KARAKTERISTIK MORFOLOGI KOLONI BAKTERI DAN JAMUR PADA PENGOLAHAN *ASAM DRIEN* DARI BUAH DURIAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI

SKRIPSI

Diajukan Oleh

RAHMIATI
NIM. 281 223 126
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2018 M/ 1439 H

KARAKTERISTIK MORFOLOGI KOLONI BAKTERI DAN JAMUR PADA PENGOLAHAN *ASAM DRIEN* DARI BUAH DURIAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI.

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh

RAHMIATI
NIM: 281 223 126
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Zuraidah, M. Si	**Elita Agustina, M. Si**
NIP.197704012006042002	**NIP. 197808152009122002**

KARAKTERISTIK MORFOLOGI KOLONI BAKTERI DAN JAMUR PADA PENGOLAHAN ASAM DRIEN DARI BUAH DURIAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI

SKRIPSI

Telah diuji olah Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Ilmu

Pada Hari/Tanggal : Jum'at, 09 Februari 2018
23 Jumadil Awal 1479

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Zukaidah, M. Si
NIP. 197704012006042002

Sekretaris

Najmul Falah, S. Pd. I
NIP.-

Penguji I

Elita Agustina, M. Si
NIP. 197808152009122002

Penguji II

Eriawati, M. Pd
NIP. 198111262009102003

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP.197109082001121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Rahmiati
NIM	: 281 223 126
Tempat/Tgl Lahir	: Kampung Baro / 23 Februari 1994
Alamat	: Jl. Lingkar Kampus, Gampong Rukoh, Lr. T. Daud Silang
Judul Skripsi	: "Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Dan Jamur Pada Pengolahan *Asam drien* Dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi"

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemiliknya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan peraturan yang berlaku di FTK UIN Ar-Raniry .

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, Februari 2018
Saya yang membuat pernyataan

Rahmiati
NIM. 281 223 126

ABSTRAK

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 deskriftif kualitatif untuk karakteristik koloninya. 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; karakeristik 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.*

Kata kunci : Asam drien, Karakteristik, Bakteri Asam Laktat, Jamur.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Dan Jamur Pada Pengolahan *Asam Drien* Dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi"**. Shalawat beriringan salam penulis hantarkan keharibaan Nabi besar Muhammmad saw beserta keluarga dan sahabatnya sekalian.

Penyusun skripsi ini bertujuan melengkapi salah satu syarat, guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih yang tidak terhingga penulis sampaikan kepada ;

1. Ibu Zuraidah, M.Si sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan dukungan serta motivasi dalam penyelsaian skripsi ini.
2. Ibu Elita Agustina, M.Si sebagai pembimbing kedua yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

3. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Bapak Samsul Kamal, M.Pd yang telah membimbing peneliti dalam menuntut ilmu di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
4. Bapak, Ibu dosen serta Laboran Mikrobiogi Wardinal, S.Pd, staf pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry beserta asisten laboratorium yang telah membimbing penulis sejak awal perkuliahan hingga penulis menyelesaikan studi pada Program Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
5. Teristimewa ucapan terima kasih tidak terhingga pada Ayahanda Ismail Umar dan Ibunda Sapuan yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan yang tak henti-hentinya, baik moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan Studi Pendidikan Biologi.
6. Sahabat-sahabat tercinta Nurisda, Dessri Wahyuni, Mahalia Silmi, Agustina, Cut Nita Rahmi, Susi Mulyanti yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman KPM, PPL, serta teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2012 lainnya yang telah banyak membantu, memotivasi serta selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Hanya Allah swt yang dapat membalas segala bentuk kebaikan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih atas segalanya.

Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhiri kalam, kepada Allah swt jualah penulis berserah diri. Semoga limpahan rahmat dan karunianya Allah swt selalu mengalir kepada kita semua. Amin

Banda Aceh, 01 Februari 2018

Penulis

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1 Jenis durian yang sudah terdata 22

2.2 Jenis-jenis jamur pada fermentasi makanan.....27

2.3 Jenis jamur dalam ragi tempe.....29

2.4 Bentuk bakteri kokus.....30

2.5 Bentuk bakteri basil.....31

2.6 Bentuk bakteri spiral 31

2.7 Bentuk, elevasi, dan Margin koloni bakteri 32

2.8 Kurva pertumbuhan bakteri.....33

2.9 Bentuk hifa 37

2.10 Kurva pertumbuhan jamur 39

2.11 Bakteri yang terlibat dalam makanan dan minuman fermentasi lain 42

2.12 Jamur yang digunakan dalam proses fermentasi.....44

4.1 Koloni bakteri fermentasi hari ke-2 66

4.2 Koloni bakteri fermentasi hari ke-4 68

4.3 Koloni bakteri fermentasi hari ke-6 69

4.4 Koloni bakteri fermentasi hari ke-8 70

4.5 Koloni bakteri asam laktat hari ke-2 73

4.6 Koloni bakteri asam laktat hari ke-4 74

4.7 Koloni bakteri asam laktat hari ke-6 76

4.8 Pewarnaan Gram fermentasi hari ke-2.....78

4.9 Pewarnaan Gram fermentasi hari ke-4 LAB.....79

4.10 Pewarnaan Gram fermentasi hari ke-4 Rumah 81

4.11 Pewarnaan Gram fermentasi hari ke-6.....82

4.12 Koloni jamur fermentasi hari ke-2 86

4.13 Koloni jamur fermentasi hari ke-4 88

4.14 Koloni jamur fermentasi hari ke-6 89

4.15 Koloni jamur fermentasi hari ke-8 90

4.16 Jamur isolat k_a Pengenceran 10^{-5} Fermentasi Di Rumah Hari Ke-2 91
4.17 Jamur Pada Pengenceran 10^{-5} Fermentasi Di Rumah Hari ke-4 92
4.18 Jamur Pada Pengenceran 10^{-4} Fermentasi Di Rumah Hari ke-4 93
4.19 Jamur isolat k_a pengenceran 10^{-4} Fermentasi di Lab hari ke-4 93
4.20 Jamur isolat k_a pengenceran 10^{-5} Fermentasi di Lab hari ke-4 94
4.21 Khamir Pada Pengenceran 10^{-4} Fermentasi Di Lab Hari ke-6 94
4.22 Khamir Pada Pengenceran 10^{-4} Fermentasi Di rumah Hari ke-6 95
4.23 Jamur isolat k_a pengenceran 10^{-4} Fermentasi Di rumah Hari ke-8 95
4.24 Cover buku praktikum 96
4.25 Cover buku saku 97
4.26 Bank isolat 98
4.23 Poster hasil penelitian 99
4.24 Video dokumenter penelitian 99

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

3.1 Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian 49

3.2 Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian 50

4.1 Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Pada Pengolahan *Asam Drien* 63

4.2 Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Asam Laktat Pada *Asam Drien* 71

4.3 Hasil Pengamatan Mikroskopis Bakteri Asam Laktat 77

4.4 Karakteristik Morfologi koloni Jamur Pada *Asam drien* 83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. SK Skripsi 120
2. Surat Izin Melakukan Penelitian 121
3. Surat Telah Melakukan Penelitian 122
4. Isolasi Bakteri Pada Media Umum NA..... 123
5. Isolasi Bakteri Pada Media Selektif MRS Agar..... 125
6. Isolasi Jamur 127
7. Foto Kegiatan Penelitian..... 130

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL ..... **i**
PENGESHAN PEMBIMBING ..... **ii**
PENGESAHAN SIDANG ..... **iii**
SURAT PERNYATAAN ..... **iv**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR GAMBAR ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**

BAB I : PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 7
C. Tujuan Penelitian 8
D. Manfaat Penelitian 8
E. Definisi Oprasional 9

BAB II : KAJIAN TEORITIS **13**
A. Jenis-jenis Buah Durian 13
B. Fermentasi 24
C. Bakteri 24
D. Jamur 37
E. Pemanfaatan Hasil Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni dan Jamur pada Pengolahan *Asam Drien* Dari Buah Durian Penunjang Praktikum Mikrobiologi. 46

BAB III : METODE PENELITIAN **51**
A. Tempat dan Waktu 51
B. Objek Penelitian 51
C. Alat dan Bahan 52
D. Rancangan Penelitian 53
E. Prosedur Penelitian 53
F. Teknik Pengumpulan Data 62
G. Analisis Analisis Data 62

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN **63**
A. Hasil Penelitian 63
1. Karakteristik Koloni Bakteri pada Pengolahan *Asam drien* 63
2. Karakteristik Koloni Bakteri Asam Laktat Asam drien 73
3. Karakteristik Koloni Jamur pada Pengolahan *Asam drien* 85
4. Pemanfaatan Hasil Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Dan Jamur Pada Pengolahan *Asam drien* Dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi 96

B. **Pembahasan Penelitian.....99**
1. Karakteristik morfologi koloni bakteri pada pengolahan asam drien.....99
2. Karakteristik Bakteri Asam Laktat *Asam Drien* 104
3. Karakteristik Jamur pada Pengolahan *Asam drien*.....108
4. Pemanfaatan Hasil Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Dan Jamur Pada Pengolahan *Asam drien* Dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi 114

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....116
A. Kesimpulan 116
B. Saran.....117

DAFTAR PUSTAKA.....118
LAMPIRAN.....123

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

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 bertutup sehingga fermentasi tempoyak (*asam drien*) tersebut dapat dikonsumsi oleh masyarakat dalam jangka waktu tertentu dan dalam kondisi segar.[1]

---

[1] Neti Yuliana, "Pengolahan Durian (*Durio Zibethunus*) Fermentasi (Tempoyak)", *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2, September 2007, h.74.

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.[2] Adanya *Bacillus* dan *yeast* pada produk tempoyak juga pernah dilaporkan oleh Steinkraus.[3]

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.[4] 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.[5]

---

[2] Neti Yuliana, "Identifikasi Bakteri Bukan Asam Laktat yang Berasosiasi dengan Tempoyak (Fermented Durian)". *Indonesian Journal for Microbiology Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, Vol.10. No.1, 2005, h. 25-28.

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

[4] Irwandi, "Development Properties and Storage Stability", *Journal of Food Quality*, Vol.19, No.6, 1996, h. 439-489.

[5] Battcock dan S. A. Ali, "Fermented Fruits and Vegetables, A Global Perspective" *Jurnal FAO Agricultural Services Bulletin*, No 134. 1998.

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri Gram positif, tidak berspora, *microerophilic, 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.[6]

Tanda-tanda kekuasaan Allah Azza wa Jalla, yang Ia ciptakan di langit dan di bumi dan di antara keduanya, semua itu tidak diciptakan dengan sia-sia, tetapi mengandung tujuan, salah satunya mikroorganisme. Tidak ada teknologi yang modern, yang dianggapnya sempurna dan lengkap yang boleh menghentikan pergerakan akitivitas mikroorganisme. Allah juga telah berfirman :

إِنَّ ٱللَّهَ لَا يَسۡتَحۡيِۦٓ أَن يَضۡرِبَ مَثَلٗا مَّا بَعُوضَةٗ فَمَا فَوۡقَهَاۚ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ فَيَعۡلَمُونَ أَنَّهُ ٱلۡحَقُّ مِن رَّبِّهِمۡۖ وَأَمَّا ٱلَّذِينَ كَفَرُواْ فَيَقُولُونَ مَاذَآ أَرَادَ ٱللَّهُ بِهَٰذَا مَثَلٗاۘ يُضِلُّ بِهِۦ كَثِيرٗا وَيَهۡدِي بِهِۦ كَثِيرٗاۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِۦٓ إِلَّا ٱلۡفَٰسِقِينَ ٢٦

Artinya :

"Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?." dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik." (Q,S.Al-Baqarah : 26)

---

[6] Neti Yuliana, " Komponen Asam Organik Tempoyak", *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan,* Vol.xvi, No.1, 2005. h. 90-91.

Ibnu Katsir menafsirkan bahwa kata (yang lebih rendah itu), menunjukkan bahwa Allah SWT kuasa untuk menciptakan apa saja, yaitu penciptaan apapun dengan obyek apa saja, baik yang besar maupun yang kecil. Allah SWT tidak pernah menganggap remeh sesuatu pun yang Dia ciptakan meskipun hal itu kecil. Orang-orang yang beriman menyakini bahwa dalam perumpamaan penciptaan yang dilakukan oleh Allah memiliki manfaat bagi kehidupan manusia.[7] Sebagaimana Allah menciptakan bakteri meskipun memiliki ukuran yang sangat kecil tetapi keberadaannya memilki manfaat yang besar bagi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan.

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 curvatus dan Leuconostoc mesentroides*. Ada dua species bakteri, terdapat pada tempoyak yang tidak tergolong ke dalam bakteri asam laktat, yaitu *Staphylococcus saprophyticus* dan *Micrococcus varians*.[8] 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.[9] Bakteri asam laktat (BAL) dikenal sebagai bakteri yang

---

[7] Al-Mubarok, Ahmad Zaki, *Pendekatan Strukturalisme Linguistik dalam Tafsir Al-Qur'an Kontemporer "Ala" M. Shahrur*, (Yogyakarta : Elsaq, 2006).

[8] Hasanuddin, "Mikroflora pada Tempoyak", *Jurnal Agritech* Vol.30, No.4, 2010, h. 218.

[9] Hasanuddin, "Mikroflora pada Tempoyak"...., h. 218.

mempunyai kemampuan menghasilkan senyawa anti bakteri seperti bakteriosin dan nisin.[10]

Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti tempoyak (durian fermentasi) seperti penelitian Neti Yuliana tentang Komponen Asam Organik Tempoyak di Lampung dan Hasanuddin tentang Mikroflora pada Tempoyak di Bengkulu, masing-masing peneliti hanya melakukan proses fermentasi secara spontan. Penelitian tentang bakteri dan jamur dari *asam drien* perlu dilakukan dengan dua cara, yang pertama secara tradisional atau seperti yang dilakukan kebanyakan masyarakat Aceh dan satu lagi dilakukan di laboratorium dengan melewati serangkaian proses steril sehingga bisa dilihat yang mana yang paling banyak terdapat bakteri dan jamur. Tujuan dilakukan fermentasi di rumah dan di Lab adalah untuk membandingkan bagaimana perbedaan dari karakteristik dari kedua tempat fermentasi tersebut.

Berdasarkan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Mikrobiologi, dalam proses praktikum pada percobaan morfologi jamur sudah dilakukan pengamatan pada makanan fermentasi yaitu pada air tape tetapi tidak dilakukan pada makanan fermentasi lainnya.[11] Mengingat bahwa makanan fermentasi tidak hanya tape saja tapi masih banyak makanan lain hasil fermentasi seperti tempoyak sehingga penelitian pada tempoyak perlu dilakukan untuk menambah referensi bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yang

---

[10] Neti Yuliana, ''Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak)'', *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2, 2007, h.76.

