positif
		$10^{-5}$	Lab	K.a	<i>Basil</i>	Positif
				K.b	<i>Basil</i>	Positif
		$10^{-4}$	Rumah	K.a	<i>Coccus</i>	Positif
				K.b	<i>Coccus</i>	Positif
		$10^{-5}$	Rumah	K.a	<i>Coccus</i>	Positif
				K.b	<i>Coccus</i>	Positif
3.	Ke-6	$10^{-4}$	Lab	K.a	<i>Basil</i>	Positif
4.	Ke-8	-	-	-	-	-

Keterangan :

- Tidak tumbuh

Fermentasi hari ke-4 dengan pengenceran  $10^{-4}$  dan pengenceran  $10^{-5}$  yang di fermentasikan di Lab isolat  $K_a$  dan  $K_b$  memiliki bentuk sel basil dan sifat Gram positif, sedangkan pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  yang difermentasikan di rumah isolat  $K_a$  dan  $K_b$  diperoleh bentuk sel *coccus* dan sifat Gram positif.



Gambar 9. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-2  
 (a) Koloni Bakteri  $K_a$ ,  $10^{-3}$  Rumah  
 (b) Pewarnaan Gram Koloni Bakteri  $K_a$ ,  $10^{-3}$  Rumah  
 (c) Koloni Bakteri  $K_b$ ,  $10^{-3}$  Rumah  
 (d) Pewarnaan Gram Koloni  $K_b$ ,  $10^{-3}$  Rumah

Fermentasi hari ke-6 dengan pengenceran  $10^{-3}$  yang di fermentasikan di Lab isolat  $K_a$  memiliki bentuk sel basil dan sifat Gram positif. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 9,10,dan 11.



(a)



(b)



(c)



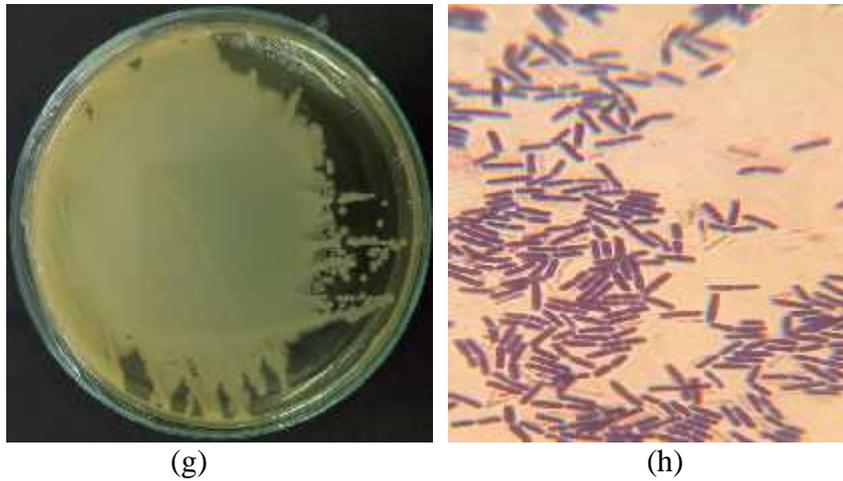
(d)



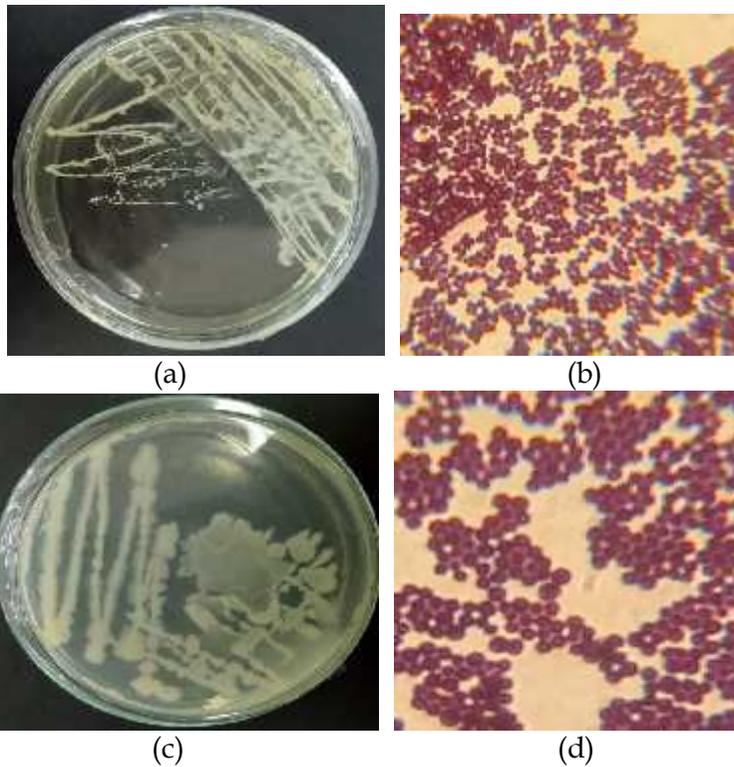
(e)



(f)

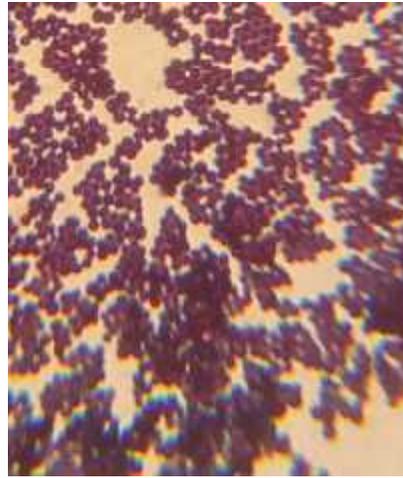


Gambar 9. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-4  
 (a).Koloni bakteri  $K_a 10^{-4}$  Lab, (b). Pewarnaan Gram bakteri  $K_a 10^{-4}$  Lab. (c). Koloni bakteri  $K_b 10^{-4}$  Lab. (d).Pewarnaan Gram bakteri  $K_b 10^{-4}$  Lab. (e).Koloni bakteri  $K_a 10^{-3}$  Lab. (f).Pewarnaan Gram bakteri  $K_a 10^{-3}$  Lab. (g).Koloni bakteri  $K_b 10^{-3}$  Lab. (h).Pewarnaan Gram bakteri  $K_b 10^{-3}$  Lab.





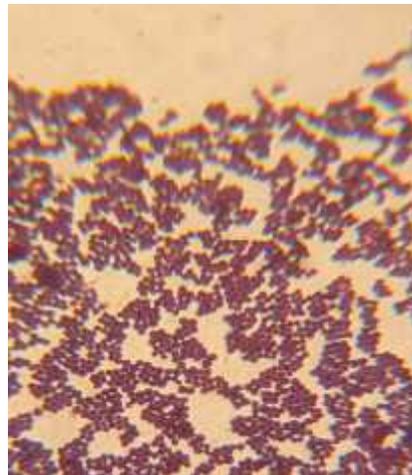
(e)



(f)



(g)



(h)

Gambar 11. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-4

- (a). Koloni bakteri  $K_a 10^{-4}$  Rumah, (b). Pewarnaan bakteri  $K_a 10^{-4}$  Rumah,  
(c). Koloni bakteri  $K_b 10^{-4}$  Rumah. (d). Pewarnaan bakteri  $K_b 10^{-4}$  Rumah.  
(e). Koloni bakteri  $K_a 10^{-3}$  Rumah. (f). Pewarnaan bakteri  $K_a 10^{-3}$  Rumah.  
(g). Koloni bakteri  $K_b 10^{-3}$  Rumah. (h). Pewarnaan bakteri  $K_b 10^{-3}$  Rumah.



Gambar 12. Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-6  
 (a) Koloni bakteri  $K_2 10^{-4}$  Lab, (b).Pewarnaan Gram  $K_2 10^{-4}$  Lab.

Pengamatan sifat Gram yang ditunjukkan dalam gambar 8, 9, 10, 11, dan 12 diketahui bahwa Gram positif berwarna ungu, dan bentuk sel bakteri memiliki bentuk sel *basil* dan *coccus*.

### 3. Karakteristik Koloni Jamur pada Pengolahan *Asam drien*

Koloni jamur yang dikarakteristikan berasal olahan *Asam drien* yang dibuat dari daging durian yang dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Araniry Banda Aceh dan yang difermentasikan di rumah. Sampel jamur diambil pada hari fermentasi ke-2, ke-4, ke-6, dan pada hari ke-8 untuk melihat bagaimana karakteristik morfologi koloni jamur selama proses fermentasi dilakukan, dimana masing-masing sampel dilakukan pengenceran terlebih dahulu dan diambil pengenceran  $10^{-4}$ , dan  $10^{-5}$ , kemudian masing-masing isolat yang ditemukan akan diberikan nama  $K_a$ ,  $K_b$ .

Hasil pengamatan diperoleh 3 bentuk koloni jamur, yaitu bentuk tidak beraturan dan menyebar, bentuk bundar, bercabang-cabang serta berbenang-benang; karakteristik warna koloni diperoleh 3 warna, yaitu krem, putih, seta warna agak merah; karakteristik elevasi koloni

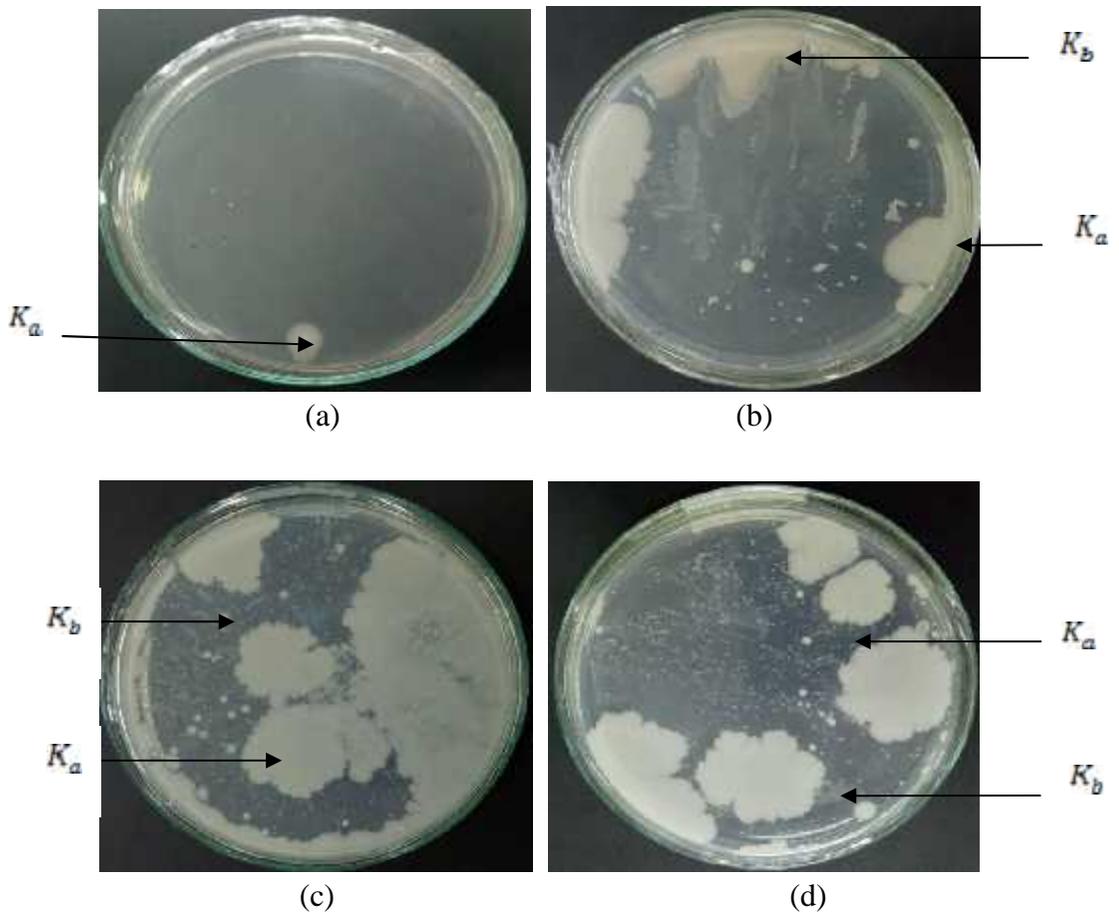
diperoleh 2 bentuk, yaitu datar dan timbul; karakteristik tepian koloni ada 3 yaitu berlekuk, licin, dan berbenang-benang; karakteristik permukaan koloni ada 2 macam, yaitu kasar dan halus mengkilap.