[11] Wawancara dengan Zuraidah, Dosen Pengampu Mata Kuliah Mikrobiologi pada Tanggal 16 Januari 2016.

mempelajari Mikrobiologi. Selain itu pembuatan tempoyak juga tidak terlalu rumit, tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama, untuk itu praktikum pada fermentasi tempoyak memungkinkan untuk dilakukan, sehingga penelitian ini juga bermanfaat untuk mengetahui Biodiversitas mikroba yang ada pada makanan khas Aceh Selatan.

Penelitian mengenai bakteri dan jamur dari *asam drien* ini juga belum pernah dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry, penelitian ini dilakukan karena dari hasil olahan fermentasi tempoyak tersebut mengalami perubahan struktur baik dari segi warna, rasa, maupun bau yang memungkinkan adanya bakteri dan jamur yang terdapat dalam fermentasi tempoyak.

Berdasarkan wawancara dengan masyarakat Panton Bili, Kecamatan Pasie Raja Kabupaten Aceh Selatan, bahwa dalam proses pembuatan *asam drein* (tempoyak) dilakukan secara spontan tanpa menggunakan atau menambahkan suspensi lain-nya, akan tetapi daging dari buah durian tersebut setelah dipisahkan dari bijinya langsung dimasukkan ke dalam toples atau wadah yang tertutup. Durian yang difermentasi juga tidak ditentukan durian jenis apa, semua durian yang kualitas-nya kurang bagus yang tidak memungkinkan untuk dikonsumsi maka diolah menjadi *asam drien,* kemudian ditempatkan di tempat yang aman dan di suhu ruangan.[12]

---

[12] Wawancara dengan Nurcahaya, Masyarakat Desa Panton Bili, Aceh Selatan pada Tanggal 30 Februari 2017.

Makanan fermentasi dipelajari pada mata kuliah Mikrobiologi umum yang mempelajari tentang pertumbuhan mikroorganisme, pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari mahkluk hidup, bakteri dan jamur tersebut dapat ditemukan dimana saja termasuk pada makanan. Mikrobiologi makanan mempelajari bentuk, sifat, dan peranan mikroorganisme di dalam bahan makanan, baik yang menguntungkan maupun merugikan.[13] Di sekolah tentang bakteri juga dipelajari pada kelas X (satu) semester 1 (satu) bab 4 dengan cakupan materi pokok Bakteri dan Archaea serta jamur juga dipelajari pada kelas X semester 1 bab 6 dengan materi pokok jamur.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk melihat karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur yang terdapat di dalam tempoyak. Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul "Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur pada Pengolahan *Asam Drien* dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi"

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik koloni bakteri yang terdapat pada proses fermentasi *asam drien*?
2. Bagaimanakah karakteristik koloni jamur yang terdapat pada proses fermentasi *asam drien*?

---

[13] Lud Waluyo, *Mikrobiologi Umum,* (Malang:UMM Press, 2007). h.21.

3. Bagaimanakah hasil penelitian karakteristik koloni bakteri dan jamur pada pengolahan *asam drien* dari buah duriah dapat dijadikan penunjang Praktikum Mikrobiologi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik koloni bakteri yang terdapat pada fermentasi *asam drien*
2. Untuk mengetahui karakteristik koloni jamur yang terdapat pada fermentasi *asam drien*
4. Untuk mengetahui bagaimanakah hasil penelitian karakteristik koloni bakteri dan jamur pada pengolahan *asam drien* dari buah duriah dapat dijadikan penunjang Praktikum Mikrobiologi?

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Adapun manfaat penelitian mengenai karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada pengolahan *asam drien* dari buah durian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan bagi mahasiswa dan masyarakat dalam bentuk buku saku untuk memberi pengetahuan lebih banyak tentang keberadaan bakteri dan jamur yang berperan dalam proses fermentasi tempoyak (*asam drien*).

2. Praktik.

Adapun manfaat praktik hasil penelitian ini dapat dijadikan penunjang praktikum Mikrobiologi bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yang

berupa modul praktikum pada materi Morfologi Jamur Benang sehingga dapat membahas tentang fermentasi yang dilakukan pada pengolahan *asam drien* dari buah durian.

E. Definisi Operasional

1. Buah Durian

Buah durian termasuk ke dalam kingdom plantae, kelas magnoliopsida yaitu berkeping dua atau dikotil, ordo marvales, famili Bombaceae yaitu tanaman berbunga. Ciri buahnya, bentuknya besar bulat atau oval dengan aroma rasa, baunya khas dan menjadi buah primadona yang banyak disukai masyarakat Indonesia umumnya.[14] Buah bulat atau lonjong, kulit dipenuhi duri-duri tajam, warna coklat keemasan atau kuning bentuk biji lonjong, berwarna cokelat, berbuah setelah berumur 5 - 12 tahun.[15] Jenis buah durian di Indonesia sangat beragam, baik yang terdata maupun yang belum terdata.

2. Pengolahan *Asam Drien*

Fermentasi durian yang dilakukan mengikuti kebiasaan masyarakat Aceh Selatan yaitu fermentasi yang tidak dikontrol dengan cara mencampurkan daging buah durian yang telah dipisahkan dari bijinya dengan garam dan dilumatkan.[16] Sebanyak 80 gram daging buah durian untuk masing-masing sampel dimasukkan

---

[14]Repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21858/ChapterII.pdf;jsessionid, Diakses 20 Juli 2017.

[15]Repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21858/ChapterII.pdf;jsessionid, Diakses 20 Juli 2017.

[16] Neti Yuliana, "Komponen Asam Organik Tempoyak", *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. xvi, No.1, 2005, h.91.

ke dalam wadah plastik dan ditaburi garam sebanyak 3%.[17]Kemudian ditempatkan pada wadah atau toples tertutup rapat dan diinkubasi pada suhu kamar selama satu minggu sampai sepuluh hari.[18] 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.

Pengolahan *asam drien* dalam penelitian ini dilakukan dengan cara tradisional tanpa ditambahkan mikroorganisme dan hanya ditambahkan garam, akan tetapi dilakukan dengan dua perlakuan yang pertama difermentasikan di rumah, dan yang kedua dilakukan di laboratorium dengan cara steril. Fermentasi yang dilakukan di rumah dengan cara daging buah durian dipisahkan dari bijinya, dimasukkan ke dalam wadah plastik ditambahkan garam kemudian diaduk dan terakhir ditutup. Sedangkan fermentasi *asam drien* yang dilakukan di laboratorium melalui beberapa tahapan, pertama pisau yang digunakan untuk membuka durian dibersihkan menggunakan alkohol, kemudian menggunakan masker, setelah dibuka daging durian diambil menggunakan sarung tangan yang sudah disemprot alkohol, wadah yang digunakan juga dibersihkan menggunakan alkohol, kemudian dimasukkan ke dalam wadah, dan bagian tutup wadah tersebut disil semua kerja dilakukan di laminar Airflow kecuali pada saat membuka durian.

---

[17] Neti Yuliana, "Perubahan Karakteristik Biokimia Fermentasi Tempoyak Menggunakan *Pediococcus acidilactici* pada Tiga Tingkat Konsentrasi Gula", *Jurnal Agritech*, Vol.27, No.2, Juni 2007, h.86.

[18] Neti Yuliana, "Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak)", *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2, 2007, h.74.

3. 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.[19]

4. 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. Beberapa jamur mempunyai keterbatasan ukuran, sedang lainnya hanya terhambat oleh makanan dan wadah. 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. Kenampakkan koloni jamur dari belakang cawan juga tertentu, seperti hitam kebiruan atau seperti warna hitam pada Cladosporium. [20]

---

[19] Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/buku, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2016.

[20] Nur Hidayat, *Mikrobiologi Industri*, (Malang : Andi Publisher, 2006), h.21-22.

5. Penunjang Praktikum Mikrobiologi

Penunjang praktikum yang dimaksud pada penelitian ini yaitu hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi penunjang dalam bentuk modul praktikum untuk menambahkan referensi praktikum tentang bakteri dan jamur yang ada pada makanan selain tape pada praktikum-praktikum yang pernah dilakukan sebelumnya dan hasil penelitian ini bisa dijadikan referensi bagi mahasiswa dalam bentuk buku saku serta bank isolat di laboratorium mikrobiologi pendidikan biologi serta poster berupa gambar koloni bakteri dan jamur dari hasil penelitian, kemudian menghasilkan produk berupa video dokumenter pembutan tempoyak untuk bisa digunakan dalam proses praktikum dan Bioteknologi.

Praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapatkan kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang didapat dalam teori.[21] Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang organisme hidup yang berukuran mikroskopis yang berupa bakteri, protozoa, virus, serta cendawan mikroskopis.[22]

---

[21] Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/buku, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2016.

[22] Michael J., *Dasar-dasar Mikrobiologi*, (Jakarta: UI Press, 2005), h.5.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Jenis –jenis Buah Durian

Varietas durian di Indonesia memang sangat banyak dan tersebar di seluruh dunia. Ukuran daging buah, ketebalan daging buah, ukuran biji, dan rasa buah pada setiap varietas tersebut berbeda-beda. Ada varietas yang memiliki poin positif pada setiap kriteria tersebut, namun ada juga varietas lain yang hanya memiliki beberapa poin positif dari kriteria, bahkan ada yang tidak memiliki beberapa poin positif dari kriteria tersebut, semakin banyak poin positif yang dikumpulkan pada varietas durian akan semakin bagus varietas durian tersebut, dan bisa dikatakan durian unggul.[23]

Durian Sunan berasal dari Gendol, Boyolali dilepas sebagai varietas unggul pada tahun 1984. Daging buah sangat tebal, kering, berlemak, bertekstur halus, berbau sangat harum dan berwarna krem. Durian Sukun berasal dari Gempolan, Karanganyar, durian ini di-lepas sebagai varietas buah unggul pada tahun 1984. Kualitas buah durian sukun lebih baik dari pada durian-durian lainnya, bentuk buahnya bulat panjang dengan bobot sekitar 2 kg dengan warna kekuningan. Daging buahnya sangat tebal, berwarna putih kekuningan, berlemak, kering, manis dan beraroma harum.[24]

---

[23] Sobir, 2010. *abstrak.ta.uns.ac.id/wisuda/upload/H0710102_bab2.pdf*, Diakses pada Tanggal 19 Juni 2017.

[24] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

Durian Petruk berasal dari Jepara dan Semarang. Durian petruk dilepas sebagai buah unggul pada tahun 1984. Bobot buahnya 1 – 2,5 kg. Bentuknya bulat telur berbalik dengan warna hijau kekuningan. Durinya berbentuk kerucut kecil dan rapat. Daging buah agak tebal, berlemak, bertekstur lembek, berserat halus, dan berwarna kuning serta aromanya sedang. Durian Sitokong berasal dari Ragunan, Pasar Minggu, durian ini dilepas sebagai varietas buah unggul pada tahuun 1984. Bentuk buahnya bulat panjang dengan ketebalan 5 – 8 mm.

Warna kulit hijau kekuning-kuningan. Durian-nya berbentuk kerucut dan tersusun rapat. Bobot buah mencapai 2 – 2,5 kg. Daging buah tebal, bertekstur halus, berwarna kuning, kering, berlemak, terasa manis dan beraroma harum. Durian Mas berasal dari Bogor, durian ini dilepas menjadi varietas buah unggul pada tahun 1984. Bentuk buahnya lonjong dengan pangkal runcing dengan warna kuning kemerahan. Bentuk durinya runcing rapat. Bobot buah mencapai 1,5 – 2 kg, daging buah tebal, kering berlemak, bertekstur halus, berwarna kuning menyala dan beraroma sedang.[25]

Durian si dodol berasa dari Karang Intan, memiliki daging buahnya manis, berlemak, agak lembek, tetapi bertekstur halus dan cukup tebal sekitar 1,2 cm. Warna daging buahnya kuning dengan biji kecil. Kulit buahnya berwarna hijau kekuningan, berduri rapat, tumpul, dan durinya berbentuk kerucut. Durian sihijau sedaerah dengan si dodol dan si japan, disebut si hijau karena kulit

---

[25] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

buahnya tetap hijau, meskipun sudah tua atau matang. Bentuk buahnya bulat lonjong dengan duri rapat dan tajam. Durian Sijapang, berasal dari Karang Intan, Kalimantan Selatan, dan dilepas sebagai varietas buah unggul pada tahun 1990. Bentuk buah bulat panjang dengan warna kulit kuning kehijauan. Durinya agak jarang, berat buah 1,5- 2,5 kg. Dagingnya berwarna kuning gading, ketebalan 1,5- 2,5 cm, bertekstur halus, kering, terasa manis, gurih dan beraroma harum.[26]

Durian Montong merupakan introduksi dari Thailand dilepas sebagai varietas buah unggul pada tahun 1987. Bentuk buahnya panjang, dengan pangkal dan ujung buah meruncing. Kulitnya berwarna hijau kekuningan dengan ketebalan sedang. Bobot buah rata-rata 1,5 kg. Daging buah sangat tebal, kurang berlemak, berwarna kuning, bertekstur halus, beraroma tidak begitu tajam dan terasa manis. Durian Kani dilepas sebagai varietas buah unggul pada tahun 1987. Buah ini mampu berproduksi 15-50 buah per musim. Durian introduksi dari Thailand yang berasal dari varietas Chanee memiliki buah yang berbentuk bulat, berukuran 4-5, dan kulitnya berwarna kuning kecoklatan, durinya berbentuk kerucut dan susunannya agak rapat, bobot buah durian kani rata-rata 1,5 kg. Daging buah cukup tebal, kering berlemak, bertekstur halus, berwarna kekuningan. Durian ini mempunyai rasa yang manis dan beraroma sedang.[27]

---

[26] Setiadi, *Bertanam Durian, (*Depok: Penebar Swadaya, 2008), h.32-33.

[27] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

Durian Perwira, berasal dari Sinapeul, Jawa Barat. Bentuk buahnya bulat dengan warna kulit hijau. Durinya besar dan tersusun rapat, berat buah 2 – 3 kg. bijinya berbentuk bulat telur. Daging buah berwarna kuning, tebal, terasa manis, bertekstur halus, kering dan berbau harum menyengat. Durian Tembaga, berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi. Bentuk buahnya bulat lonjong dengan warna kulit buah hijau kekuningan. Durinya besar dan jarang, berat buah 1,7-2,6 kg, bijinya lonjong kecil, daging buah kuning tembaga, terasa manis, bertekstur halus dan berbau harum. Tapak gajah, durian ini berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi. Bentuk buah bulat panjang dengan warna kulit kuning kehijauan. Durinya agak jarang, berat buah 1-2,5 kg. Kulitnya tipis. Dagingnya berwarna kuning kehijauan, ketebalan 1,5 – 2,5 cm, bertekstur kasar, terasa manis dan beraroma harum.[28]

Gento bumi, durian ini berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi. Bentuk buahnya juring dengan bobot sekitar 1,5 kg dengan warna kulit buah coklat. Kulit buah agak tebal, mudah dibelah. Durinya kecil dan rapat – rapat, daging buah tipis, berwarna putih kekuningan, berlemak, terasa manis, bertekstur halus dan beraroma harum. Jantung, durian ini berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi. Bentuk buahnya bulat lonjong dengan warna kulit buah hijau kekuningan. Duriannya kecil dan agak jarang, berat buah 1,5 – 2

---

[28] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

kg, bijinya lonjong besar, daging buah kuning, terasa manis, bertekstur halus dan berbau harum.[29]

Durian Ripto, berasal dari Trenggalek yang sudah menjadi varietas unggul pada tanggal 14 Juli 2005, dengan bentuk buah bulat agak panjang, ukuran buah panjang 20-24 cm, rasa buah manis legit, warna daging buah kuning tua, aroma buah sedang, tekstur daging buah berserat halus.[30] Durian simemang, berasal dari Banjanegara, Jawa Tengah yang sudah menjadi varietas unggul Indonesia pada tanggl 15 Maret 2005, durian ini memiliki bentuk buah bulat telur terbalik, warna daging buah kuning cerah (mentega), rasa daging buah manis agak pahit, tekstur daging buah berserat halus, dan beraroma harum tajam.[31]

Berdasarkan wawancara dengan salah satu staf di Dinas Pertanian bidang Kultivar Banda Aceh, jenis-jenis durian yang ada di Aceh sangat banyak, dan kualitasnya pun berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya, ini disebabkan oleh faktor lingkungan di suatu daerah, kemudian juga tidak di-laporkan pada pihak dinas sehingga tidak bisa dilakukan deskripsi, padahal hasil dari pertanian harus dilaporkan 3 bulan sekali untuk mengetahui penyebaran buahnya, akan tetapi ada beberapa yang telah terdata seperti durian Jalo berasal dari Aceh Jaya, durian Jantong berasal dari pidie Jaya, durian Swasa dari Tangse, Pha Gajah Aceh Utara, Asoe Kaya Aceh Besar, Mie Eh Pidie Jaya, Kani dari

---

[29] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

[30] Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, Jakarta: 2005), h.1.

[31] Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, (Jakarta: 2005), h.12

Pidie dan Montong berasal dari Pidie dan Aceh Timur. Dari beberapa yang terdata hanya durian Pha Gajah dan Asoe Kaya yang sudah mendapatkan surat keputusan Menteri Pertanian.[32]

Durian Apel Pobit merupakan durian lokal unggul Apel Pobit berasal dari daerah Geunie Jalan Beureunuen Tangse KM 20 setelah Kecamatan Keumala wilayah Nangroe Aceh Darussalam. Durian Apel Pobit rasanya manis, durinya berukuran sedang berwarna kuning kecoklatan dengan ujungnya yang runcing agak menekuk dan tidak beraturan. Durian Apel karena bentuknya menyerupai buah apel, khususnya di bagian bawah buahnya berlekuk ke dalam seperti pantat buah apel. Ciri khas lain durian ini setiap ruang berisi satu biji dengan ketebalan daging buah lebih dari 1 cm, berwarna kuning cerah dengan tekstur lembut, legit, tidak berserat, tidak terlalu berair dan tidak terlalu kering, beraroma sedang dengan rasa manis, sedikit bersoda, dan sedikit berasa pahit serta berbiji sedang. Daging buah sekitar 20 persen dari berat total buah karena kulitnya lumayan tebal dan biji berukuran sedang.[33]

Durian Asoe Kaya berasal dari Kabupaten Aceh Besar tepatnya dari Desa Nusa Kecamatan Lhoknga. Durian lokal unggul varietas Asoe Kaya berkemampuan produksi tinggi, bentuk buah agak bulat telur, warna buah hijau, warna daging putih kekuning-kuningan, rasa manis gurih, tekstur buah halus dan tidak berserat, dan beraroma harum. Durian Asoe Kaya sudah sudah dirilis pada

---

[32] Wawancara dengan Bapak Agus Pegawai Dinas Pertanian, Selasa 8 Agustus 2017.

[33] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

tanggal 23 Juli 1994 dan sudah mendapatkan pengakuan dari Menteri Pertanian Indonesia, tetapi keberadaannya tidak dapat dipastikan masih ada atau tidak. Durian Pha Gajah, durian lokal unggul Pha Gajah berasal dari Kecamatan Tanah Luas, Meurah Mulia dan Matang Kuli Kabupaten Aceh Utara. Bentuk buah nulat panjang, warna buah hijau, bentuk duri kerucut, rapat, dan tajam, warna daging kuning, rasa daging manis, tekstur daging halus tidak berserat. Durian ini dirilis pada tanggal 23 Juli 1994 dan sudah mendapatkan surat keputusan Menteri pertanian.[34]

Durian Mangat berasal dari Desa Blang Malo Kecamatan Tangse sekitar 100 meter dari jalan raya Beureunuen Tangse KM 31, Aceh. Buahnya tidak terlalu besar, kulit berwarna hijau pudar dan daging buahnya berwarna putih, tebal, ukuran biji sedang. Rasanya yang super enak, legit sampai terasa lengket di kerongkongan. Nama "Mangat" itu artinya enak.[35]

Durian (*Durio zibethinus* sp.) termasuk buah bergizi dengan kandungan protein, karbohidrat, dan vitamin yang tinggi. Daging buah durian berisi sekitar 33% karbohidrat (basis berat segar), yang sekitar sepertiganya merupakan pati 44,50% total padatan terlarut dan 2,70-4,79 % gula pereduksi. Durian juga mengandung hemiselulosa dan peptin, serta lipid sekitar 3-5% yang jumlahnya bervariasi tergantung pada sifat alami lemak itu sendiri. Protein durian dilaporkan berkisar 2-2,5% yang merupakan sumber semua amino penting dibandingkan

---

[34] Wawancara dengan Bapak Agus Pegawai Dinas Pertanian, Selasa 8 Agustus 2017.

[35] http://www.ngelmu.id/jenis-durian-lokal-unggul-indonesia, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2017.

persik, jeruk, mangga, cempedak, atau pepaya. Kadar air durian segar dilaporkan sekitar 60-70%, sedangkan pH berkisar 6,7-7,0, dari segi aroma, etil 2-methylbutanoale merupakan unsur utama aroma buah durian.[36]

Selama pematangan menunjukkan buah durian termasuk buah klimakterik. Selama pematangan juga terjadi penurunan berat buah, pelunak kan jaringan, penurunan kandungan pati bersamaan dengan peningkatan total solid, total gula dan beta-caritene. Karena tergolong buah klimaterik, durian umumnya mempunyai umur simpan yang relatif pendek mudah membusuk akibat perubahan kimia, aktivitas enzim dan mikroba. Penyimpanan daging buah durian pada suhu kamar hanya bertahan 2-4 hari, selama 4 hari terjadi perubahan kualitas buah durian seperti penurunan pH yang semula 7,0 menjadi 5,5 berair dan lunak, penurunan vitamin C serta peningkatan jumlah mikroba.[37]

Taksonomi Buah Durian

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisio : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisio : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Classis : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Classis : Dilleniidae
Ordo : Malvales
Family : Bombaceae
Genus : *Durio*
Species : *Durio zibethinus*[38]

---

[36] Neti Yuliana, "Komponen Asam Organik Tempoyak", *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. xvi, No.1, 2005. h. 90.

[37] Neti Yuliana, "Komponen Asam Organik Tempoyak", *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. xvi, No.1, 2005. h. 90.

[38] http://1001budidaya.com/klasifikasi-morfologi-durian, Diakses pada Tanggal 10 Oktober 2017.

Beberapa gambar durian yang terdata di Dinas Pertanian

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

(h)

(i)

(j)

(k) Durian Ripto[39]

Gambar 2.1 Beberapa jenis durian yang terdata di Dinas Pertanian (a) Durian Sunan, (b) durian Petruk, (c) durian Kani, (d) durian Sitokong, (e) durian Perwira, (f) durian Sihijau, (g) durian sukun, (h) durian Jantung, dan (i)durian Montong, (j) durian Mas.[40] (k) durian Ripto

---

[39] Direktorat Perbenihan dan Sarana produksi, (Jakarta :2005), h.1.

[40] https://www.google.com gambar+durian, Diakses pada Tanggal 05 Oktober 2017.

B. Fermentasi

Fermentasi merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama 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.[41]

C. Bakteri

Bakteri adalah organisme uniseluler yang umumnya mempunyai ukuran 0.5-1.0 sampai 2.0-10 mm dan mempunyai tiga bentuk morfologi, yaitu bulat *(cocci),* batang *(bacilli),* dan kurva *(comma).* Bakteri dapat membentuk gerombol atau rantai (dua atau lebih sel), atau tetrad. Bakteri dapat motil atau nonmotil. Material sitoplasma diselimuti dinding sel pada permukaan dan membran di bawah dinding. Nutrisi dan bentuk molekul atau ion ditransportasi dari lingkungan melalui membran dengan beberapa mekanisme spesifik. [42]

Bakteri merupakan mikrobia uniseluler, pada umumnya bakteri tidak mempunyai kholorofil. Ada beberapa yang fotosintetik dan reproduksi aseksualnya secara pembelahan. Bakteri tersebar luas di alam, di dalam tanah, di

---

[41]Tatang Sopandi, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), h.18.

[42]Tatang Sopandi, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), h.21.

atmosfir, di dalam endapan-endapan lumpur, di dalam lumpur laut, dalam air, pada sumber air panas, di daerah antartika, dalam tubuh hewan, manusia, dan tanaman.[43]

Berdasarkan perlakuan pewarnaan Gram, sel bakteri dibagi dalam kelompok, yaitu bakteri Gram positif dan Gram negatif. Sel bakteri negatif mempunyai dinding komplek yang mengandung membran luar dan membran tengah. Membran luar tersusun oleh lipoposakarida (LPS), lipoprotein (LP), dan fosfolipit. Sel bakteri Gram positif mempunyai dinding sel tebal yang tersusun oleh beberapa lapis mukopeptida, yang bertanggung jawab terhadap struktur tebal dan kaku serta 2 jenis asam teikoat.[44]

a. Jenis-jenis 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.[45]

Bakteri asam laktat mempunyai peranan esensial hampir dalam semua proses fermentasi makanan dan minuman. Peran utama bakteri ini dalam

---

[43] Nur Hidayat, *Mikrobilogi Industri*, (Malang : Penerbit Andi Publisher, 2006), h.16.

[44] Tatang Sopandi, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), h.22-23.

[45] Tatang Sopandi, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), h.22-23.

industri makanan adalah untuk pengasam bahan mentah dengan memproduksi sebagian besar asam laktat (bakteri homofermentatif) atau asam laktat, asam asetat, etanol dan CO_2 (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.[46]

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. 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.[47]

Spesies yang berasal dari 12 genus bakteri, pada saat ini diketahui sebagai bakteri asam laktat, karena kemampuan bakteri tersebut melakukan metabolisme

---

[46] Lindquist, J." General Overview of The Lactic Acid Bacteria Departement of Bacteriology, University of Wisconsin. Madison", *Food Science* , Vol.324, No.102, 1998.

[47] Hasrul Satria, "Pembentukan Asam Organik oleh Isolat Bakteri Asam Laktat pada Media Ekstra Daging Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr.)" *Jurnal Bioscientiae*, Vol.2, No.1, 2003, h.16.

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 *Lactococus, Leuconostoc, Pediococus, Lactobacillus,* dan *Streptococus thermophilus* termasuk dalam kelompok ini.[48]

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.

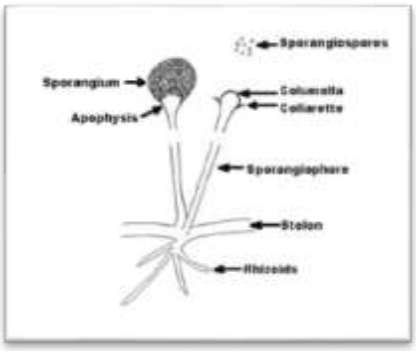
Pembuatan tempe mengikuti prosedur Mulyowidarso dkk., (1989) yang dimodifikasi oleh penulis pada beberapa tahapan prosesing sebagai berikut, kedelai 300 g direndam dalam air bersih semalam pada suhu ruang, kemudian dihilangkan kulit arinya secara manual. Selanjutnya kedelai direbus dalam air bersih dengan 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 107 spora/ml *R. Oligosporus* dan 1ml sel suspensi 107 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°C selama 48 jam. Pertumbuhan mikroflora tempe ternyata tidak hanya

---

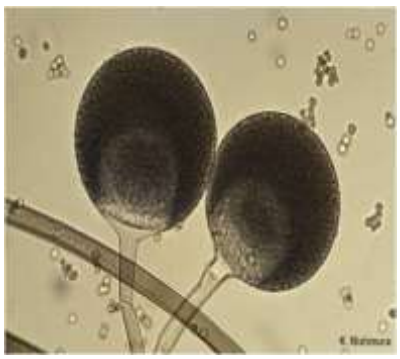
[48] Tatang Sopandi, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), h.40.

didominasi oleh kapang. Karena bakteri tumbuh secara siknifikan dan yeast tertentu juga mampu tumbuh dalam fermentasi tempe.[49]

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 dipelajarai aktivitas enzim-enzim a-amilase, lipase dan protease pada proses fermentasi kedelai menjadi tempe menggunakan biakan murni *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae* dan laru.[50]



(a)

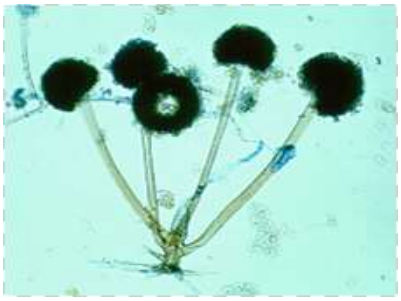


(b)

---

[49] Maria Erna Kustyawati, ”Kajian Peran Yeast dalam Pembuatan Tempe”, *Jurnal Agritech*, Vol.29, No.2, 2009.