Fermentasi hari ke-2 yang dilakukan di rumah dengan seri pengenceran  $10^{-4}$  diperoleh jumlah isolat  $K_a$  4 koloni dan  $K_b$  427 koloni dengan total koloni 431, seri pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di rumah diperoleh isolat  $K_a$  7 koloni dan isolat  $K_b$  249 koloni dengan jumlah total 256 koloni, seri pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di Lab diperoleh isolat  $K_a$  1 koloni. Seri pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab diperoleh isolat  $K_a$  3 koloni dan isolat  $K_b$  63 koloni dengan jumlah total 66 koloni. Hari ke-4 hanya seri pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab yang bisa dihitung dan diperoleh isolat  $K_a$  sebanyak 9 koloni.

Fermentasi hari ke-6 hanya seri pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab yang dapat dihitung jumlah koloni dan diperoleh isolat  $K_a$  sebanyak 3 koloni. Fermentasi hari terakhir hari ke-8, seri pengenceran  $10^{-4}$  yang difermentasikan di rumah diperoleh isolat  $K_a$  sebanyak 112 koloni, dan seri pengenceran  $10^{-4}$  yang difermentasikan di Lab diperoleh isolat  $K_a$  sebanyak 8 koloni dengan jumlah total 120 koloni.

Koloni jamur pada fermentasi hari ke-2. Pada fermentasi jamur yang dilakukan di Lab pengenceran  $10^{-4}$ , ditemukan satu koloni yaitu  $K_a$ , dimana  $K_a$  berbentuk bundar, berwarna krem, elevansi timbul, tepian licin dan permukaan halus mengkilap. Sedangkan pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab ditemukan dua koloni yaitu,  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana  $K_a$  berbentuk bundar, berwarna krem, elevansi timbul, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap. Sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna agak merah, elevansi timbul, tepian berlekuk, dan permukaan koloninya halus mengkilap (Gambar 4.12).

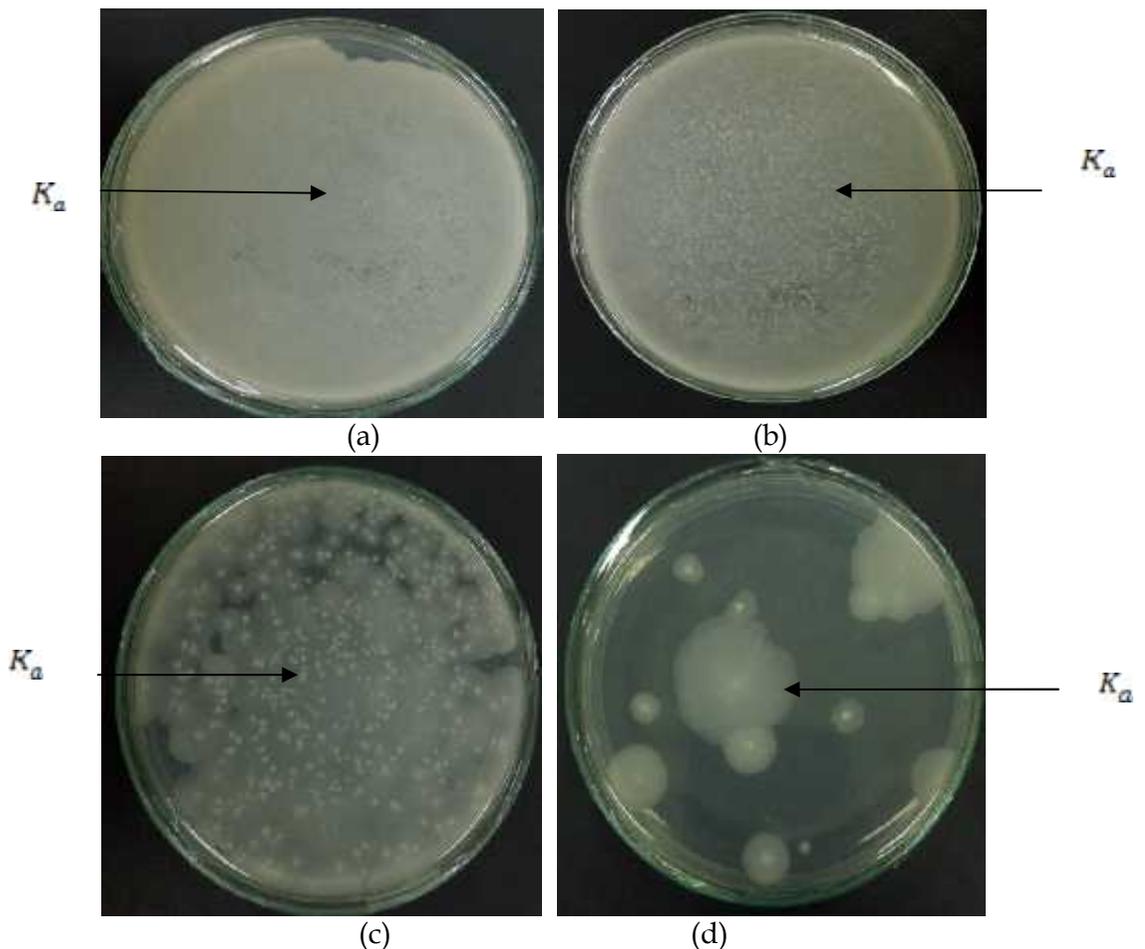
Pengenceran  $10^{-4}$  di rumah ditemukan dua koloni yaitu,  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevasi datar, tepian koloni berlekuk, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk bundar, berwarna krem, elevasi datar, tepian koloni licin, dan permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-5}$  di rumah ditemukan dua koloni yaitu,  $K_a$  dan  $K_b$ , dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevasi datar, tepian koloni berlekuk, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni  $K_b$  berbentuk bundar, berwarna krem, elevasi datar, tepian koloni licin, dan permukaan koloninya halus mengkilap.



Gambar 13. Koloni Jamur pada Fermentasi Hari ke-2

- (a) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Lab
- (b) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Lab
- (c) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah
- (d) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-3}$  di Rumah

Sedangkan pada gambar di atas koloni jamur pada fermentasi hari ke-4. Pada pengenceran  $10^{-4}$  di rumah diperoleh satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk bundar, berwarna putih, elevasi datar, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-3}$  di rumah juga diperoleh satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk bundar, berwarna krem, elevasi timbul, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap.

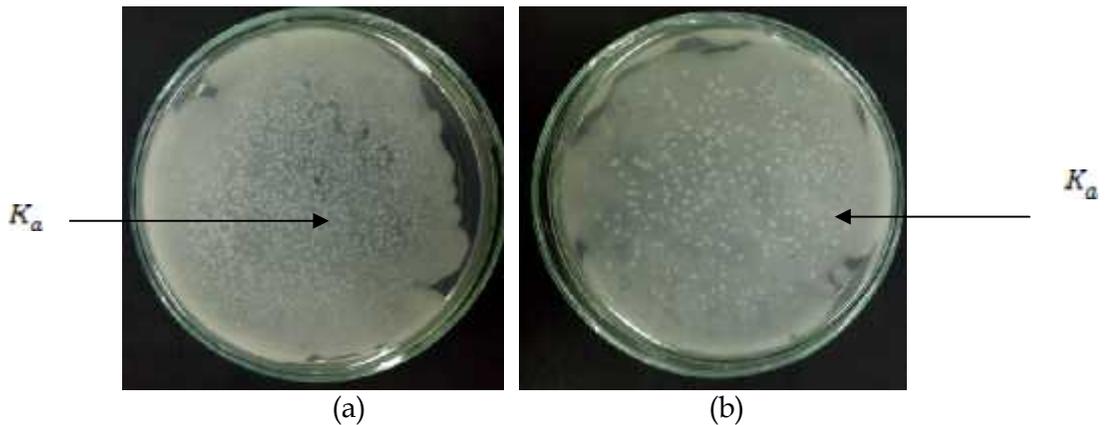


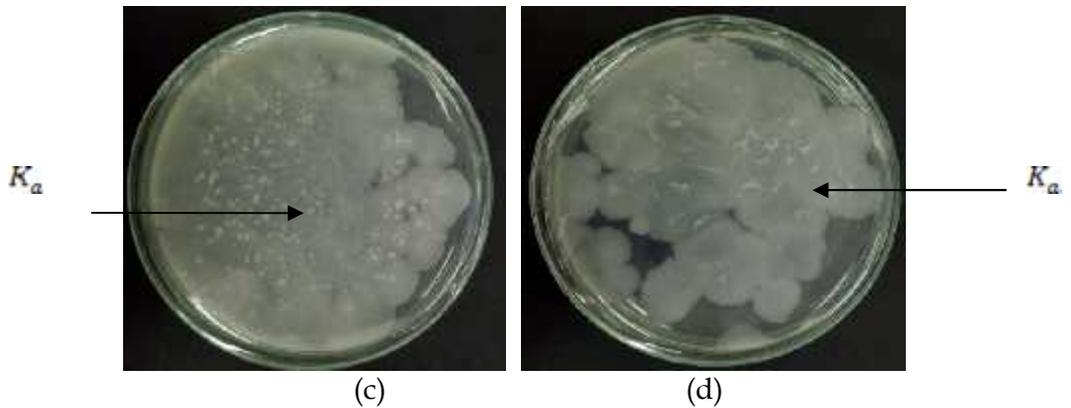
Gambar 14. Koloni Jamur Pada Fermentasi Ke-4.

- (a) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah
- (b) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Rumah
- (c) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Lab
- (d) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Lab

Pengenceran  $10^{-4}$  di Lab diperoleh satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk *rhizoid*, berwarna cream, elevasi datar, tepian berlekuk, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan pengenceran  $10^{-5}$  di Lab ditemukan satu koloni jamur yaitu  $K_a$ , dimana  $K_a$  berbentuk bercabang-cabang, berwarna kream, elevasi datar, tepian bercabang-cabang, dan permukaan halus mengkilap.

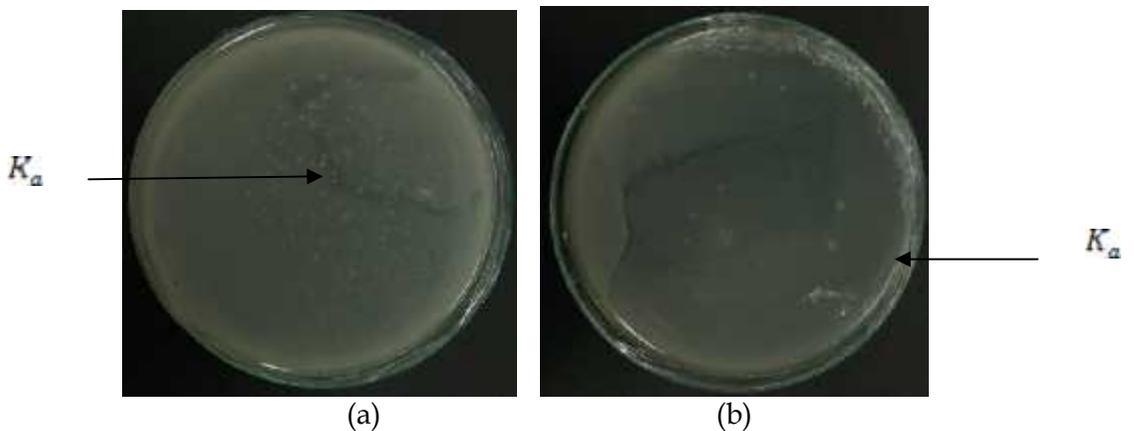
Koloni jamur pada fermentasi hari ke-6. Pada pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah diperoleh satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk bubuk, berwarna putih, elevansi timbul, tepian koloni berlekuk, dan permukaan halus mengkilap. Pengenceran  $10^{-5}$  di rumah ditemukan satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna putih, elevasi datar, tepian berlekuk, dan permukaan halus mengkilap (Gambar 14).





Gambar 15. Koloni Jamur pada Fermentasi Ke-6  
 (a) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah  
 (b) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Rumah  
 (c) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Lab  
 (d) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-5}$  di Lab

Pengenceran  $10^{-4}$  di Lab ditemukan satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna putih, elevasi timbul, tepian koloni berlekuk, dan permukaan halus mengkilap. Sedangkan pengenceran  $10^{-5}$  di Lab ditemukan satu koloni jamur yaitu  $K_a$ . Dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna putih, elevasi datar, tepian berlekuk, dan permukaan halus mengkilap.

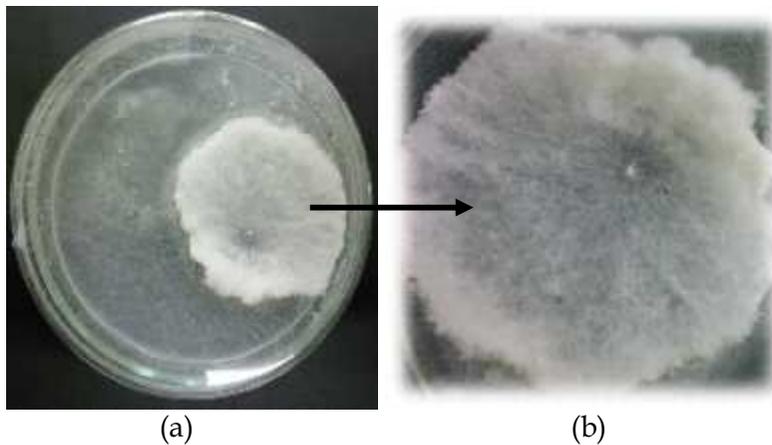


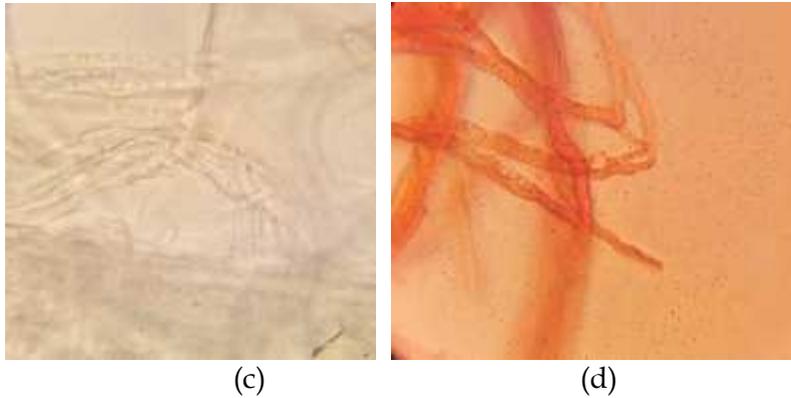
Gambar 16. Koloni Jamur Fermentasi Hari Ke-8.  
 (a) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Rumah  
 (b) Bentuk koloni pada pengenceran  $10^{-4}$  di Lab

Gambar di atas koloni jamur pada fermentasi hari ke-8. Pengenceran  $10^{-4}$  di rumah diperoleh satu koloni jamur yaitu  $K_a$ , dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna cream, elevasi timbul, tepian koloni licin, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan pengenceran  $10^{-4}$  di Lab juga ditemukan satu koloni jamur yaitu  $K_a$ , dimana  $K_a$  berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevasi datar, tepian bergelombang, dan permukaan koloninya kasar.

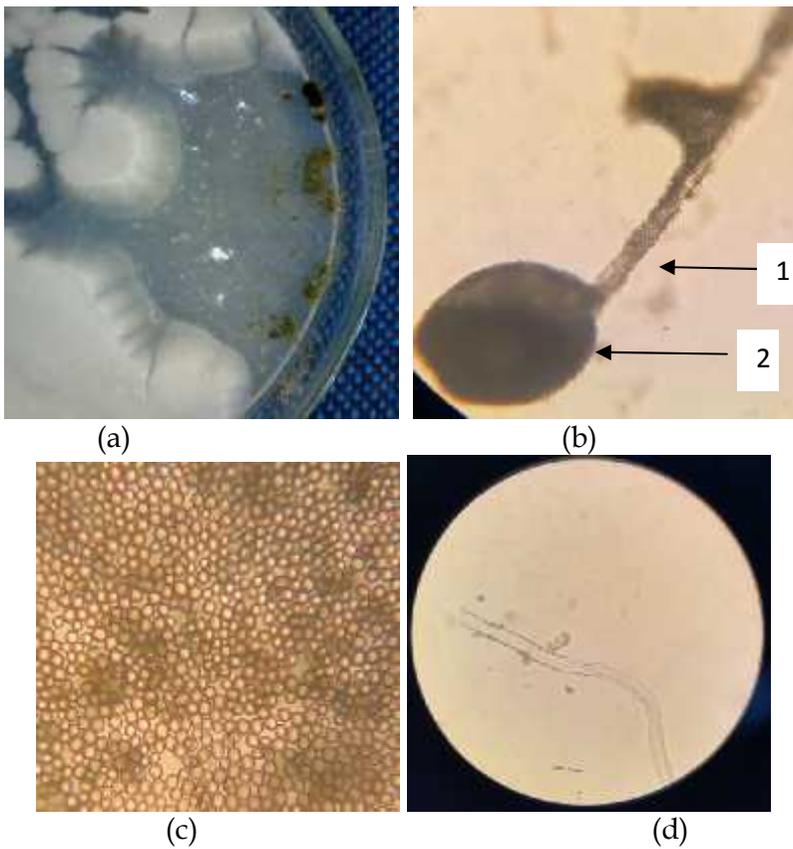
Masing-masing koloni yang sudah di karakteristik secara makroskopis kemudian di karakteristik kembali secara mikroskopis untuk melihat bagaimana bentuk hifa dan perkembang biakannya.

Gambar 17 Jamur pada pengenceran  $10^{-3}$  yang di fermentasikan di rumah hari ke-4. Dimana bagian samping cawan Petri tumbuh kumpulan miselium berwarna hijau, dan ditemukan soprangiospor, spora, dan sporangium serta hifa senositik (tidak bersekat).

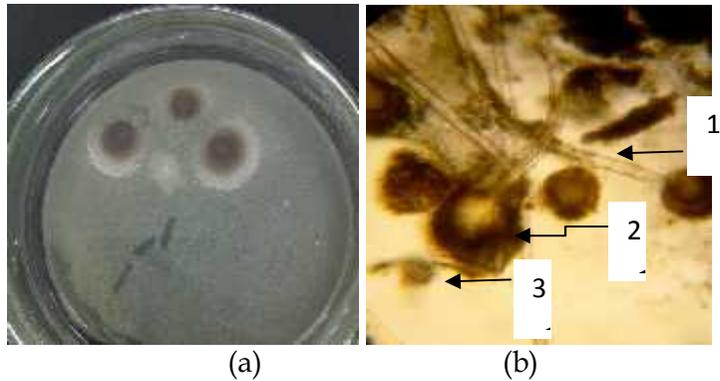




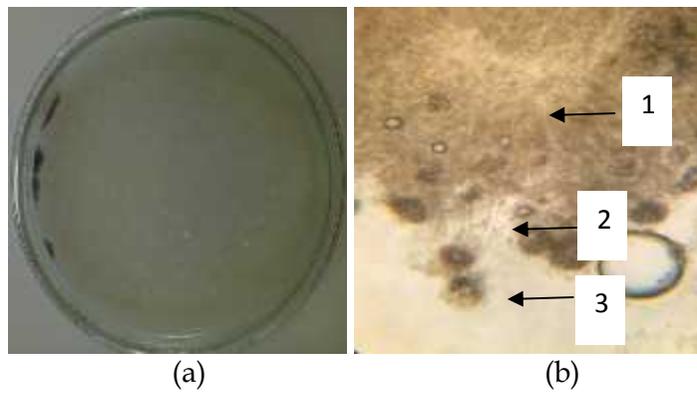
Gambar 17. Jamur pada Isolat  $K_2$  Pengenceran  $10^{-5}$  di Rumah Fermentasi hari Ke-2. (a). Kumpulan Miselium, (b) Kumpulan Miselium yang Sudah Diperbesar, dan (c) Kumpulan Hifa Tanpa Diwarnai, (d) Kumpulan Hifa yang sudah di warnai.