[50] Mien Karmani, “Aktivitas Enzim Hidrolik Kapang Rhizopus pada Proses Fermentasi Tempe”, J*urnal Penelitian Gizi dan Makanan*, Jilid 19, 1996.



(c)

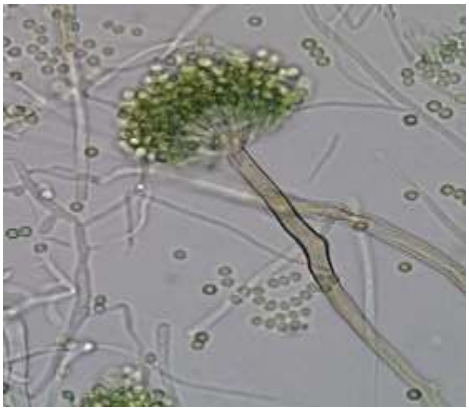
Gambar 2.2 Jenis-jenis Jamur pada Fermentasi Makanan
(a) *Rhizopus* sp. (b) *Rhizopus oryzae* dan
(c) *Rhizopus oligosporus* [51]

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 tediri dari spesies-spesies genus *Aspergilius, 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.[52]

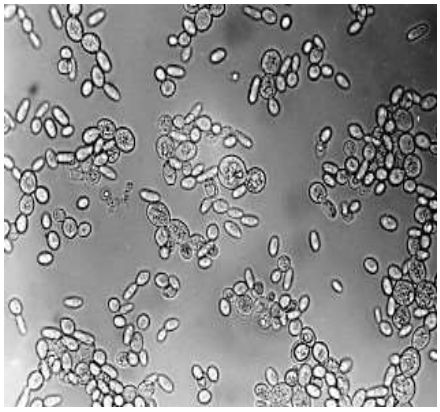
---

[51] www.google.co.id/searchq=gambar+kapang-bakteri-rhizopus-oryzae-dalamindustri-tempe, Diakses pada Tanggal 17 Mei 2017.

[52] Hafidatul Hasanah, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong", *Jurnal Alchemy*, Vol.2, No.1, 2010.



(a)



(b)

(c)

Gambar 2.3 Jenis Jamur dalam Ragi Tape
(a) *Aspergillus* sp. (b) *Saccharomyces* sp.
(c) *Candida* sp.[53]

b. Karakteristik dan Morfologi Bakteri

Karakteristik adalah mempunyai sifat khas sesuai dengan perwatakan tertentu, sedangkan morfologi adalah bentuk luar dan susunan makhluk hidup.[54] Bakteri umumnya berukuran kecil dengan karakteristik dimensi sekitar 1 µm.

---

[53]https://www.google.com/search?tbm=isch&sa=1&btnG=Search&q=+gambar+aspergillus Diakses pada Tanggal 09 Mei 2017.

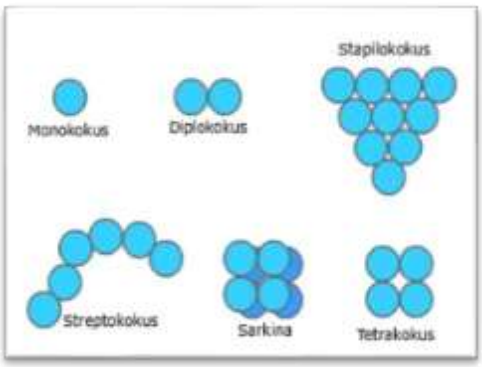
[54] Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/buku, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2016.

Bentuknya dapat bulat atau *cocci*, batang atau *bacilli*. Sel dapat tunggal ataupun rantaian. Beberapa kelompok memiliki *flagella* dan dapat bergerak aktif.[55]

a) Bentuk koloni

1. Bentuk bulat (kokus), dapat dibedakan lagi dalam :

1) Mikrokokus, bulat satu-satu.
2) Diplokokus, bulat bergandengan dua-dua.
3) Streptokokus, bulat bergandengan seperti rantai sebagai hasil pembelahan sel ke satu atau dua arah dalam satu garis.
4) Tetrakokus, bulat terdiri dari 4 sel yang tersusun dalam bentuk bujur sangkar sebagai hasil pembelahan sel ke dua arah.
5) Sarsina, terdiri dari 8 sel yang tersusun dalam bentuk kubus sebagai hasil pembelahan sel ketiga arah.
6) Stafilokokus, bulat tersusun sebagai kelompok buah anggur sebagai hasil pembelahan sel ke segala arah.



Gambar2.4. Bentuk-bentuk Bakteri Kokus[56]

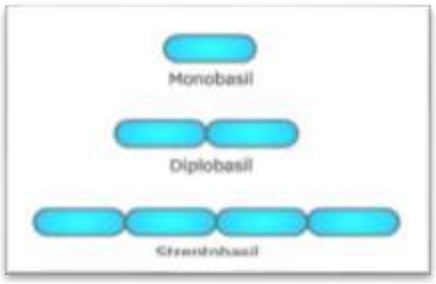
---

[55] Nur Hidayat, *Mikrobiologi Industri*, (Yogyakarta: Andi Publisher, 2006), h. 16.

[56] http://belalangbee.blogspot.co.id/2013/12/archaebacteriaeubacteriadan-bakteri.htm, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2017.

2. Bentuk Batang (silindris)

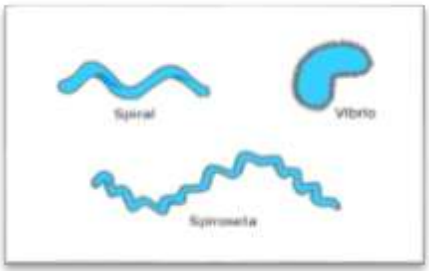
Bakteri berbentuk batang dapat dibedakan lagi ke dalam bentuk batang panjang dan batang pendek dengan ujung datar atau lengkung. Bentuk batang dibedakan lagi atas bentuk batang yang mempunyai garis tengah sama dan tidak sama di seluruh bagian panjangnya. Bakteri bentuk batang dapat terdiri atas sel tunggal, bergandengan dua-dua (diplobasilus), dan sebagai rantai (streptobasilus).



Gambar 2.5. Bentuk-bentuk Bakteri *Bacill*[57]

3. Bentuk Lengkung (vibri)

Bentuk lengkung dibagi menjadi bentuk koma (vibrio), jika lengkungnya kurang dari setengah lingkaran. Jika spriralnya halus dan lentur disebut spirochaeta dan jika spiralnya tebal dan kaku disebut spirillium.



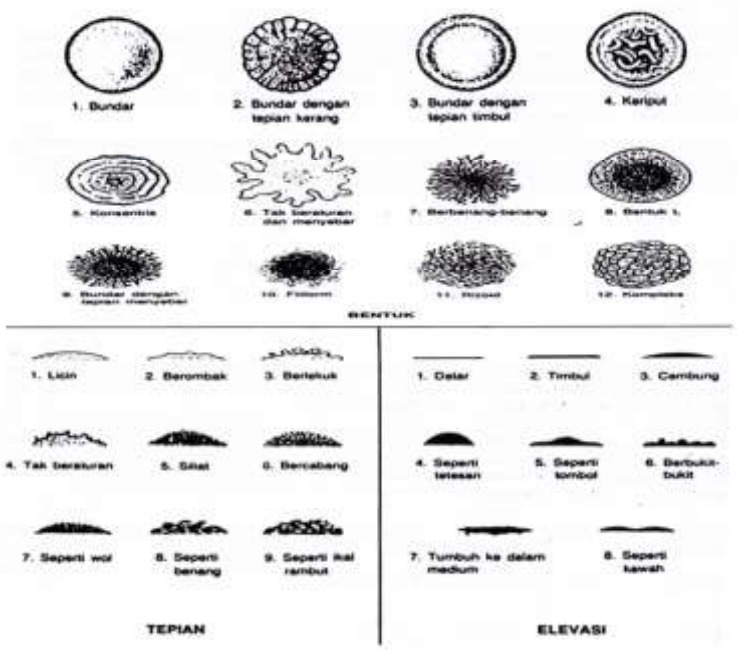
Gambar 2.6. Bentuk-bentuk Bakteri Spiral[58]

---

[57] https://ardydii.wordpress.com/2013/03/08/bentuk-bakteri. Diakses pada Tanggal 23 Mei 2017.

[58] https://ardydii.wordpress.com/2013/03/08/bentuk-bakteri, Diakses pada Tanggal 23 Januari 2017.

Morfologi koloni juga mempunyai berbagai bentuk, margin, permukaan, dan elevansi. Dilihat dari segi bentuk koloni bakteri terdiri dari circular, irreguler, spindle, filamentous, dan rhizoid. Sedangkan dilihat dari permukaan, koloni bakteri ada yang permukaan nya halus mengkilap, kasar, berkerut, dan kering seperti bubuk. Margin koloni juga memiliki beberapa margin, yaitu: *enane, lobate, underlare, serrate,* dan *filamentous*. Elevansi koloni bakteri terdiri atas *flat, raised, convex, umbonate*.[59] Menurut Hadioetomo dalam Irdawati dan Mades Fifendy mengatakan bahwa morfologi koloni yang tumbuh dapat dibedakan berdasarkan tepi koloni, elevasi koloni, warna koloni dan struktur dalamnya seperti Gambar 2.7.



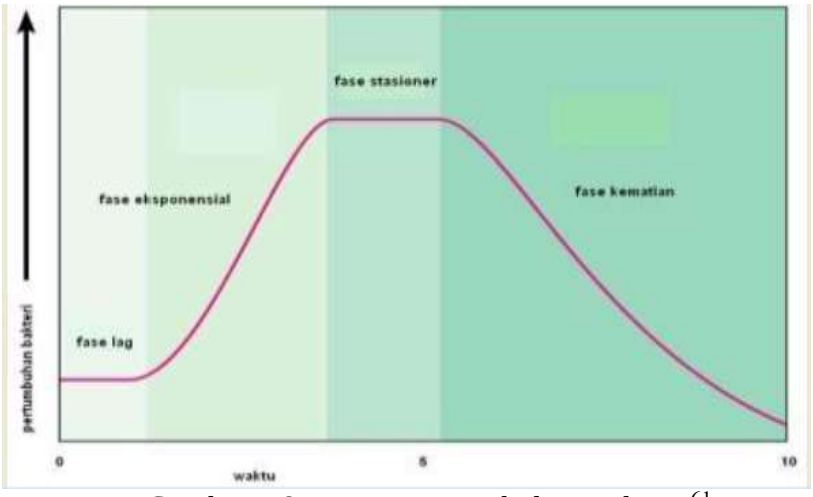
Gambar 2.7. Bentuk, Elevansi, dan Margin Koloni Bakteri.[60]

---

[59] Mudatsir, *Penuntun Praktikum Mikrobiologi,* (UIN: Banda Aceh, 2014),h.31.

[60] https://www.google.com/search?q=bentuk+koloni+bakteri, Diakses pada Tanggal 23 Januari 2017.

c. Pertumbuhan Bakteri



Gambar 2.8 . Kurva Pertumbuhan Bakteri.[61]

Terdapat 4 fase pertumbuhan bakteri ketika ditumbuhkan pada kultur curah, yaitu fase adaptasi/penyesuaian (*lag phase*), fase perbanyakan (*exponential phase*), fase statis (*stationer phase*) dan fase kematian/penurunan (*death phase*).

a) Fase penyesuaian (lag) nol

Fase penyesuaian merupakan suatu massa saat sel-sel yang kekurangan metabolit dan enzim akibat keadaan yang tidak menguntungkan dalam pembiakan terdahulu, menyesuaikan diri dengan lingkungannya yang baru. Enzim-enzim dan zat-zat antara terbentuk dan terkumpul sampai mencapai konsentrasi yang memungkinkan pertumbuhan dimulai lagi.[62]

Bila sel-sel diambil dari pembenihan yang sama sekali berlainan, sering terjadi bahwa sel-sel tersebut secara genetika tidak mampu tumbuh dalam perbenihan baru. Dalam hal ini, fase penyesuaian yang panjang diperlukan, sesuai

---

[61] Andian Ari, *Suhu dan Aktivitas Mikroba*, https://www.google.com/search?q=kurva+pertumbuhan+bakteri, 2014. Diakses pada Tanggal 23 Mei 2016.

[62] Tjahjadi Purwoko, *Fisiologi Mikroba*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2007), h. 33.

dengan massa yang diperlukan oleh beberapa mutan dalam inokulum untuk berkembang biak secukupnya sehingga terlihat adanya pertambahan jumlah sel.

b) Fase eksponensial (tetap)

Selama fase eksponensial yang perhitungannya telah dibahas, sel-sel berada dalam keadaan yang stabil. Bahan sel baru terbentuk dengan laju yang konstan, tetapi bahan yang baru itu sendiri bersifat katalis sehingga massa bertambah secara eksponensial. Hal ini berlanjut sampai satu dari dua hal yang terjadi: satu atau lebih nutrien dalam medium organisme aerob, nutrien yang berbatas biasanya oksigen. Ketika konsentrasi sel melebihi sekitar $1x10^7$/ml (pada kasus bakteri), kecepatan petumbuhan akan menurun sampai oksigen dipaksa masuk ke dalam media oleh agitasi atau penggelembungan di udara. Pada saat konsentrasi bakteria mencapai 4-5 10^9/ml, kecepatan difusi oksigen tidak dapat memenuhi kebutuhan dalam media yang berisi udara dan pertumbuahan semakin lama semakin lambat.[63]

c) Fase maksimum stationary (nol)

Kekurangan nutrien atau akumulasi produk toksik menyebabkan pertumbuhan sama sekali berhenti. Pada sebagian besar kasus pergantian sel menempati fase stasioner, dimana terdapat kehilangan sel perlahan-lahan melalui kematian yang diimbangi oleh pembentukan sel baru melalui pertumbuhan dan pembelahan. Pada saat hal ini terjadi, jumlah sel total secara perlahan meningkatkan walaupun jumlah sel yang dapat hidup tetap konstan.[64]

---

[63] Tjahjadi Purwoko, *Fisiologi Mikroba*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h. 34.