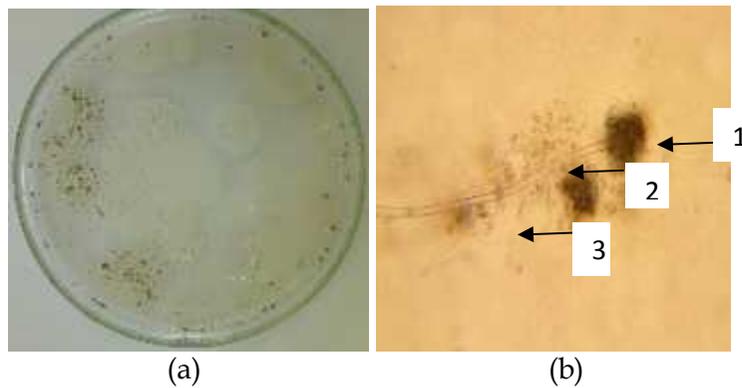
Gambar 18. Jamur isolat  $K_2$  pada pengenceran  $10^{-2}$  yang di fermentasikan di rumah hari ke-4 (a) miselium pada cawan Petri, (b) 1.sporangiospor, 2.Sporagium. (c) bentuk spora bulat, dan (d). hifa senositik.



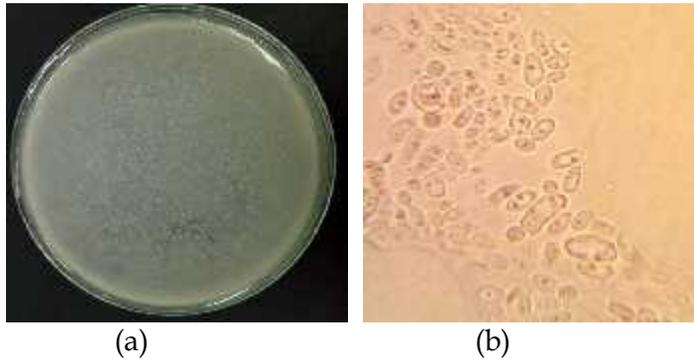
Gambar 19. Jamur isolat *K<sub>2</sub>* fermentasi yang dilakukan di Rumah hari ke-4 dengan seri pengenceran  $10^{-4}$ . (a) Koloni jamur, (b) 1.sporangiosfor, 2.sporangium, 3.spora.



Gambar 20. Jamur *K<sub>2</sub>* fermentasi yang dilakukan di Lab hari ke-4, dengan seri pengenceran  $10^{-4}$ . (a) koloni jamur dan (b) 1.spora, 2.sporangiosfor, 3. Sporangium.

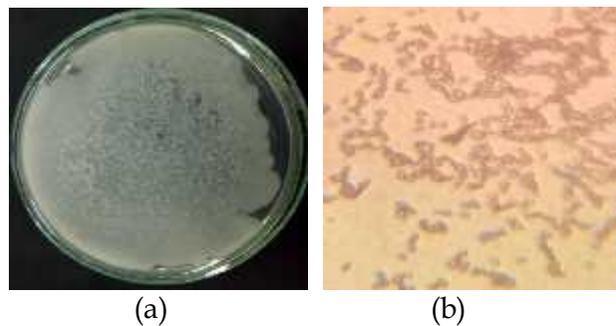


Gambar 21. Jamur isolat  $K_2$  fermentasi hari ke-4 seri pengenceran  $10^{-5}$  yang difermentasikan di Lab, (a) miselium jamur, (b) 1. Sporangium, 2.sporangiospor, 3.spora.



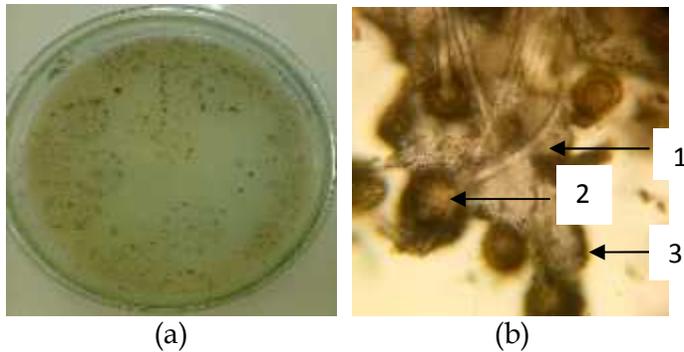
Gambar 22. Khamir isolat  $K_2$  dan bentuk sel khamir fermentasi di Lab hari ke-6 pengenceran  $10^{-4}$ . (a) Koloni khamir, (b) Bentuk sel.

Gambar di atas memperlihatkan bentuk sel khamir yang berbentuk bulat, oval atau silindris, tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati.



Gambar 23. Khamir isolat  $K_2$  fermentasi di rumah hari ke-6 pengenceran  $10^{-4}$ . (a) Koloni khamir, (b) Bentuk sel.

Gambar 23 memperlihatkan koloni khamir dan bentuk sel, dimana bentuk sel oval dan silindris.



Gambar 24. Jamur isolat  $K_2$  fermentasi hari ke-8 pengenceran  $10^{-4}$ . (a) miselum, (b) 1. Sporangiospor, 2. Sporangium, 3. Spora.

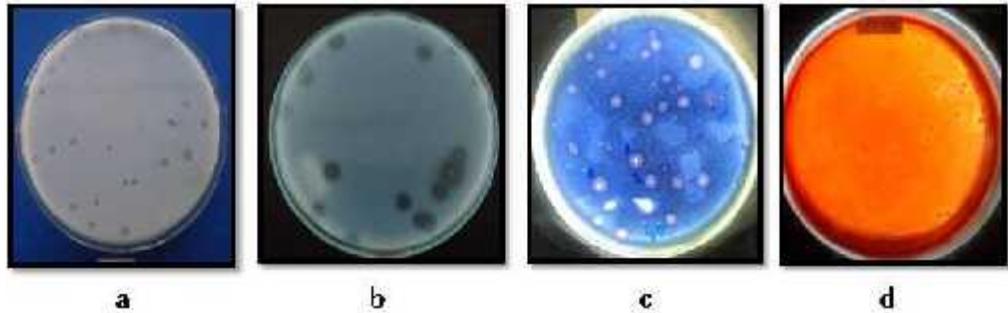
Hasil pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa Indeks fermentatif tertinggi terdapat pada isolat K.b 1 Rumah sebesar 3,84 dan nilai terendah pada isolate K.b 5 Rumah sebesar 2,01. Nilai indeks amilolitik tertinggi pada isolat K.b 1 Rumah yaitu 4,69 dan terendah pada isolat K.b 5 Rumah yaitu 2,03. Pada indeks selulolitik tertinggi 4,04 isolat K.b 1 rumah dan yang terendah pada 3,03 yaitu isolat K.b 4 Rumah. Nilai indeks proteolitik tertinggi pada isolat K.a 2 Lab senilai 5,57 dan terendah 4,00 pada isolat K.a 4 Rumah dan K.a 5 Rumah.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjutan Bakteri Asam Laktat pada *Asam Drien*.

No.	Kode Isolat	Pengenceran	Tempat fermentasi	Bentuk sel	Sifat Gram	Uji Katalase	IF	IA	IS	IP
1.	K.a 1	$10^{-5}$	Rumah	<i>Basil</i>	Positif	+	2,07	3,14	3,81	4,65
	K.b 1			<i>Basil</i>	Positif	+	3,84	4,69	4,04	2,54
2.	K.a 2	$10^{-4}$	Lab	<i>Basil</i>	Positif	+	3,00	3,64	3,55	5,57
	K.b 2			<i>Basil</i>	Positif	+	3,30	3,54	3,06	5,53
	K.a 3	$10^{-5}$	Lab	<i>Basil</i>	Positif	+	2,05	2,79	3,49	4,67
	K.b 3			<i>Basil</i>	Positif	+	2,02	2,04	3,31	4,42
	K.a 4	$10^{-4}$	Rumah	<i>Coccus</i>	Positif	+	3,00	3,02	3,33	4,00
	K.b 4			<i>Coccus</i>	Positif	+	2,04	2,51	3,03	4,20
	K.a 5	$10^{-5}$	Rumah	<i>Coccus</i>	Positif	+	3,03	3,21	3,41	4,00
	K.b 5			<i>Coccus</i>	Positif	+	2,01	2,03	3,30	4,21
3.	K.a 6	$10^{-4}$	Lab	<i>Basil</i>	Positif	+	2,31	3,42	3,22	4,41

Ket: IF: Indeks Fermentatif, IA: Indeks Proteolitik, IS: Indeks Amilolitik, IS: Indeks Selulolitik.

Kemampuan bakteri dalam mendegradasi media dengan kandungan yang berbeda dapat melihat potensi yang dimiliki oleh mikroba tersebut, seperti pada Gambar 25. Pada gambar tersebut dapat terlihat dengan jelas zona halo yang terbentuk disekitar bakteri, hal ini menunjukkan bahwa isolat dari Asam drien mampu menghasilkan enzim tertentu sebagai metabolit sekundernya yang dapat dimanfaatkan pada bidang-bidang tertentu.



Gambar 25. Potensi Isolat Bakteri Fermentasi dari Buah Durian.(a) Kemampuan Fermentatif, (b) Kemampuan Proteolitik, (c) Kemampuan Amilolitik, (d) Kemampuan Selulolitik.

## B. Pembahasan

### 1. Karakteristik Koloni Bakteri Pada Pengolahan *Asam drien*

Bakteri yang telah ditumbuhkan pada media NA (*Natrium Agar*) yang diambil dari sampel *Asam drien* yang dibuat di rumah dan di laboratorium mendapatkan hasil yang berbeda. Hasil perhitungan jumlah koloni ditemukan koloni bakteri yang diambil dari sampel yang dibuat di rumah lebih banyak tumbuh dibandingkan yang dibuat di laboratorium. Hal ini dikarenakan sampel *Asam drien* yang dibuat di laboratorium lebih steril, sehingga mikroorganisme lebih sedikit dan lebih lambat muncul dibandingkan dengan *Asam drien* yang dibuat di rumah.

Koloni bakteri yang dikarakteristikan tersebut diperoleh dari masing-masing sampel fermentasi yang dilakukan baik di laboratorium maupun di rumah yang terlebih dahulu dilakukan pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  ditumbuhkan pada media NA dengan metode *Spread Plate* (agar tabur ulas) yaitu teknik menanam dengan menyebarkan suspensi bakteri di permukaan agar diperoleh kultur murni. Dari masing-masing cawan Petri akan terlihat koloni-koloni bakteri yang tumbuh dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda mulai dari bentuk, warna, tepian, elevasi, dan permukaannya, (Tabel 3).

Sampel *Asam drien* masing-masing di buat pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ . Dengan perbedaan pengenceran dan tempat fermentasi tersebut dapat dilihat perbedaan karakteristik dari masing-masing sampel. Sampel-sampel pengamatan ditumbuhkan dengan kisaran suhu inkubasi  $37^{\circ}\text{C}$  dan selama 24 jam, hal ini sesuai dengan penelitian Neti Yuliana tentang kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat yang berasal dari tempoyak, Neti Yuliana menjelaskan faktor-faktor tertentu akan memberikan kondisi yang berbeda untuk setiap mikroba sesuai dengan lingkungan hidupnya masing-masing sehingga mempengaruhi kinetika fermentasinya.

Pengamatan yang telah dilakukan dari hari ke-2, ke-4, ke-6, dan hari ke-8, diperoleh hasil koloni yang paling dominan adalah hari ke-4 dengan isolat yang paling banyak muncul adalah isolat  $K_b$  dengan jumlah total 174 isolat dari keseluruhan pengenceran baik yang dilakukan di rumah maupun yang dilakukan di Lab, dengan karakteristik bentuknya tidak beraturan dan menyebar; berwarna krem; tepian rata, berlekuk, dan bergelombang; elevasi datar dan timbul; dan permukaan halus mengkilap dan kasar. Sedangkan isolat  $K_a$  muncul sebanyak 38 isolat dengan bentuk koloninya tidak beraturan dan menyebar serta berbenang-benang; berwarna krem; elevasi datar dan timbul; tepian koloni rata, bergerigi, bergelombang, dan berbenang-benang; serta permukaan koloninya halus mengkilap dan kasar. Maka total koloni pada hari ke-4 212 koloni.

Fermentasi hari ke-6 isolat yang paling banyak muncul adalah isolat  $K_a$  sebanyak 124 isolat, dengan bentuk koloni bundar dan kumbaran; berwarna krem; elevasi licin dan berlekuk; dan permukaan koloni halus mengkilap, sedangkan isolat  $K_b$  sebanyak 21 isolat berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna cream, elevasi timbul, tepian bergelombang, dan permukaan halus mengkilap dengan total jumlah koloni pada pengenceran hari ke-6 145 koloni.

Fermentasi hari ke-8 hanya ditemukan isolat  $K_2$  sebanyak 62 isolat dengan bentuk karakteristiknya bundar dan bercabang-cabang; berwarna krem; elevasi timbul dan datar; tepian licin dan bercabang-cabang; serta permukaan halus mengkilap dengan jumlah total 62 koloni. Fermentasi hari ke-2 ditemukan isolat  $K_2$  17 isolat, berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna krem, elevasi timbul, tepian bergelombang, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan isolat  $K_3$  hanya satu berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna cream, elevasi timbul, tepian rata, dan halus mengkilap dengan jumlah total 18 koloni. (Tabel 3).

Hasil penelitian Nuniek Herdyastuti tentang karakteristik menjelaskan bahwa karakteristik morfologi koloni bakteri pada suatu media yaitu bentuk koloni berupa bulat, berbenang, tak teratur, serupa akar, dan serupa kumparan. Elevasi koloni berupa datar, timbul datar, melengkung dan membukit. Tepi koloni dapat berupa licin, berombak, berbelah, bergerigi berbenang dan keriting. Warna koloni berupa keputih-putihan, kekuning-kuningan, kelabu atau hampir bening.

## **2. Karakteristik Koloni Bakteri Asam Laktat *Asam Drien*.**

Masing-masing isolat koloni bakteri yang ditemukan pada media NA, kemudian dipindahkan pada media selektif untuk pertumbuhan bakteri asam laktat yaitu media MRS Agar untuk mengetahui bagaimana karakteristiknya, dan apakah dari koloni tersebut tergolong koloni bakteri asam laktat (BAL) (Tabel 4).

Medium MRS Agar (*deMann Rogosa Sharp*) dalam 1 liter medium yang digunakan mengandung: pepton protease No. 3 sebanyak 1%; *beef extract* 1%; ekstrak *yeast* 0,5%; polisorbitat 80 0,1%; ammonium sitrat 0,2%; Na asetat 0,5%; magnesium sulfat 0,01%; mangan sulfat 0,005%; dan dikalium fosfat 0,2%. Sterilisasi medium dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Menurut Naniek dkk (2014)

dengan tidak adanya glukosa dalam medium, maka diharapkan bakteri asam laktat dipaksa untuk memotong ikatan glikosidik pada antosianin untuk menggunakan gula yang terikat pada struktur utama antosianin.

Karakteristik bakteri asam laktat secara morfologi dapat diamati secara makroskopis (mata telanjang) dan mikroskop (menggunakan mikroskop). Secara visual dapat diamati karakteristik dari koloni bakteri asam laktat meliputi : bentuk koloni, elevasi, bentuk tepi. Sedangkan mikroskopis bakteri asam laktat dapat diamati bentuk sel, susunan sel dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran 1000x.

Pengecatan Gram dilakukan pada kultur bakteri umur 24 jam yang ditumbuhkan pada media MRS padat. Bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram positif. Dari hasil pengecatan Gram ini juga dapat digunakan untuk melihat bentuk dan susunan sel bakteri asam laktat. Pengamatan dilakukan pada perbesaran 1000x. Hasil pengamatan di mikroskop didapatkan bakteri dengan bentuk batang dan kokus atau bulat. Sedangkan susunannya kebanyakan berantai dan menggerombol. Koloni bakteri setelah dilakukan pengamatan makroskopis juga dilakukan pengamatan secara mikroskopis berupa sifat Gram positif atau negatif serta bentuk sel bakterinya.

Hasil pewarnaan Gram dari masing-masing isolat dapat diketahui bahwa isolat  $K_a$  dan  $K_b$  merupakan bakteri Gram positif dan bentuk sel diketahui berbentuk basil dan coccus. Fermentasi hari ke-2 dengan pengenceran  $10^{-2}$  yang difermentasikan di rumah isolat  $K_a$  dan  $K_b$  memiliki bentuk sel basil dan sifat Gram positif. Fermentasi hari ke-4 dengan pengenceran  $10^{-4}$  dan pengenceran  $10^{-5}$  yang difermentasikan di Lab isolat  $K_a$  dan  $K_b$  memiliki bentuk sel basil dan sifat Gram positif, sedangkan pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  yang difermentasikan di rumah isolat  $K_a$  dan  $K_b$  diperoleh bentuk sel *coccus* dan sifat Gram positif. Fermentasi hari ke-6 dengan pengenceran  $10^{-4}$  yang di fermentasikan di

Lab isolat  $K_{2a}$  memiliki bentuk sel *basil* dan sifat Gram positif (Gambar 8, 9, 10, dan 11).

Hasil penelitian Addion N, Nanda P, dan Mursalin (2017), mengatakan bahwa semua isolat bakteri diketahui BAL berbentuk batang dan gram positif. Karakteristik khusus dari bakteri asam laktat yaitu gram positif karena selnya bewarna ungu tua. Tujuan dari pewarnaan Gram adalah untuk mengelompokkan bakteri berdasarkan reaksi kimia, bakteri Gram Positif dan bakteri Gram negatif yang disebabkan adanya lapisan dinding sel bakteri yang berbeda.

Ada beberapa pengenceran yang tidak tumbuh yaitu hari ke-2 pengenceran  $10^{-4}$  yang dilakukan di rumah, kemudian pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab, hari ke-6 pengenceran  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab dan pengenceran  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  yang dilakukan di Rumah, serta hari ke-8 yang total tidak tumbuh satupun. Hal ini disebabkan oleh bakteri yang tumbuh tidak dapat menghasilkan senyawa anti bakteriosin sehingga tidak dapat tumbuh pada media asam laktat.

Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri yang telah banyak dipelajari dan dikembangkan sebagai probiotik. Bakteri ini mempunyai banyak keunggulan diantaranya menghasilkan senyawa antibakteri terutama bakteriosin, penggunaan BAL sebagai bahan pengawet alami dapat dilakukan melalui dua cara yaitu penambahan kultur BAL sebagai starter pada produk pangan atau hanya menggunakan metabolit antimikroba yang diproduksi oleh BAL sebagai pengawet alami. Pemanfaatan metabolit BAL yaitu nisin, bakteriosin, hidrogenperoksida, asam lemah, reuterin, dan diasetil yang bersifat antimikroba (Idha RR, 2013). Bakteriosin untuk menghambat atau membunuh bakteri yang bersifat selektif hanya terhadap beberapa strain patogen (Rudi dkk, 2017).

Bakteriosin adalah senyawa peptida antimikroba yang mudah didegradasi oleh enzim proteolitik dalam sistem pencernaan manusia dan

hewan. Bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat sangat menguntungkan dalam industri makanan terutama dalam produk makanan hasil fermentasi, karena aktivitasnya yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri kontaminan penyebab pembusukan dan penyakit yang ditularkan melalui makanan (*food borne illness*). Penambahan bakteriosin dalam makanan selain untuk mencegah terjadinya pembusukan, juga untuk memperpanjang waktu penyimpanan makanan dan menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri patogen (Idha RR, 2013).

Fermentasi selain dapat menghasilkan asam-asam organik (asam laktat, asam asetat) juga memproduksi jenis protein yaitu bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (*Staphylococcus, Escherichia coli*). Senyawa bakteriosin sangat bermanfaat karena sifatnya penghambat bakteri patogen yang dapat merusak pangan ataupun membahayakan kesehatan manusia sehingga keamanan pangan lebih terjamin. Bakteriosin potensial dapat bertindak sebagai pengawet makanan alami, baik yang tumbuh spontan ataupun dikehendaki (ditambahkan kedalam bahan pangan). Idha RR (2013) bahwa proses fermentasi dilakukan oleh bakteri asam laktat juga dapat meningkatkan nilai gizi dan daya cerna bahan pangan.

### **3. Karakteristik Koloni Jamur Pada Pengolahan *Asam Drien***

Koloni jamur yang di karakteristikkan berasal olahan *Asam drien* yang dibuat dari daging durian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan yang difermentasikan di rumah. Sampel jamur diambil pada hari fermentasi ke-2, ke-4, ke-6, dan pada hari ke-8 untuk melihat bagaimana karakteristik morfologi koloni jamur selama proses fermentasi dilakukan, dimana masing-masing sampel dilakukan pengenceran terlebih dahulu

dan di ambil pengenceran  $10^{-4}$ , dan  $10^{-5}$ , kemudian masing-masing isolat yang ditemukan akan diberikan nama  $K_a$   $K_b$ .

Pengamatan yang telah dilakukan pada karakteristik morfologi koloni jamur pada pengolahan asam drien pada fermentasi hari ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 dengan masing-masing pengenceran  $10^{-4}$ , dan  $10^{-5}$  yang dilakukan di Lab dan di rumah memperoleh hasil yang paling dominan adalah hari ke-2 yaitu isolat yang paling banyak muncul isolat  $K_b$  dengan jumlah isolat 739 berbentuk tidak beraturan dan menyebar, dan bundar; berwarna krem dan agak merah; elevasi datar dan timbul; tepian koloni licin; serta permukaan koloninya halus mengkilap. Sedangkan koloni  $K_a$  sebanyak 15 isolat berbentuk tidak beraturan dan menyebar, dan bundar; berwarna krem; elevasi datar dan timbul; tepian berlekuk dan licin; serta permukaannya halus mengkilap, dengan jumlah total 763 untuk fermentasi hari ke-2.