[64] Tjahjadi Purwoko, *Fisiologi Mikroba*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007) h. 35.

d) Fase penurunan (fase kematian)

Setelah periode waktu pada fase stationer, yang bervariasi pada tiap organisme dan kondisi kultur, kecepatan kematian meningkat sampai mencapai tingkat yang tetap. Sering kali setelah mayoritas sel mati, kecepatan kematian menurun secara drastis, sehingga sejumlah kecil sel yang hidup akan bertahan selama beberapa bulan atau tahun. Persistensi ini mungkin pada beberapa kasus mencerminkan pergantian sel, sebagian kecil sel tumbuh dengan memakai nutrien yang dilepaskan dan sel yang lain mati dan lisis.[65]

D. Jamur

Jamur merupakan mikrobia multiseluler yang banyak dimanfaatkan manusia dalam fermentasi maupun budidaya. Dalam bidang fermentasi umumnya yang digunakan adalah jamur berbentuk hifa dan dikenal dengan sebutan jamur. Contohnya pada pembuatan tempe, dan kecap.[66] Bagian penting tubuh jamur adalah hifa, karena hifa berfungsi menyerap nutrien dari lingkungan serta membentuk struktur untuk reproduksi.

1) Hifa

Hifa adalah suatu struktur fungus berbentuk tabung menyerupai seuntai benang panjang yang terbentuk dari pertumbuhan spora atau konidia. Bagian tubuh jamur yang menyolok adalah miselium yang berbentuk dari kumpulan hifa yang bercabang-cabang membentuk suatu jala yang umumnya berwarna putih. Hifa berisi protoplasma yang dikelilingi oleh suatu dinding yang kuat.

---

[65] Tjahjadi Purwoko, *Fisiologi Mikroba*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007) h. 35.

[66] Nur Hidayat, *Mikrobiologi Industri*, (Malang: Andi Offset, 2006), h. 21.

Pertumbuhan hifa berlangsung terus-menerus di bagian apikal, sehingga panjangnya tidak dapat ditentukan secara pasti. Diameter hifa umumnya tetap, berkisar 3-30 μm. Spesies-spesies yang berbeda memiliki diameter yang berbeda pula, dan ukuran diameter tersebut dapat juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. [67]

2) Tipe Hifa

Hifa dibedakan atas dua tipe hifa yang fungsinya berbeda, yaitu ada yang menyerap nutrien dari substrat dan ada yang menyangga alat-alat reproduksi. Hifa yang umumnya rebah pada permukaan substrat atau tumbuh ke dalam substrat dan fungsinya adalah mengabsorbsi nutrien yang diperlukan untuk kehidupan fungi disebut hifa vegetatif. Hifa yang umumnya tegak pada miselium yang ada di permukaan substrat disebut hifa fertil, karena berperan untuk reproduksi.[68]

3) Hifa Berdasarkan Septum/Septa

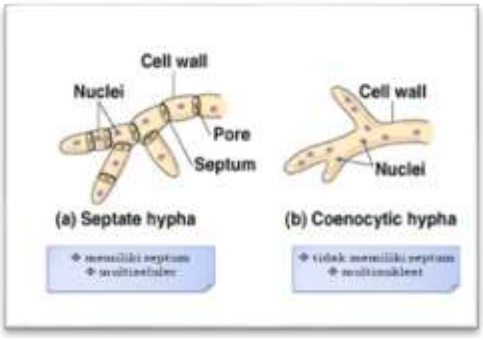
Berdasarkan morfologi hifa, secara mikroskopis, kita dapat membedakan hifa yang mempunyai septum dan yang tidak. Hifa yang berseptum dapat dilihat dengan mudah pada Hyphomycetes (*Aspergillus oryzae, Curvularia lunata, Penicillium italicum, Penicillium chrysogenum,* dan masih banyak lainnya), sedangkan hifa yang tidak berseptum dimiliki oleh Zygomycetes seperti *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Absidia* sp., dan lain-lain. Hifa yang berseptum dan memiliki

---

[67]Indrawati Gandjar, Wellyzar Sjamsuridzal, Ariyanti Oerari, *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), h.10-11.

[68] Indrawati Gandjar, *Mikologi Dasar...*, h.11.

satu inti disebut hifa monositik, sedangkan hifa yang tidak berseptum sehingga memiliki banyak inti disebut hifa senositik.[69]



Gambar 2.9. Bentuk Hifa[70]

a. Pertumbuhan Jamur

Dalam mikrobiologi definisi pertumbuhan adalah pertambahan volume sel, karena adanya pertambahan protoplasma dan senyawa asam nukleat yang melibatkan sintesis DNA dan pembelahan mitosis. Pertambahan volume sel tersebut adalah irreversibel, artinya tidak dapat kembali ke volume semula. Pada umumnya satu koloni digunakan sebagai kriteria terjadinya pertumbuhan, karena massa sel tersebut berasal dari satu sel. Jadi sesuatu yang semula tidak terlihat, yaitu suatu spora atau konidia fungi, menjadi miselium atau koloni yang dapat dilihat. Bila suatu konidia atau spora fungi ditanam diatas agar dalam cawan petri, maka setelah satu dua hari baru terlihat sesuatu pada permukaan agar.[71]

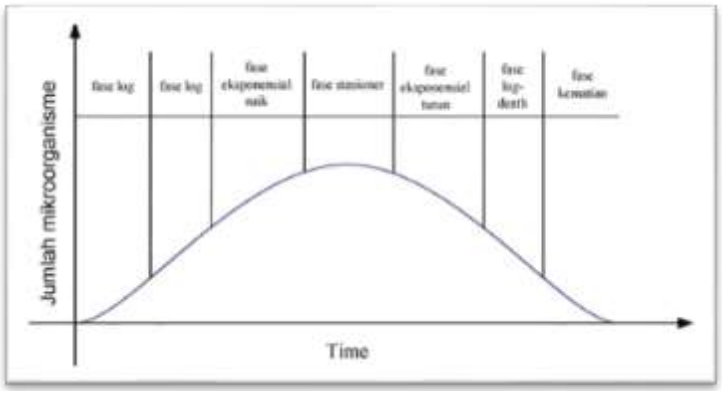
---

[69] Indrawati Gandjar, Wellyzar Sjamsuridzal, Ariyanti Oerari, *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), h.12.

[70]https://www.google.com/search?q=pembentukan+hifa+senositik+dan+hifa+monositik& source. Diakses pada Tanggal 20 Mei 2017.

[71] Indrawati Gandjar, Wellyzar Sjamsuridzal, Ariyanti Oerari, *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), h.36.

Setiap mikroorganisme mempunyai kurva pertumbuhan, begitu pula fungi. Kurva tersebut diperoleh dari menghitung massa sel pada kapang atau kekeruhan media pada khamir dalam waktu tertentu. Kurva pertumbuhan mempunyai beberapa fase, antara lain: (1) fase lag, yaitu fase penyusuaian sel-sel dengan lingkungan, pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat; (2) fase ekselerasi, yaitu fase mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi fase aktif; (3) fase eksponensial, merupakan fase perbanyakan jumlah sel yang sangat banyak, aktivitas sel sangat meningkat, dan fase ini merupakan fase yang penting dalam kehidupan fungi. Pada awal dari fase ini dapat memanen enzim-enzim dan pada akhir dari fase ini atau (4) fase deselerasi yaitu waktu sel-sel mulai kurang aktif membelah, (5) fase stasioner, yaitu fase jumlah sel yang bertambah dan jumlah sel yang mati relatif seimbang. Selanjutnya adalah (6) fase kematian dipercepat, jumlah sel-sel yang mati atau tidak aktif samasekali lebih banyak daripada sel-sel yang masih hidup.[72]



Gambar 2.10. Kurva Pertumbuhan Jamur[73]

[72] Indrawati Gandjar, Wellyzar Sjamsuridzal, Ariyanti Oerari, *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), h.39.

[73] http://www.biologipedia.com/reproduksi-bakteri-secara-aseksual.html, Diakses pada Tanggal 23 Mei 2017.

Hal yang harus diperhatikan pada pengolahan durian secara fermentasi adalah terciptanya kondisi anaerobik sampai sedikit aerobik, karena fermentasi melibatkan bakteri asam laktat yang bersifat aerofilik (kondisi sedikit aerobik).[74]

Keberhasilan proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh keberhasilan dalam mengoptimalkan faktor-faktor dari pertumbuhan mikroba yang diinginkan. Faktor-faktor tersebut akan memberikan kondisi yang berbeda untuk setiap mikroba sesuai dengan lingkungan hidupnya masing-masing sehingga mempengaruhi kinetika fermentasinya. Selain itu setiap bakteri akan menunjukkan perbedaan pola pertumbuhan, periode waktu, yang dibutuhkan untuk tumbuh maupun beradaptasi, dan metabolit yang dihasilkan.[75]

Jamur juga memiliki peranan yang merugikan dan menguntungkan, jamur dapat menimbulkan penyakit yang dibedakan menjadi dua golongan, yakni (1) *Mikosis*, infeksi kapang dan (2) Mikotoksikosis yaitu gejala keracunan yang disebabkan tertelannya suatu hasil metabolisme beracun dari kapang atau jamur. Dari golongan tersebut umumnya disebarkan melalui makanan pada mikosikosi. Senyawa beracun yang diproduksi oleh fungi disebut mikotoksin.

Toksin ini dapat menimbulkan gejala sakit yang kadang-kadang fatal dan beberapa diantaranya menimbulkan kanker. Peranan jamur yang menguntungkan dalam peningkatan nilai gizi atau nutrisi makanan. Pada proses pembuatan tempe misalnya dua jenis jamur yang berperan, yaitu *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus*

---

[74] Neti Yuliana, "Pengolahan Durian (Durio *zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak)", *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2, 2007, h.75.

[75] Neti Yuliana, "Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 yang Berasal dari Tempoyak" *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.13, No.2, 2008, h.108.

storoiferus mempunyai kemampuan untuk mengubah kedelai menjadi asam amino dan protein.[76]

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 lactic* yang secara luas digunakan dalam fermentasi susu.
b. *Streptococcus*, hanya satu spesies dari genus ini yaitu *Streptococcus thermiphillus* yang juga digunakan dalam fermentasi susu. Bakteri ini merupakan bakteri gram positif yang sel nya 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 *Weisella* 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.

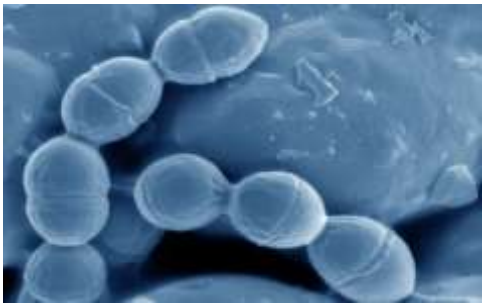
---

[76] Alwi Smith, Et.Al, "Isolasi dan Identifikasi Jenis Jamur pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crants.) dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Secara Tradisional oleh Masyarakat Banda", *Jurnal Biopendix*, Vol.1, No.2, 2015,h.161.

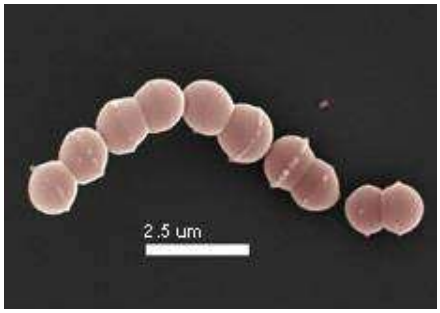
e. *Acetobacter aceti* digunakan untuk memproduksi asam asetat dari alkohol. Merupakan bakteri gram negatif, aerob, berbentuk batang, sel tunggal, berpasangan atau rantai, motil dan non-motil, katalase positif, dapat mengoksidasi etanol menjadi asam asetat, asam laktat menjadi CO_2 dan H_2O. Bakteri ini secara alami ditemukan pada buah, sake, minuman palm, cuka, bir, jus tebu, fungi teh dan beberapa spesies telah digunakan untuk sintesis selulosa.

f. Mentega (*buttermilk*) dibuat dengan species *Lactococcus* tanpa atau dengan *Leuconostoc cremoris.*

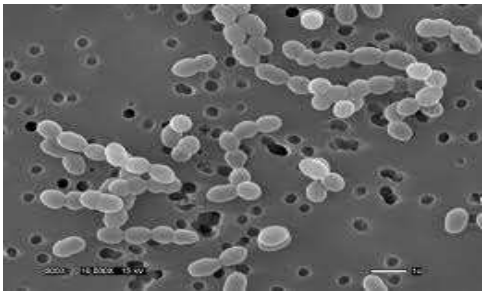
g. Yakult dibuat dengan *Lactococcus casei*



(a)

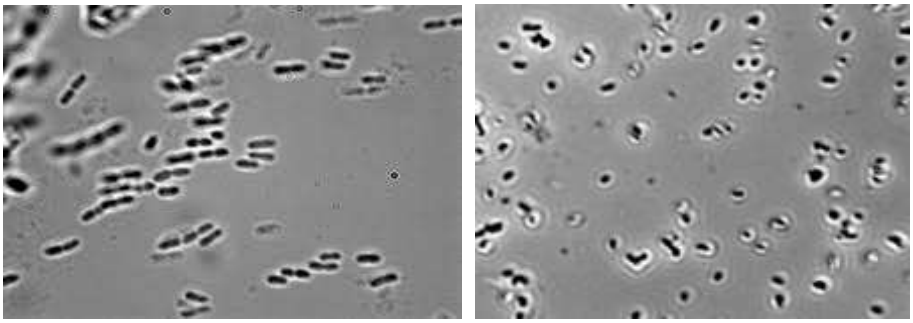


(b)



(c)

(d)



(e) (f)

Gambar 2.11 Bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi makanan atau minuman lainnya, (a) *Lactococcus lactis* (b) Streptococcus thermophilus (c) *Leuconostoc* (d) *Lactobacillus delbrueckii* (e) *Acetobacter aceti* (f) *Lactococcus casei* .[77]

Beberapa jamur yang digunakan dalam proses fermentasi yaitu *Aspergillus oryzae* digunakan dalam produksi beberapa pangan oriental seperti sake, kecap kedelai. Kapang ini juga digunakan sebagai sumber beberapa enzim pangan. *Aspergillus niger* digunakan untuk produksi asam sitrat dan asam glukonat dari sukrosa, serta digunakan sebagai sumber enzim pektinase dan amilase. *Penicillium roquefortii* digunakan untuk fermentasi keju Roqueforti, Gorgonzola, dan keju biru.[78]

Neurospora sitophila, jamur ini merupakan sumber beta karoten pada fermentasi tradisional. Produk oncom yang dikenal di Jawa Barat adalah hasil fermentasi yang dilakukan oleh *Neurospora sitophila. Monascus purpureus*, jamur ini dikalangan mikrobiologi jarang dikenal karena produk yang dihasilkan,

---

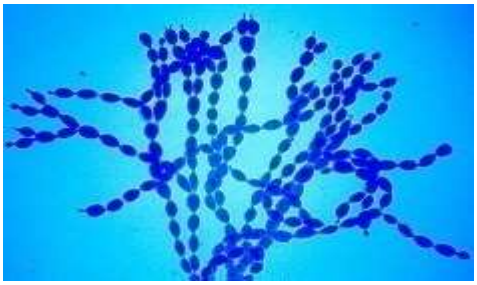
[77] https://www.google.co.id/search?q=gambar+saccharomyces+sp&source, Diakses padaTanggal 09 Mei 2017.