Fermentasi hari ke-8 hanya muncul isolat  $K_a$  128 isolat berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna putih, elevasi datar dan timbul, tepian licin dan bergelombang, dan permukaan kasar serta halus mengkilap dengan total koloni pada fermentasi hari ke-8 128 koloni. Hari ke-4 koloni yang muncul juga isolat  $K_a$  sebanyak 9 isolat dengan karakteristiknya berbentuk berbenang-benang, berwarna cream, elevasi datar, tepian berbenang-benang, dan permukaan halus mengkilap, dengan jumlah total yang tumbuh hanya 9 isolat pada pengenceran hari ke-4. Hari ke-6 juga hanya isolat  $K_a$  yang tumbuh sebanyak 3 isolat, yang karakteristiknya juga sama dengan hari ke-4, hanya elevasi dan tepian yang berbeda. Elevasi isolat  $K_a$  fermentasi hari ke-6 timbul dan tepian berlekuk, serta permukaan koloninya 3 koloni (Tabel 4).

Jamur dibedakan menjadi dua golongan yaitu kapang merupakan jamur yang berfilamen atau mempunyai miselium, sedangkan khamir

merupakan jamur bersel tunggal dan tidak berfilamen. Hasil pengamatan pengenceran  $10^{-3}$  fermentasi yang di lakukan di rumah hari ke-4 memperlihatkan bagian samping cawan Petri tumbuh kumpulan miselium berwarna hijau, dan ditemukan sporangiospor, spora berbentuk bulat, dan sporangium serta hifa senositik (tidak bersekat), (Gambar 17). Seri pengenceran  $10^{-4}$  fermentasi yang di lakukan di rumah hari ke-4 diperoleh hasil koloni jamur dengan warna hitam ditengan dan dikelilingin miselium yang masih berkembang disampingnya, dan pengamatan secara mikroskopis terlihat adanya *sporangiospor* (batang spora), *sporangium* (kotak spora), dan spora berwarna agak hijau agak kehitam-hitaman dan hifa tidak bersekat (Gambar 18).

Seri pengenceran  $10^{-4}$  fermentasi yang di lakukan di Lab memperlihatkan hasil koloni berwarna hijau, dan pengamatan secara mikroskopis terlihat adanya *spora*, *sporangiospor*, dan *sporangium*, serta hifa tidak bersekat (Gambar 19). Seri pengenceran  $10^{-3}$  fermentasi yang di lakukan di Lab memperlihatkan hasil koloni berwarna hijau, dan pengamatan secara mikroskopis terlihat adanya *spora*, *sporangiospor*, dan *sporangium*, serta hifa tidak bersekat (Gambar 4.20). Hasanuddin mengatakan kondisi tempoyak yang dalam proses pembuatannya dengan penambahan garam dengan produk yang terbentuk adalah asam, maka jamur dari genus *Rhizopus* adalah *Rhizopus orizae*. Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka jamur yang terdapat dalam *Asam drien* adalah dari genus *Rhizopus*.

Fermentasi yang dilakukan di Lab hari ke-6 pengenceran  $10^{-4}$ , diperoleh bentuk sel oval dan silindris. Berdasarkan pengamatan secara morfologi, (Gambar 22) mirip dengan genus *Saccharomyces*. Menurut Nurhariyati genus *Saccharomyces* memiliki ciri sel dengan bentuk bervariasi yaitu bulat, oval pendek, oval, oval memanjang, silindris, sampai memanjang. Reproduksi vegetatif dengan pertunasan multilateral,

pseudohifa berkembang baik atau tidak ada, pada beberapa spesies membentuk miselium sejati (Jumiyati, 2012).

Fermentasi di rumah hari ke-6 pengenceran  $10^{-4}$  diperoleh bentuk sel berbentuk bulat, oval atau silindris, tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati. (Gambar 23). Jumiyati dkk, 2012 mengatakan genus *Saccharomyces* memiliki ciri sel bentuk bulat, oval atau silindris, pertunasan multilateral, tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati. Dari pencirian tersebut (Gambar 23) disimpulkan masuk ke dalam genus *Saccharomyces*.

*Saccharomyces* merupakan khamir dengan karakteristik morfologi makroskopisnya koloni berbentuk bulat, berwarna putih, cream, abu-abu, hingga kecoklatan, permukaan koloni berkilau sampai kusam, licin, dengan tekstur lunak. *Saccharomyces cerevisiae* yang mempunyai kemampuan fermentasi telah lama dimanfaatkan untuk pembuatan berbagai produk makanan dan sudah banyak digunakan sebagai probiotik (Eni K, 2006).

Fermentasi hari ke-8 yang dilakukan di rumah dengan seri pengenceran  $10^{-4}$  memperlihatkan miselium jamur berwarna hijau dan hasil karakteristik secara mikroskopis diperoleh hasil yang menunjukkan hifa tidak bersekat, memiliki spora berwarna hijau kehitam-hitaman, adanya kotak spora dan batang spora (*sporangiospor*) (Gambar 24). Hasanuddin mengatakan kondisi tempoyak yang dalam proses pembuatannya dengan penambahan garam dengan produk yang terbentuk adalah asam, maka jamur dari genus *Rhizopus* adalah *Rhizopus orizae*. Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka jamur yang terdapat dalam *Asam drien* adalah dari genus *Rhizopus*.

Nilai indeks masing-masing isolat dapat dilihat pada Tabel 5. Isolat bakteri yang diperoleh dari *asam drien* memiliki potensi fermentatif, amilolitik, proteolitik, dan selulolitik seperti terlihat pada Gambar 4.24. Indeks Fermentatif tinggi Indeks Proteolitik rendah, sedangkan Indeks

Fermentatif rendah, Indeks Proteolitik tinggi. Tingginya nilai indeks Fermentatif menandakan bakteri pada asam drien memiliki kemampuan yang baik dalam memanfaatkan glukosa sehingga isolat tersebut merupakan galur bakteri pemfermentasi. Gula yang digunakan oleh bakteri akan disederhanakan menjadi asam-asam organik yang akan bereaksi dengan  $\text{CaCO}_3$  pada medium sehingga terbentuk daerah halo disekitar bakteri. Nilai proteolitik tertinggi adalah 5,57 pada isolat K.a 2 Lab dan terendah terdapat pada isolat K.b 1 rumah dengan nilai indeks 2,54. Penghitungan nilai indeks proteolitik bertujuan untuk melihat kemampuan bakteri menghasilkan enzim kasein yang terdapat di dalam medium skim milk agar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pakpahan (2009), yang menyatakan bahwa kasein merupakan protein susu yang terdiri fosprotein yang berikatan dengan kalsium membentuk garam kalsium yang disebut kalsium kalseinat. Molekul inbi sangat besar dan tidak dapat larut dalam air serta membentuk koloid. Suspensi ini berwarna putih dan dapat diamati langsung pada saat disuspensikan ke dalam media padat. Dengan adanya enzim proteolitik ekstraseluler dari bakteri, kasein ini akan terhidrolisis menjadi peptida dan asam-asam amino yang larut dan ditandai dengan adanya zona lisis disekitar koloni bakteri. Keberadaan bakteri yang mampu menghasilkan enzim protease sangat dibutuhkan dibidang industri. Pada umumnya bakteri ini berperan dalam industri deterjen, pengolahan limbah, makanan, dan industri Farmasi. Huang (2006) menyatakan bahwa protease merupakan enzim penting yang digunakan secara luas pada aplikasi industri melalui reaksi sintesis dan hidrolisis, hampir mencapai 65% dari total penjualan enzim di dunia.

Nilai indeks amilolitik tertinggi terdapat pada isolat K.b 1 Rumah yaitu 4,69. Berdasarkan nilai indeks yang diperoleh maka bakteri tersebut diduga memiliki kemampuan yang tinggi dalam menghasilkan enzim amilase ekstraseluler. Kemampuan ini ditandai dengan terbentuknya

daerah halo disekitar koloni bakteri setelah ditetesi iodin. Bakteri yang menghasilkan enzim amilase ekstraseluler mampu merubah ikatan polimer pati menjadi ikatan yang lebih sederhana. Murphy (2000) bahwa enzim amilase mampu memecah ikatan polimer pati menjadi lebih pendek, oligosakarida atau molekul gula sederhana, sehingga uji iodin yang dilakukan menyebabkan terjadinya perubahan warna yang berbeda. Hal ini juga didukung oleh Putri (2012) yang menyatakan bahwa *starin* dengan kemampuan amilolitik akan menghidrolisis pati pada media di sekeliling tempat tumbuhnya dan dalam zona degradasi tidak terbentuk warna biru, yang merupakan dasar deteksi *starin* amilolitik. Zona halo akan tampak setelah beberapa saat ditambahkan larutan iodin dan kelebihan larutan iodin dibuang.

Bakteri dengan kemampuan amilolitik banyak dimanfaatkan dalam proses fermentasi. Keberadaan bakteri amilolitik dalam proses fermentasi berperan pada fermentasi bahan yang berpati. Biasanya fermentasi dengan bantuan bakteri ini akan menghasilkan rasa asam pada produknya. Contohnya pada bakteri asam laktat amilolitik.

Nilai indeks selulolitik tertinggi dari isolat yang diperoleh adalah 4,04 yaitu pada isolat K.b 1 Rumah dan indeks terendah terdapat pada K.b 4 Rumah dengan nilai indeks 3,03. Terbentuknya daerah halo disekitar koloni bakteri diduga memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim ekstraseluler. Mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim selulase banyak dimanfaatkan dalam proses pengolahan limbah pertanian secara biologi. Maryandini (2009), menyatakan bahwa penanganan limbah pertanian secara biologi dapat dilakukan dengan menggunakan enzim selulase. Berdasarkan nilai indeks yang diperoleh (Tabel 5), isolat bakteri pemfermentasi dari asam drien dapat dijadikan galur yang baik dalam menghasilkan enzim protease, selulase, dan amilase tetapi tidak memiliki kemampuan dalam memanfaatkan lipid dan alkohol. Jamilah (2011) menyatakan bahwa isolat yang memiliki indeks proteolitik dan amilolitik

tertinggi yaitu  $\geq 2,5$  berpotensi sebagai produser enzim ptotease dan amilase. Akhdiya (2003) menyatakan isolat dengan indeks proteolitik  $\geq 3$  sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber gen protease termostabil maupun penghasil enzim itu sendiri.

## BAB V PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang karakteristik morfologi bakteri dan jamur pada fermentasi Asam drien yang dilakukan baik secara steril (Laboratorium) maupun tidak steril (di Rumah), diambil simpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik morfologi koloni bakteri asam laktat meliputi bentuk koloni tidak beraturan (*irregular*), bundar (*circular*), dan spindle; warna koloni krem, putih, kuning, dan kekuningan; elevasi koloni convex (cembung) dan timbul (*raised*); tepian koloni berlekuk (*lobate*), licin (*entire*), dan bergelombang (*undulate*); serta permukaan koloni halus mengkilap. Karakteristik mikroskopis bakteri meliputi Gram positif dan bentuk sel *Basil* dan *Coccus*.
2. Karakteristik koloni jamur meliputi bentuk koloni tidak beraturan (*irregular*), bundar (*circular*), berbenang-benang (*filamentous*); warna cream dan putih, elevasi koloni datar (*flat*), dan timbul (*raised*), dan undulate; tepian koloni tepian koloni berlekuk (*lobate*), licin (*entire*), dan berbenang-benang (*filamentous*); dan permukaan halus mengkilap dan kasar. Berbentuk hifa senositik dan jamur fermentasi yang ditemukan pada hari ke-2, ke-4, dan ke-8 merupakan jamur dari genus *Rhizopus*. Jamur fermentasi hari ke-6 merupakan jenis Khamir.
3. Bakteri asam drien pemfermentasi bereaksi positif pada uji katalase. Potensi yang dimiliki beberapa isolat diantaranya potensi proteolitik, amilolitik, dan selulolitik, serta tidak memiliki kemampuan dalam menghidrolisis lemak dan alkohol.

**B. Saran**

Sehubungan dengan simpulan di atas, disarankan bahwa:

1. Melakukan uji lanjutan terhadap potensi bakteri dan kapang dari asam drien terhadap bakteri patogen.
2. Pihak dinas makanan pangan agar dapat melakukan program-program untuk mengolah asam drien menjadi bahan makanan yang berpotensi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Aceh Barat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addion, N, N. Prayogi dan Mursalin. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak Asal Jambi dari Berbagai Konsentrasi Garam. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fkpt-Tpi Sulawesi Tenggara*. Vol. 20, No. 21.
- Akhdiya, A. 2003. Isolasi Bakteri Penghasil Enzim Protease Alkalin Termotabil. *Buletin Plasma Nutfah* 9(2): 38-44.
- Battcock, M. dan S.A Ali. 1998. Fermented Fruits and Vegetables, A Global Perspective. *FAO Agricultural Services Bulletin*, No.134.
- Eni, K. 2006. Isolat Lokal *Saccharomyces Cerevisiae* sebagai Biokompetitor *Aspergillus Flavus*. *Jurnal JIT.*, Vol. 11, No. 4, h.325.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Fatoni, A., Zusfahair dan P. Lestari. 2008. Isolasi dan Karakterisasi Protease Ekstraseluler dari Bakteri dalam Limbah Cair tahu. *Natur Indonesia*.10 (2): 83-88.
- Hasanuddin. 2010. Mikroflora pada Tempoyak. *Jurnal Agritech*. Vol. 30. No. 4.
- Huang, G., Ying T, Huo P & Jiang J. 2006. Purification and Characterization of A Protease from Thermophilic *Bacillus starin* HS08. *African. Biotechnol* 5: 2433-2438.
- Idha, R. R. 2013. Study Isolatet and Indentification Lactid Acid Bakteria From Cayane Pepper (*Capsicum Frutencens* L.) Fermentasi. [Skripsi] Semarang: Universitas Hasanuddin Makassar. h. 16.
- Irwandi. 1996. Durian Leather: Development, Properties and Storage Stability. *Journal of Food Quality*.Vol.19.
- Jamilah, I., A. Meryandini, I. Rusmana, A. Suwanto and N. R. Mubarik. 2009. Activity Proteolitic and Amylolitic Enzymes From *Bacillus* spp. Isolate from Shrimp Ponds. *Journal Microbiology Indonesia* 3(2): 67-71.

- Jumiyati, S. H. Bintari, dan I.Mubarak. 2012. Isolasi dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi di Tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Biosantifika*. Vol.4. No.1. h.32.
- Kouker, G & K. E. Jaeger. 1987. Spesific and Sensitive Plate Assay for Bacteri Lipases. *Applied and Environmental Microbiology*. 53: 211-213.
- Meryandini, A., W. Widosari, B. Maranatha, T.C. Sunarti, N. Rachmania dan H. Satria. 2009. Isolasi Bakteri Selulolitik dan Karakterisasi Enzimnya. *Makara Sains*. 13(1):33-38.
- Muhammad M. 2001. Teknik Penyimpanan dan Pemeliharaan Mikroba. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. *Jurnal Buletin AgroBio*. Vol. 4. No. 1.
- Nanik S., M. Karyantina, M. N. Cahyanto, S. Raharjo, E. S. Rahayu, 2014. Karakteristik Fermentatif Medium *Demann Rogosa Sharpe* (MRS) Antosianin Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa* Var. *Glutinosa*) Menggunakan *Pediococcus Pentosaceus* N11.16. *Jurnal Agritech*. Vol.34. No .3. h. 292.
- Neti Y. 2007. Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2.
- Neti Y. 2008. Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 yang Berasal dari Tempoyak. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, Vol.13. No.2.
- Nuniek H. Kitinase dan Mikroorganisme Kitinolitik. *Jurnal Chem*. Vol. 9. No. 1.
- Nur H. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Malang: Andi Publisher.
- Pakpahan, R. 2009. *Isolasi Bakteri dan Uji Aktifitas Protease Termofilik dari Sumber Air Panas Sipoholon Tapanuli Utara Sumatera Utara*. [Tesis]. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Periadnadi. 2003. *Vorkommen und Stoffwechsellistungen von Bakterien der Gattungen Wahren der Weinbereitung unter Berücksichtigung des Zucker*

*Saure Stoffwechsels*. [Disertasi]. Johann Wolfgang Goethe-Universitat, Frankfurt aM.

Putri, W. D. R., Haryadi., D. W. Marseno dan M. N. Cahyanto. 2012. Isolation and Characterization of Amylolytic Lactic Acid Bacteria during Growol Fermentation, an Indonesian Tradisional Food. *Teknologi Pertanian*. 13(1): 52-60.

Romadhan, Subagiyo, dan Margina, 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin sebagai Agen Antibiotik pada produk-produk Hasil Perikanan. *Jurnal Sainstek Perikanan*. Vol.8. No.1. h.60.

Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Surabaya: UNESA Press.

Steinkraus, dan B. K. Gavitt, 1983. *Handbook of Indigenous Fermented Foods* Marcel Dekker. Inc. New York.

Tatang S. 2014. *Mikrobiologi Pangan*, Yogyakarta: Andi Offset.

[Repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21858/ChapterII.pdf;jsessionid.](https://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21858/ChapterII.pdf;jsessionid=)

Rudy S., C. N. Ekowati., E. Sinaga. 2017. Pengaruh pH terhadap Produksi Antibakteri oleh Bakteri Asam Laktat dari Usus Itik. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol.15. No.3. h.234-238.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

#### JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat

Kategori Penelitian : Penelitian Dasar Interdisipliner

Bidang Ilmu yang diteliti : Mikrobiologi dan Biokimia

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Jumlah Tim Peneliti : 1 orang

No.	Kegiatan	Bulan Ke- 1 dst															
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan	■	■	■	■												
2.	Pelaksanaan penelitian					■	■	■	■								
3.	Evaluasi							■	■	■	■						
4.	Pengumpulan data dan analisis									■	■	■	■				
5.	Pelaporan dan seminar													■	■	■	■

6.																		
7.																		
8.																		
9.																		
10.																		
dst.																		

## Lampiran 2

### Log book Penelitian



#### CATATAN HARIAN KEMAJUAN PENELITIAN PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH TAHUN 2019

Ketua Peneliti / Pengusul: Zuraidah, S.Si., M.Si.  
NIDN/NIPN : 2001047703/200104770310001  
Anggota 1 : Risa Nursanty, S.Si., M.Si.  
Judul Penelitian : Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang Dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat  
Bidang Ilmu yang diteliti : Mikrobiologi dan Biokimia  
Kategori Penelitian : Penelitian Dasar Interdisipliner

#### CATATAN KEMAJUAN PENELITIAN

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Catatan	Kendala
1.	Senin, 20 Mei 2019	Menerima surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry No.836/Un.08/R/Kp.004/05/2019 tentang peneliti, judul dan besaran biaya penelitian pada LP2M UIn Ar-Raniry Tahun 2019.	Terdapat copy surat keputusan Rektor UIN Ar-Raniry No. 836/Un.08/R/Kp.004/05/2019 tentang peneliti, judul dan besaran biaya penelitian pada LP2M UIn Ar-Raniry Tahun	Selesai

2.	Kamis, 23 Mei 2019	Penandatanganan surat perjanjian penugasan pelaksanaan penelitian kategori penelitian dasar interdisipliner Tahun Anggaran 2019 No.477/PPK-UIN/V/2019.	Terdapat copy dokumen surat penugasan pelaksanaan penelitian kategori penelitian dasar interdisipliner tahun Anggran 2019 No. 477/PPK-UIN/V2019.	Selesai
3.	Senin, 3 Juni 2019	Memperbaiki proposal dan membuat garis besar instrument angket	Perbaikan dibuat	belum ada bentuk instrument yang valid, harus memulai dengan menyusun instrumen yang sesuai dengan penelitian
4.	Rabu, 5 Juni 2019	Penyusunan instrumen	Instrumen telah tersusun	Belum sempurna instrumen
5.	Jumat, 7 Juni 2019	Penyusunan instrumen dilanjutkan	Indikator yang belum jelas	Makna ganda
6.	Senin, 10 Juni 2019	Validasi instrumen	Indikator yang sudah jelas namun bahasa diperbaiki	Lancar, presepsi beda
7.	Senin, 17 Juni 2019	Memperbaiki instrument	Perbaikan instrumen penelitian	Lancar
8.	Rabu, 19 Juni 2019	Menggandakan instrumen.	Instrumen	Lancar

9.	Kamis, 20 Juni 2019	Menghubungi contact person pihak masyarakat kampung atau Geuchik kampung di Meulaboh untuk perkenalan dan penyampaian rencana penelitian, serta ingin melakukan survey ke lokasi.	menghubungi melalui telepon, WA, SMS, Email	Lancar
10	Jumat, 21 Juni 2019	Mempersiapkan kebutuhan alat dan bahan di Lab. Mikrobiologi prodi Pendidikan Biologi untuk persiapan penelitian	Sterilisasi alat dan penimbangan bahan	Ada beberapa media yang harus dicari di Unsyiah
11	Sabtu, 22 Jun 2019	Pembuatan media tumbuh untuk bakteri dan jamur	Media siap untuk proses isolasi isolate dari Asam	Lancar
12	Selasa, 2 Jul 2019	Mengurus surat perjalanan dinas ke Meulaboh	Diperoleh kesepakatan	Lancar
13	Sabtu, 6 Jul 2019	Persiapan kegiatan survey, memperbanyak lembar kuisisioner	perbanyak angket ke tempat percetakan fotocopy	Lancar, namun ada beberapa angket yang salah difotocopy, sehingga harus diulang proses penggandaannya
14	Senin, 15 Juli 2019	Melakukan perjalanan ke Meulobah untuk survey lokasi.	Membeli di loket resmi di terminal	Lancar