[78] Tatang Sopandi, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), h.228.

tetapi mulai pertama jamur ini ditemukan di Jawa namun menjadi produk utama Cina dengan nama *angkak*. Angkat adalah fermentasi pada beras.[79]

(a)

(b)



(c)

(d)

(e)

Gambar 2.12 Jamur yang Digunakan dalam Proses Fermentasi (a) *Aspergillus oryzae* (b)*Aspergillus niger* (c)*Neurospora sitophila*, (d)*Monascus purpureus*, (e)*Pinicillium roqueforti*.[80]

---

[79] Nur Hidayat, *Mikrobiologi Industri*, (Malang: Andi Publisher, 2006), h.23-24.

[80] https://microbeweki. Kenyon.edu/index.php/aspergillus_oryzae. Diakses pada Tanggal 23 Mei 2017.

E. Hasil Pemanfaatan Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni dan Jamur pada Pengolahan *Asam Drien* Dari Buah Durian Penunjang Praktikum Mikrobiologi.

a) Modul

Pemanfaatan dalam bentuk modul ditujukan untuk praktikan. Modul praktikum memuat materi tentang bakteri dan jamur yang digunakan oleh praktikan selama berlangsungnya praktikum.

Modul praktikum yang disusun harus memiliki beberapa langkah agar dapat digunakan oleh praktikan guna memperlancar proses praktikum. Menurut Kepala Lembaga Administrasi Negara nomor 5 tahun 2009 tentang pedoman penulisan modul pendidikan dan pelatihan lembaga administrasi negara, bahwa modul praktikum yang disusun berisi[81]

1. Penentuan judul, modul praktikum terlebih dahulu harus berisi judul praktikum yang sesuai dengan materi yang akan dipraktikumkan.
2. Merumuskan tujuan dari praktikum, hal ini akan membuat praktikan dapat mengetahui hal-hal yang akan dipelajari dalam praktikum.
3. Alat dan bahan yang akan dibawa oleh praktikan untuk kelancaran sebuah praktikum.
4. Tinjauan pustaka dibuat sesuai dengan materi yang akan dipraktikumkan didalamnya memuat materi secara umum.

---

[81] Lembaga Administrasi Negara, *Pedoman Penulisan Modul*, (Jakarta: Lembaga Administrasi Negara, 2009), h. 5.

5. Menentukan prosedur kerja, untuk memudahkan praktikan maka di dalam modul harus dipaparkan cara kerja baik di laboratorium maupun di lapangan sesuai dengan materi yang akan diberikan.
6. Tabel hasil pengamatan yang dirancang selanjutnya diisi oleh praktikan sesuai dengan hasil pengamatan selama berlangsungnya praktikum.
7. Pembahasan dan kesimpulan, yang berisi hasil pengamatan serta inti sari dari praktikum yang telah dilakukan oleh praktikan.
8. Daftar pustaka, merupakan sumber referensi yang menjadi acuan dalam modul praktikum.

Pemanfaatan dalam bentuk modul dalam penelitian ini yaitu modul yang berisikan tentang materi bakteri dan jamur yang dipelajari pada bab Morfologi Jamur (khamir), dimana pada bab tersebut di praktikum kan tentang jamur yang terdapat di fermentasi tape. Modul dalam praktikum berfungsi sebagai panduan praktikum, khususnya tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada fermentasi *asam drien*.

b) Buku saku

Buku saku adalah buku berukuran kecil yang dapat dimasukkan ke dalam saku dan mudah di bawa kemana-mana. Buku saku diartikan buku dengan ukurannya yang kecil, ringan, dan bisa disimpan di saku, sehingga praktis untuk di bawa kemana-mana. Buku saku berisi informasi yang mendasar dan mendalam, tetapi terbatas pada suatu objek yang digunakan sebagai acuan.[82]

---

[82] Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/buku, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2016.

Buku saku disusun secara ringkas agar mahasiswa dapat memahami dengan baik. Buku saku untuk laboratorium berfungsi untuk mempermudah praktikan dalam belajar dan memperluas wawasan khususnya tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada fermentasi asam drien. Buku saku pada penelitian ini berisikan gambar, tabel hasil pengamatan dan deskripsi. Buku saku ini diharapkan dapat memberi referensi baru bagi mahasiswa dan peneliti-peneliti selanjutnya tentang bakteri dan jamur pada fermentasi asam drien.

c) Bank isolat bakteri

Hasil isolasi koloni bakteri dan jamur (isolat) perlu diremajakan agar bakterinya tetap terjaga dan tetap hidup. Bank isolat merupakan kumpulan dari isolat-isolat bakteri dan jamur yang bisa disimpan di laboratorium. Tujuan penyimpanan ini meliputi tujuan untuk keperluan selanjutnya, baik untuk keperluan jangka pendek maupun jangka panjang.[83]

Isolat yang disimpan yang dimaksud pada penelitian ini yaitu isolat-isolat bakteri asam laktat. Diharapkan dengan adanya bank isolat di laboratorium mikrobiologi dapat mempermudah dalam pelaksanaan praktikum serta dapat membantu peneliti-peneliti selanjutnya yang berkeinginan meneliti tentang bakteri asam laktat dan jamur yang berperan dalam fermentasi tempoyak.

---

[83] Muhammad Machmud, "Teknik Penyimpanan dan Pemeliharaan Mikroba, Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan", *Jurnal Buletin AgroBio*, Vol.4, No.1, 2001, h. 24.

d) Poster

Poster merupakan salah satu media publikasi yang terdiri atas tulisan, gambar ataupun kombinasi antar keduanya dengan tujuan memberikan informasi kepada khalayak ramai. Poster biasanya dipasang ditempat-tempat umum yang dinilai strategis seperti sekolah, kantor, pasar, mall dan tempat-tempat keramaian lainnya.[84]

Poster yang dimaksud dalam penelitian ini adalah gambar bakteri dan jamur serta identifikasi dari hasil penelitian karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada pengolahan durian fermentasi (tempoyak). Kemudian poster tersebut ditempatkan di laboratorium untuk dapat dimanfaatkan pada saat praktikum dilakukan.

e) Video Dokumenter

Video dokumenter merupakan satu bentuk produk audio visual yang menceritakan suatu fenomena keseharian. Fenomena tersebut cukup pantas diangkat menjadi perenungan bagi penonton. Materi dokumenter dapat berupa cerita tentang keprihatinan sosial, pengalaman dan pergaulatan hidup yang memberikan inspirasi dan semangat hidup bagi penonton, atau kilas balik dan kupasan tentang peristiwa yang pernah terjadi dan ada kaitanya dengan masa sekarang.[85]

---

[84] posterina.blogspot.com/2014/04/pengertian-poster-serta-tujuannya.html, Diakses pada Tanggal 14 Oktober 2017.

[85]Brata, informatika.web.id/pengertian-dan-bentuk-video-dokumenter, Diakses pada Tanggal 14 Oktober 2017.

Video dokumenter yang dimaksud dalam penelitian ini adalah video yang memperlihatkan dari awal proses pembuatan durian, sterilisasi alat dan bahan, proses penanaman isolat, isolasi bakteri dan jamur yang terdapat selama penelitian, pewarnaan Gram.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilakukan di rumah dan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah olahan *asam drien* dari buah durian yang diolah dari durian yang ada di Aceh Selatan**.** 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

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

Tabel 3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian Yaitu:

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 mengeramkan 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, dn 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 *Asam drien*
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 3.2. Bahan yang Digunakan Yaitu:

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

D. Rancangan Penelitian

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

E. Prosedur Penelitian

a. 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.[87] Sebanyak 80 gram daging buah durian untuk masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam wadah plastik dan ditaburi garam sebanyak 3 % (b/b).[88] Kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang ditutup rapat dan ditunggu lebih kurang seminggu untuk mendapatkan *asam drien* yang beraroma khas. Tempoyak memiliki cita rasa dan aroma yang kuat yang terbentuk karena keseimbangan antara komponen gula dari buah dan asam laktat yang terbentuk selama fermentasi. Secara fisik, tempoyak merupakan massa yang bersifat semi padat, berwarna putih sampai kekuning-kuningan.[89]

b. 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

---

[87] Neti Yuliana, "Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak)", *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2, 2007, h.75.

[88] Neti Yuliana, "Perubahan Karakteristik Biokimia Fermentasi Tempoyak Menggunakan *Pediococcus acidilactici* pada Tiga Tingkat Konsentrasi Gula", *Jurnal Agritech*, Vol.27, No.2, Juni 2007, h.86.

[89] Neti Yuliana, "Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak)", *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2, 2007, h.78-79.

mengkultur berbagai jenis jamur atau fungi.[90] Sedangkan untuk medium *DeMan Rogosa Sharpe* (MRS Agar) khusus untuk bakteri asam laktat.[91]

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.[92] Isolat murni dari bakteri tersebut diberi nama sesuai dengan pengenceran. Sesudah 2-3 hari diinkubasi pada 28-30℃ akan tampak pertumbuhan fungi.[93]

---

[90] Ratu Safitri., *Medium Analisis Mikrobiologi (Isolasi dan Kultur),* (Jakarta Timur: Trans Info Media, 2010), h.2.

[91] Hasanuddin, "Mikroflora pada Tempoyak", *Jurnal Agritech* , Vol. 30, No.4, 2010.

[92] Wira, H., "Penapisan dan Karakterisasi Bakteri". *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.),* Vol. 1, No. 2, 2012, h. 151.

[93] Indrawati Gandjar, dkk., *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), h.161.

c. Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri

1. Makroskopis

Morfologi koloni yang tumbuh dapat dibedakan berdasarkan bentuk koloni, tepi koloni, elevasi koloni dan warna koloni.[94] Karakteristik morfologi bakteri juga bisa dibedakan berdasarkan ada tidaknya lendir yang dihasilkan pada koloni tersebut.

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.

1) 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.

Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara disiapkan kaca benda yang steril kemudian diambil bakteri dengan menggunakan jarum ose dan diletakkan di atas kaca benda yang telah ditetesi aquades, lalu diratakan hingga tipis dan dikering anginkan. Kemudian dilakukan fiksasi di atas lampu bunsen yang bertujuan untuk merekatkan suspensi bakteri pada kaca benda serta untuk membebaskan dari bakteri liar yang mengkontaminasinya.

---

[94] Irdawati dan Mades Fifendy, *Artikel*, 2011, h. 7. Diakses pada Tanggal 23 Desember 2016.

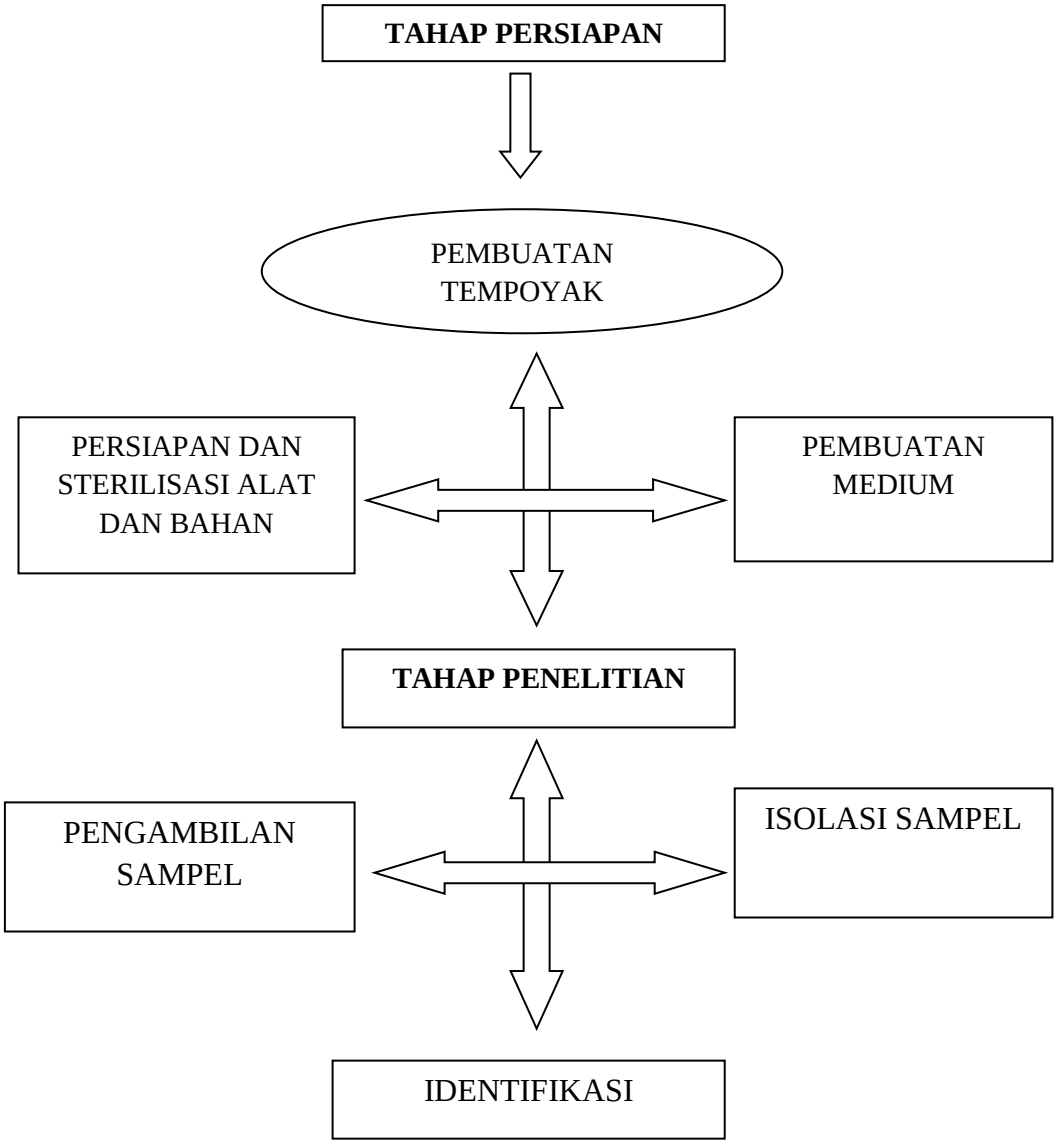
Preparat selanjutnya diberi zat warna kristal violet sebanyak 2-3 tetes ke permukaan preparat yang terdapat lapisan bakteri tersebut dan didiamkan selama 30 detik. Setelah 30 detik, preparat dibilas dengan air mengalir sampai zat warna luntur. Setelah kering, diberi larutan iodium/lugol sebanyak 2-3 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.[95] Prosedur penelitian tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur dapat dilihat pada Bagan Prosedur Penelitian 3.1