15	Selasa, 16 Juli 2019	Kunjungan pada kampung 1 untuk survey dan wawancara masyarakat kampung	Mengisi lembar angket	Pak geuchik tidak berada di lokasi
16	Rabu, 17 Juli 2019	Masih melakukan kunjungan pada kampung 1 untuk survey dan wawancara masyarakat kampung	Mengisi lembar angket	Lancar
17	Kamis, 18 Juli 2019	Melakukan kunjungan pada kampung 2 untuk survey dan wawancara masyarakat kampung	Mengisi lembar angket	Lancar
18	Jum'at, 19 Juli 2019	Melakukan kunjungan pada kampung 3 untuk survey dan wawancara masyarakat kampung	Mengisi lembar angket	Lancar
19	Senin, 22 Juli 2019	Melakukan proses fermentasi pada daging durian yang sudah dihancurkan	Terjadi fermentasi alami	Lancar
20	Rabu, 24 Juli 2019	Mulai mengisolasi bakteri dan jamur	Isolasi bakteri dan jamur pada pengenceran yang beragam	Kekurangan petridish
21	Kamis, 25 Juli 2019	Proses Identifikasi	Ditemukan beberapa isolat yang berpotensi	Lancar

22	Jum'at, 2 Agustus 2019	Tabulasi data penelitian dan analisis	Analisis data bersama pakar ananlisis	terarah cara analisis data
23	Sabtu, 3 Agustus 2019	Rapat tim	Rekap data hasil penelitian	Lancar
24	Rabu, 15 Agt 2018	melanjutkan pekerjaan membuat variable view di SPSS	Kerja melalui SPSS	Lancar
25	Selasa, 6 Agustus2019	Penyusunan laporan penelitian	Data gambar, tabel dan narasi	Lancar
26	Senin-Selasa,2-3 September 2019	Persiapan penulisan progress report (Resume Penelitian)	Progress report selesai dibuat	Lancar
27	Senin-Kamis, 9-12 September 2019	Persiapan penulisan draf artikel penelitian	Draf artikel penelitian selesai dibuat	Lancar

Banda Aceh, 5 September 2019  
Ketua Peneliti,

**Zuraidah, S.Si., M.Si.**  
NIDN. 2001047703

### Lampiran 3

#### Biodata Ketua Peneliti



**BIODATA  
PENELITI  
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M UNIVERSITAS  
ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH TAHUN 2019**

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap ( <i>dengan</i> )	<b>Zuraidah, S.Si., M. S.Si.</b>
2.	Jenis Kelamin L/P	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4.	NIP	197704012006042002
5.	NIDN	2001047703
6.	NIPN ( <i>ID Peneliti</i> )	200104770310001
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 1 April 1977
8.	E-mail	idamyrza@yahoo.com
9.	Nomor Telepon/HP	081360032220
10.	Alamat Kantor	Prodi PBL Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
11.	Nomor Telepon/Faks	(0651) 7553020
12.	Bidang Ilmu	Mikrobiologi (Biologi)
13.	Program Studi	Pendidikan Biologi
14.	Fakultas	Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

#### B. Riwayat Pendidikan

No.	Perguruan Tinggi	Kota/Negara	Bid. Studi	Thn Lulus
1.	Unsyiah/FMIPA	Banda Aceh	Biologi	2001
2.	IPB/FMIPA Biologi	Bogor	Mayor Mikrobiologi	2011

### C. Pengalaman Penelitian dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Sumber
1.	2019	Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang Dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat	DIPA 2019
2.	2016	Potensi Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit Studi Kasus di Aceh Barat.	DIPA 2016
3.	2015	Uji Kandungan Bakteri <i>Escherichia coli</i> Pada Air Isi Ulang Di Sekitar Kopelma Darussalam, Banda Aceh	DIPA 2015
4.	2014	Aplikasi Beberapa Isolat bakteri pada Tanaman Pangan di Balai Pertanian Aceh	LPSDM 2014

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Kegiatan	Tahun
1.	Pelatihan Pembuatan Soal UN Bidang Biologi SMK Kabupaten Aceh Selatan.	2019
2.	Tim Penilai dan Seleksi Beasiswa Orangutan untuk Mahasiswa Aceh dan Kerjasama dengan Yayasan Orangutan.	2019
3.	Pengolahan Sampah Domestik untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Gampong Tibang, Kota Banda Aceh sebagai Pengabdian Mahasiswa UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang Berbasis Mesjid.	2014

### E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun/Url
1.	Kemampuan Isolat <i>Bacillus cereus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , dan Konsorsium terhadap <i>Pyricularia grisea</i> Penyebab Penyakit Blast pada Padi Inpari 15.	Prosiding Seminar Nasional Biologi XXIV Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI) Cabang Manado  Tanggal 24-25 Agustus 2017.	Prosiding Seminar Nasional, ISBN 978-602-51854-03, Tahun 2017 ( <a href="http://repo.unsrat.ac.id/2002/">http://repo.unsrat.ac.id/2002/</a> )
2.	Uji Profil Haemolisis Bakteri <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada Media Agar Darah.	Prosiding Seminar Nasional BIOTIK 2017, 3 Mei 2017, ISBN: 978-602-60401-3-8, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh.	Prosiding Seminar Nasional BIOTIK 2017, 3 Mei 2017, ISBN: 978-602-60401-3-8
3.	Pengujian Ekstrak Daun Sirih ( <i>Piper</i>	Gender Equality	Gender Equality International Journal of Child and Gender

	sp.) yang digunakan oleh Para Wanita di Gampong Dayah Bubue, Pidie dalam Mengatasi Kandidiasis Akibat Cendawan <i>Candida albicans</i> .	International Journal of Child and Gender Studies, Volume 2, September 2015, ISSN: 2461-1468, Center for Child and Gender Studies State Islamic University of Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia.	Studies, Volume 2, September 2015, ISSN: 2461-1468
--	--	--	--

#### F. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Pengujian Beberapa Bakteri Penghambat Pertumbuhan <i>Xanthomonas oryzae</i> pv, <i>oryzae</i> Pada Tanaman Padi.	2017	Karya Tulis	No Pencatatan: 02460  HKI No: EC00201701606, 31 Mei 2017
2.	Aplikasi Isolat <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> terhadap <i>Pyricularia grisea</i> Penyebab Penyakit Blast pada Padi Ciherang.	2017	Karya Tulis	No Pencatatan: 02461  HKI No: EC00201701607, 31 Mei 2017

3.	Karakterisasi Biokimia Isolat Bakteri dan Kapang Dari Fermentasi Asam Drien Bahan Makanan Lokal Aceh Barat	2019	Karya Tulis	No Pencatatan: 000160701  HKI No: EC00201978139, 26 Oktober 2019
----	--	------	-------------	--

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian pada Pusat Penelitian dan Penerbitan LP2M Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 30 Oktober 2019  
Peneliti,

**Zuraidah, S.Si., M.Si.**  
NIDN. 2001047703

## Lampiran 4

### Biodata Anggota Peneliti



**BIODATA  
PENELITI  
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M UNIVERSITAS  
ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH TAHUN 2019**

#### BIODATA ANGGOTA PENGUSUL PENELITIAN

##### I. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Risa Nursanty, S.Si,M.Si
2.	Instansi Asal	FMIPA Jurusan Biologi Universitas Syiah Kuala
3.	Nomor Identitas	1171014309770004
4.	Tempat dan Tanggal Lahir	Banda Aceh, 03 September 1977
5.	Alamat Rumah	Jl. Glee Bruek No. 20. Sukaramai. Baiturrahman, Banda Aceh
6.	Nomor Telepon/Fax	0651-40066
7.	Nomor HP	085260011690
8.	Alamat Kantor	Jl. Tgk Syech Abdurrauf No. 3 Darussalam Banda Aceh - 23111
9.	Nomor Telepon/Fax	(0651) 7554394
10.	Alamat email	<a href="mailto:nursanty01@yahoo.co.id">nursanty01@yahoo.co.id</a>

##### II. Riwayat Pendidikan

1.	Program	S1	S2	S3
2.	Nama PT	FMIPA UNSYIAH, Darussalam, Banda	FMIPA Biologi IPB, Dramaga, Bogor	-

		Aceh		
3.	Bidang Ilmu	Jurusan Biologi	Mikrobiologi	-
4.	Tahun Masuk	1995	2003	-
5.	Tahun Lulus	2001	2007	-

### III. Pengalaman Penelitian (Tiga Tahun Terakhir)

No	Tahun	Judul	Sumber dana	Jumlah (Rp)
1	2011	Seleksi Bakteri Endofit Dari Beberapa Tanaman Obat Sebagai Sumber Antimikrobial	IMHERE	30
2	2011	Identifikasi Bakteri Endofit Asal Tanaman Belimbing Wuluh	DIPA Unsyiah	15
3	2012	Potensi Ekstrak Metanol Tanaman Jambu Mete ( <i>Anacardium occidentale</i> L.) Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	DIPA Unsyiah	15

### IV. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat (3 tahun Terakhir)

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (Juta Rp)
1.	2013	Instruktur Bidang Biologi Pada Pembinaan Olimpiade (OSN) Tingkat SMA Provinsi Aceh	Diknas	-
2,	2013	Instruktur Bidang Biologi Pada Pembinaan Olimpiade Terapan (OSNT) Tingkat SMA Provinsi Aceh	Diknas	-

3.	2012	Instruktur Bidang Biologi pada Pelatihan Guru-Guru Biologi Tingkat SMA seKabupaten Aceh Besar	Diknas	-
----	------	---	--------	---

#### V. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah

No	Tahun	Judul	Keterangan
1	2010	Potensi Antibakteri Beberapa Tumbuhan Obat Tradisional	Jurnal Biologi Edukasi Vol. 02 (3) 2010
2	2011	Aktivitas Antimikroba Ekstrak N-Heksan Batang Tumbuhan Jarak Pagar ( <i>Jatropha curcas</i> Linn.)	Jurnal Agrista Vol. 15 (2) 2011
3	2011	The Effect of Storage Time on Total of Fungi in Kanji Pedah	Natural Vol. 02 (11) 2011
4	2012	Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit asal Tanaman Jaloh ( <i>Salix tetrasperma</i> Roxb)	Jurnal Biologi Vol. 04 (01) 2012
5	2012	Isolasi, Karakterisasi dan Uji Antimikroba Bakteri Endofit asal Tanaman Johar ( <i>Cassia siamea</i> Lamk.)	Jurnal Biologi Edukasi Vol. 04 (01) 2012

#### VI. Pengalaman Penulisan Buku

No	Tahun	Judul	Jumlah Halaman	Penerbit
1	-	-	-	-

#### VII. Pengalaman Perolehan HAKI

No	Tahun	Judul	Jenis	Nomor Pendaftaran
1	-	-	-	-

#### VIII. Pengalaman Rumusan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial

No	Tahun	Judul	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian pada Pusat Penelitian dan Penerbitan LP2M Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, 30 Oktober 2019  
Anggota Peneliti,

Risa Nursanty, M.Si.

## Lampiran 5

### Foto Penelitian



Gambar 1. Proses Pembuatan Media Agar. Gambar 2. Proses Pemasakan Media.



Gambar 3. Persiapan sterilisasi alat.

Gambar 4. Proses pengeringan alat.



Gambar 5. Asam Drien.



Gambar 6. Proses Isolasi Mikroba Asam Drien.