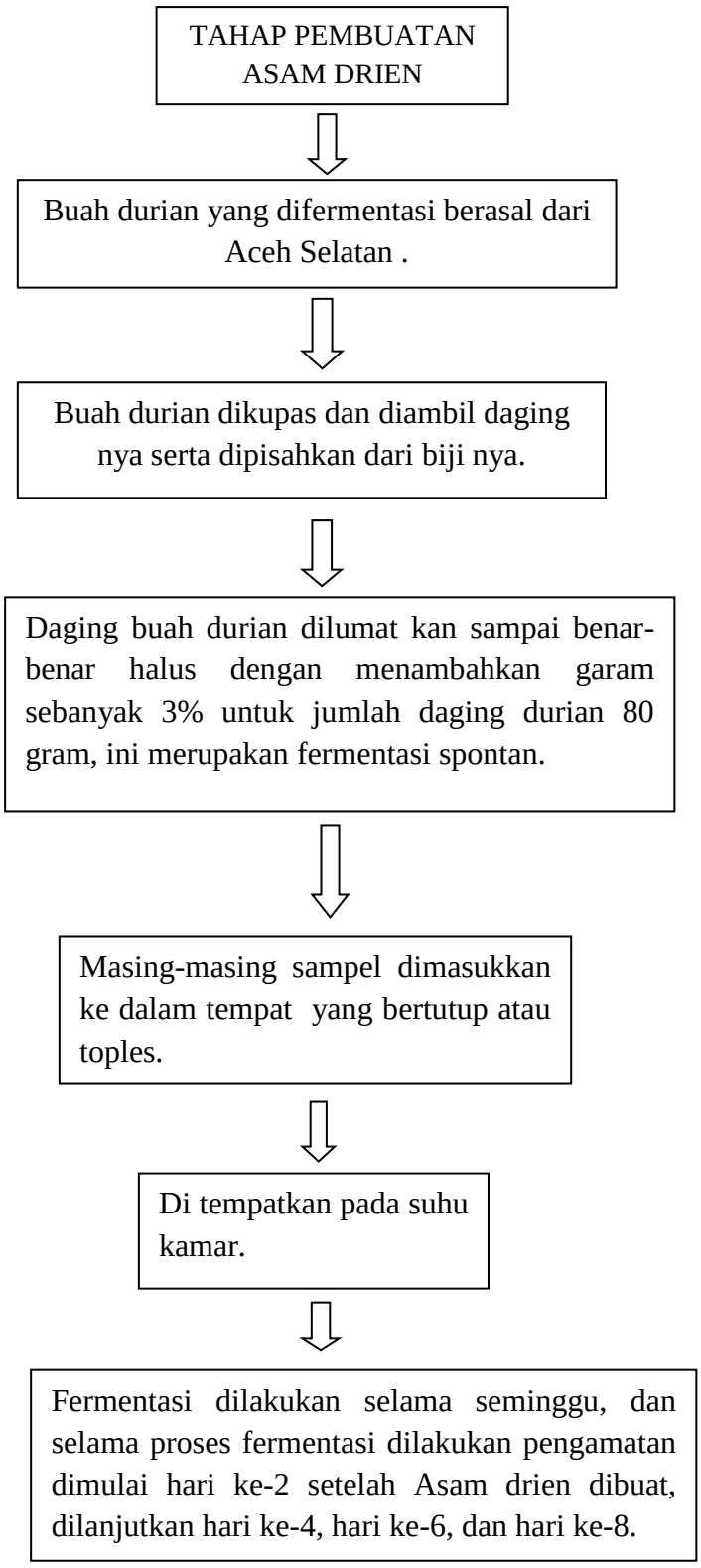
---

[95] Maria Y.E., dan Surya R.P., "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Setelah Dua Hari Inkubasi", *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 1, No. 1, 2012, h. 1.

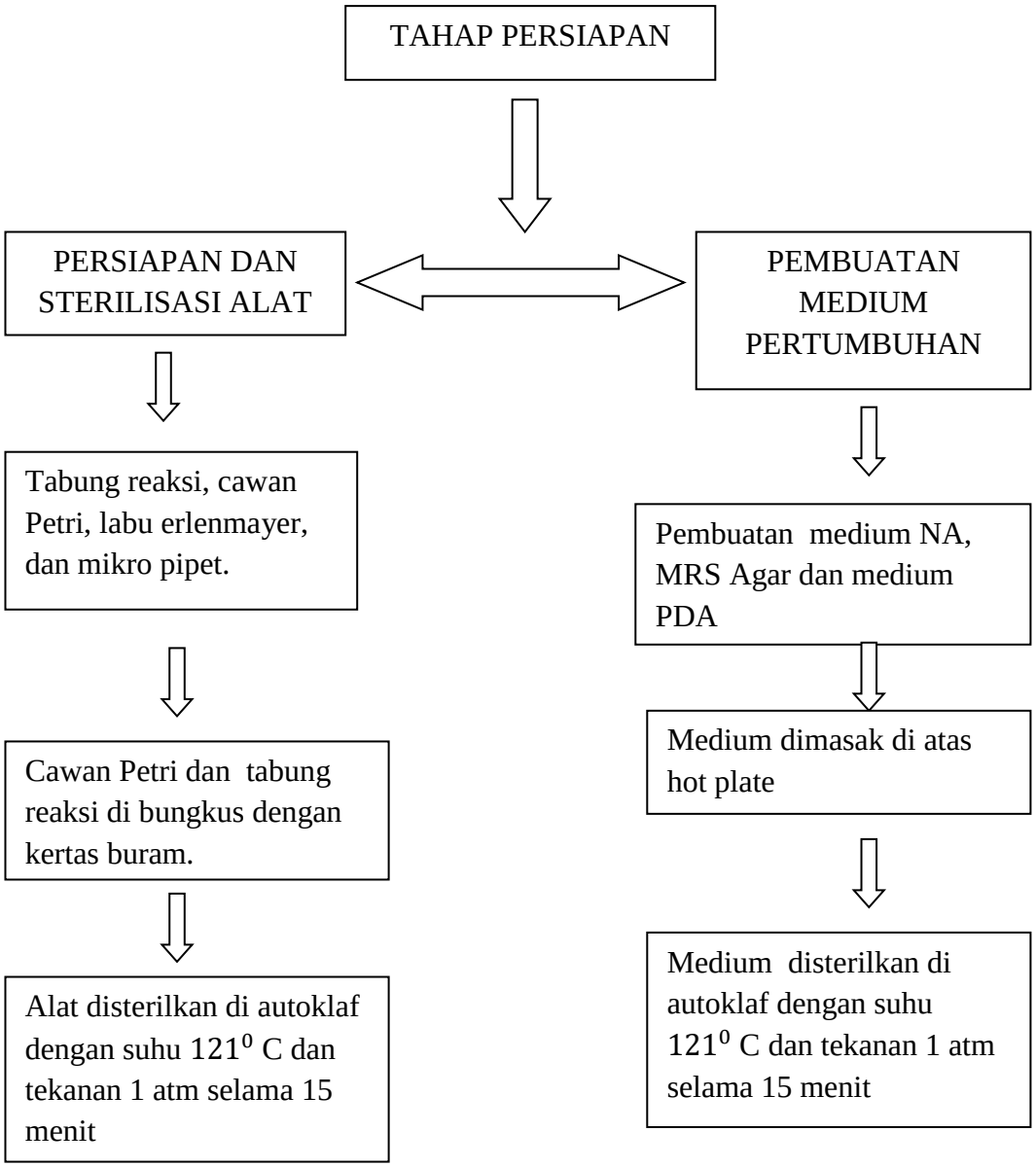
PROSEDUR PENELITIAN

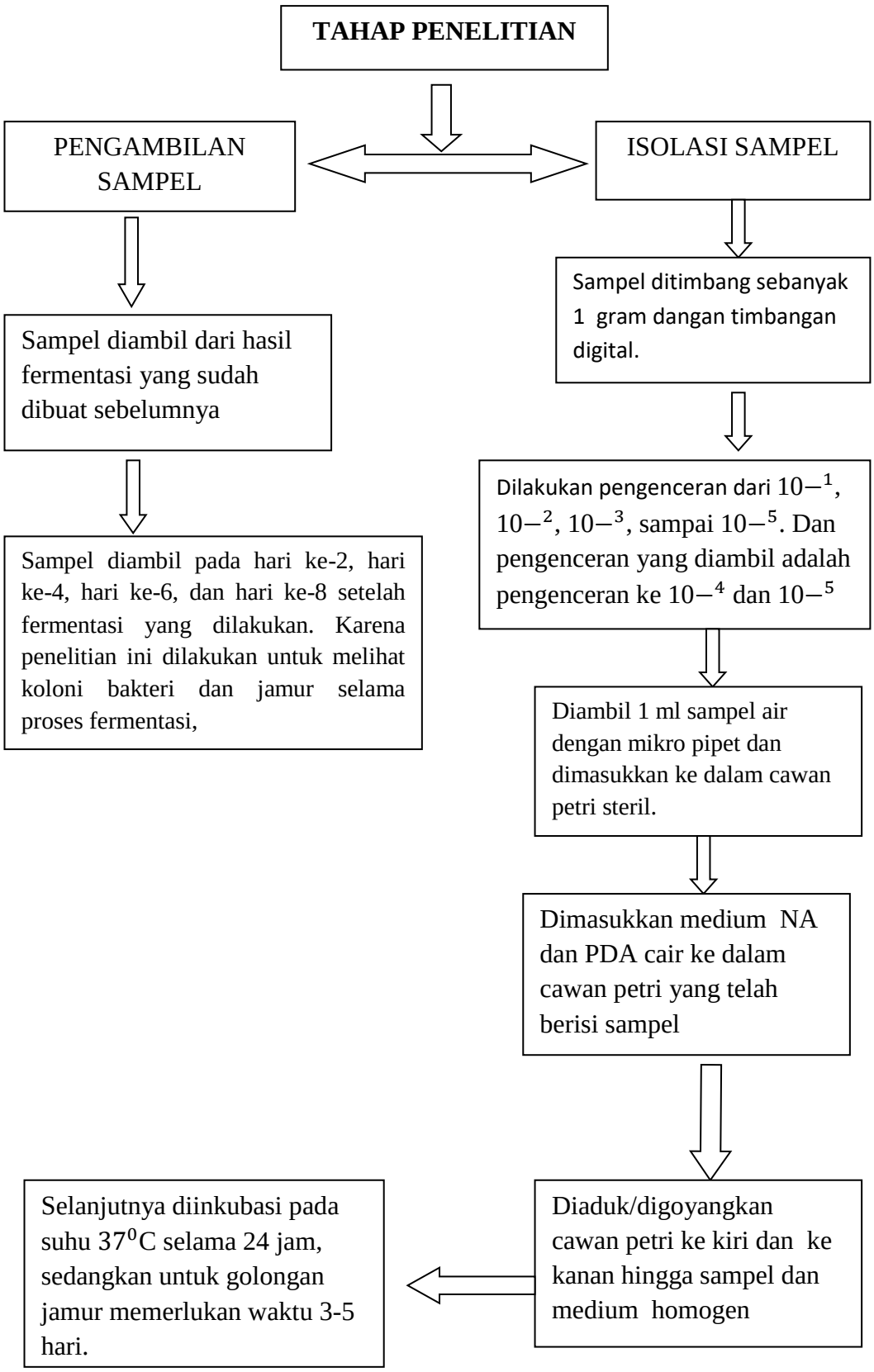


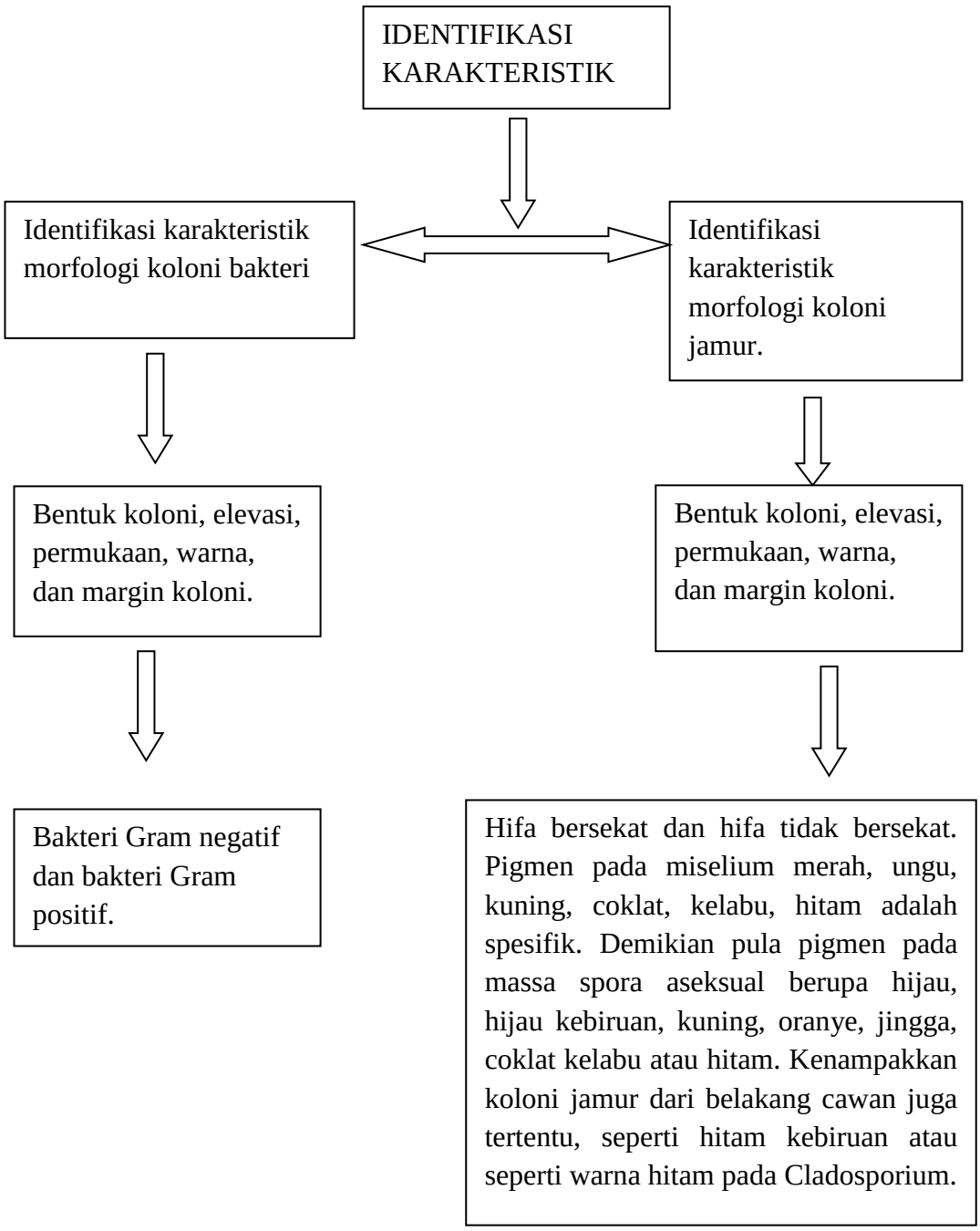
Bagan 3.1 Prosedur Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur pada *Asam drien*.



Note : Masing-masing sampel dibuat dalam dua versi, yaitu versi rumah (dibuat dirumah) dan versi Laboratorium (dibuat di Lab).


TAHAP PERSIAPAN
PERSIAPAN DAN STERILISASI ALAT
PEMBUATAN MEDIUM PERTUMBUHAN
Tabung reaksi, cawan Petri, labu erlenmayer, dan mikro pipet.
Cawan Petri dan tabung reaksi di bungkus dengan kertas buram.
Alat disterilkan di autoklaf dengan suhu 121^0 C dan tekanan 1 atm selama 15 menit
Pembuatan medium NA, MRS Agar dan medium PDA
Medium dimasak di atas hot plate
Medium disterilkan di autoklaf dengan suhu 121^0 C dan tekanan 1 atm selama 15 menit


TAHAP PENELITIAN
PENGAMBILAN SAMPEL
ISOLASI SAMPEL
Sampel diambil dari hasil fermentasi yang sudah dibuat sebelumnya
Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dangan timbangan digital.
Sampel diambil pada hari ke-2, hari ke-4, hari ke-6, dan hari ke-8 setelah fermentasi yang dilakukan. Karena penelitian ini dilakukan untuk melihat koloni bakteri dan jamur selama proses fermentasi,
Dilakukan pengenceran dari $10-^{1}$, $10-^{2}$, $10-^{3}$, sampai $10-^{5}$. Dan pengenceran yang diambil adalah pengenceran ke $10-^{4}$ dan $10-^{5}$
Diambil 1 ml sampel air dengan mikro pipet dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril.
Dimasukkan medium NA dan PDA cair ke dalam cawan petri yang telah berisi sampel
Diaduk/digoyangkan cawan petri ke kiri dan ke kanan hingga sampel dan medium homogen
Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37^{0}C selama 24 jam, sedangkan untuk golongan jamur memerlukan waktu 3-5 hari.


IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK
Identifikasi karakteristik morfologi koloni bakteri
Identifikasi karakteristik morfologi koloni jamur.
Bentuk koloni, elevasi, permukaan, warna, dan margin koloni.
Bentuk koloni, elevasi, permukaan, warna, dan margin koloni.
Bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif.
Hifa bersekat dan hifa tidak bersekat. 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. Kenampakkan koloni jamur dari belakang cawan juga tertentu, seperti hitam kebiruan atau seperti warna hitam pada Cladosporium.

F. Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah sarana penelitian (berupa seperangkat tes dan sebagainya) untuk mengumpulkan data sebagai bahan pengolahan.[96] Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini berupa tabel pengamatan.

G. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan memperhatikan karakteristik morfologi bakteri dan koloni jamur,

---

[96] Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/buku, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2016.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Koloni Bakteri pada Pengolahan *Asam Drien*

Penelitian ini menggunakan koloni bakteri yang terdapat pada difermentasi *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

Tabel 4.1 Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri pada Pengolahan *Asam Drien* Media NA

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^{-5}	LAB	-	-	-	-	-	-	-		
	10^{-4}	LAB	-	-	-	-	-	-	-		
	10^{-4}	Rumah	-	-	-	-	-	-	-		
	10^{-5}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*irregular*) dan menyebar	Cream	*Raised* (Timbul)	*Undulate* (bergelombang)	Halus Mengkilap	17	18	18
			K.b	Irregular	Cream	*Raised* (Timbul)	*Entire* (tepian rata)	Halus Mengkilap	1		
Hari Ke-4	10^{-5}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*irregular*) dan menyebar	Cream	*Flat* (Datar)	*Lobate* (berlekuk)	Halus Mengkilap	1	156	212
			K.b	Tidak beraturan (*irregular*) dan menyebar	Cream	*Flat* (Datar)	*Entire* (tepian rata)	Halus Mengkilap	155		
	10^{-4}	Rumah	K.a	Tidak beraturan	Cream	*Flat* (Datar)	*Serrate* (bergerigi	Kasar	28	29	

				(*irregular*) dan menyebar			)				
			K.b	Tidak beraturan (*irregular*)	Cream	*Flat* (Datar)	*Lobate* (berlekuk)	Kasar	1		
	10^{-5}			Tidak							
		LAB	K.a	beraturan (*irregular*) dan menyebar	Cream	*Raised* (Timbul*)*	*Undulate* (bergelombang)	Halus Mengkilap	8	8	
	10^{-4}			Berbenang-benang			Berbenang-benang				
		LAB	K.a	(*Filamentous)*	Cream	*Raised* (Timbul)	(*Filamentous*)	Kasar	1	19	
			K.b	*Irregular*	Cream	*Flat* (Datar)	Bergelombang (*Undulate)*	Kasar	18		
Hari Ke-6	10^{-4}	Rumah	K.a	Bundar (*circular*)	Cream	*Flat* (Datar)	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap	123	123	
	10^{-4}										
		LAB	K.a	Kumparan (*Spindle)*	Cream	*Raised* (Timbul)	*Lobate* (berlekuk)	Halus Mengkilap	1	22	
			K.b	*Irregular*	Cream	*Raised*	*Undulate*	Halus Mengkilap	21		145

	10^{-5}	Rumah	-	-	-	-	-	-			
	10^{-5}	LAB	-	-	-	-	-	-			
Hari Ke-8	10^{-4}	Rumah	K.a	*Circular* (bundar)	Cream	*Raised* (timbul)	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap	61	61	
	10^{-5}	LAB	K.a	Bercabang-cabang *(filamentous)*	Cream	*Flat* (Datar)	Berbenang-benang	Halus Mengkilap	1	1	62
	10^{-4}	LAB	-	-	-	-	-	-			
	10^{-5}	Rumah	-	-	-	-	-	-			

Sumber : Penelitian 2017

Keterangan :

- Tidak tumbuh

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

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 keseluran pengenceran 212 koloni.

Fermentasi hari ke-6 ditemukan isolat K_a sebanyak 123 koloni pada pengenceran 10^{-4} yang dilakukan di rumah, pengenceran 10^{-4} 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.

Koloni bakteri yang dikarakteristikan tersebut diperoleh dari masing-masing sampel fermentasi yang dilakukan baik di laboratorium maupun di rumah yang terlebih dahulu di lakukan pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} ditumbuhkan pada media NA dengan metode *Spread Plate* (agar tabur ulas) yaitu teknik menanam dengan menyebarkan sespensi 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 4.1, 4.2, 4.3. dan 4.4.

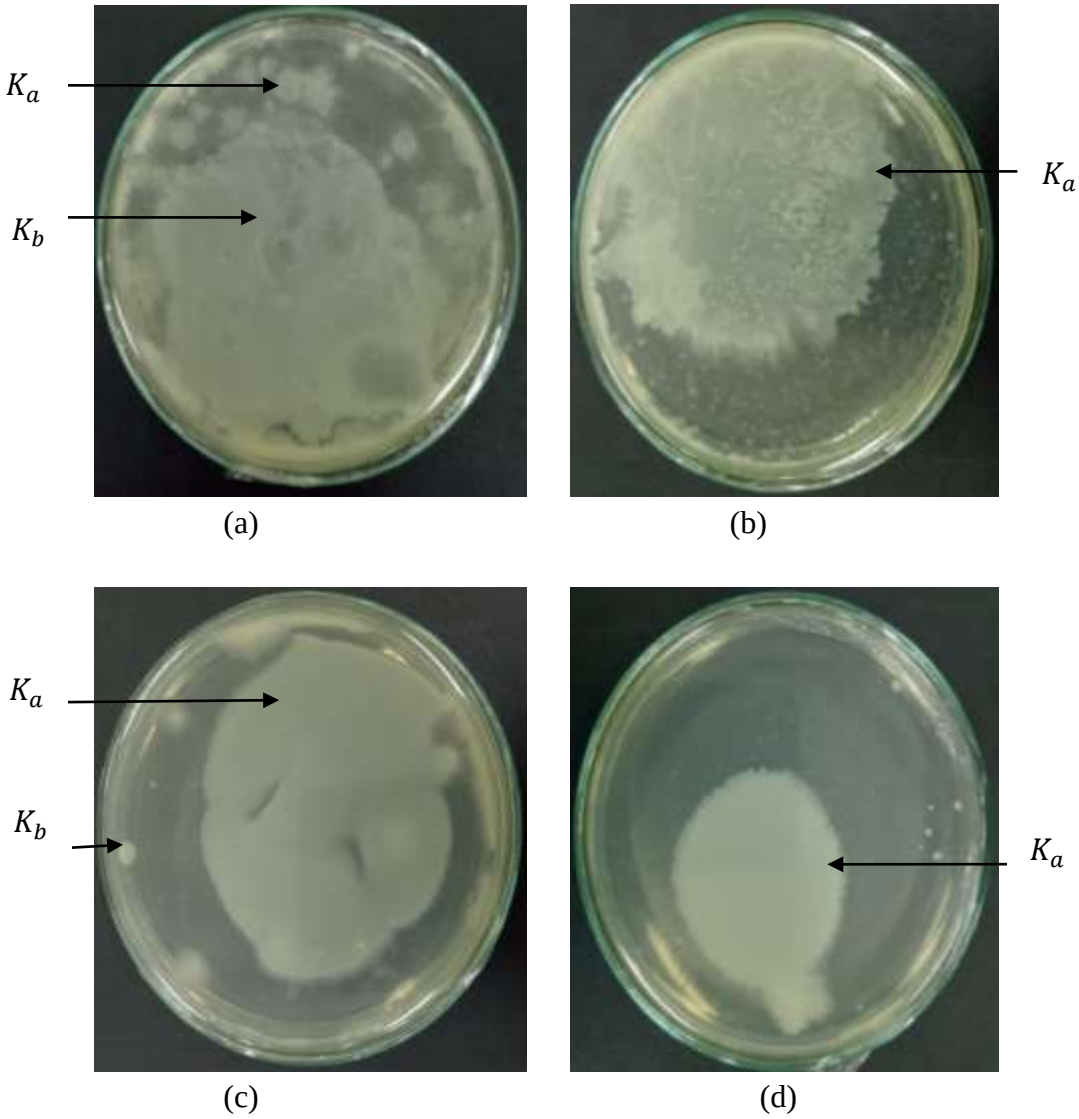
Gambar 4.1 Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-2 Pengenceran 10^{-5} yang Dilakukan di Rumah.[88]
K_a dan K_b: Kode isolat

Gambar 4.1 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

[88] Foto Hasil Penelitian 2017.

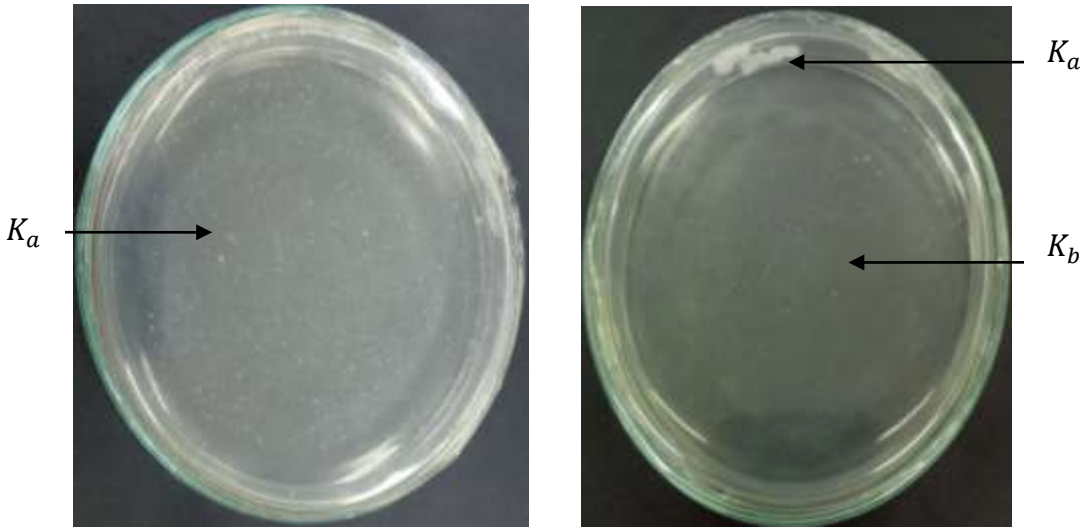
koloni K_a memiliki bentuk tidak beraturan dan menyebar; koloni berwarna krem, elevasi koloni timbul; tepian koloni bergelombang; permukaan koloninya halus mengkilap, sedangkan koloni K_b memiliki bentuk tidak beraturan dan menyebar; koloni berwarna kream, elevasi koloni timbul; tepian koloni berlekuk; permukaan koloninya halus mengkilap.

Gambar 4.2 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 kream, elevansi timbul, tepian berlekuk dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni K_b memiliki bentuk koloni tidak beraturan dan menyebar, berwarna kream, 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 kream, elevansi datar, tepian bergerigi dan permukaan koloninya kasar. Pengenceran 10^{-5} yang di lakukan di Lab ditemukan satu jenis koloni bakteri yaitu K_a, dimana koloninya berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna kream, 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 kream, elevasi datar, tepian bergelombang, dan permukaan kasar.



Gambar 4.2 Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-4 (Sumber: Penelitian)[89]
(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

[89] Foto Hasil Penelitian 2017



(a) (b)

Gambar 4.3 Koloni Bakteri pada Fermentasi Hari ke-6 (Sumber: Penelitian)[90]
(a) Bentuk Koloni pada Pengenceran 10^{-4} di Rumah
(b) Bentuk Koloni pada Pengenceran 10^{-4} di Lab

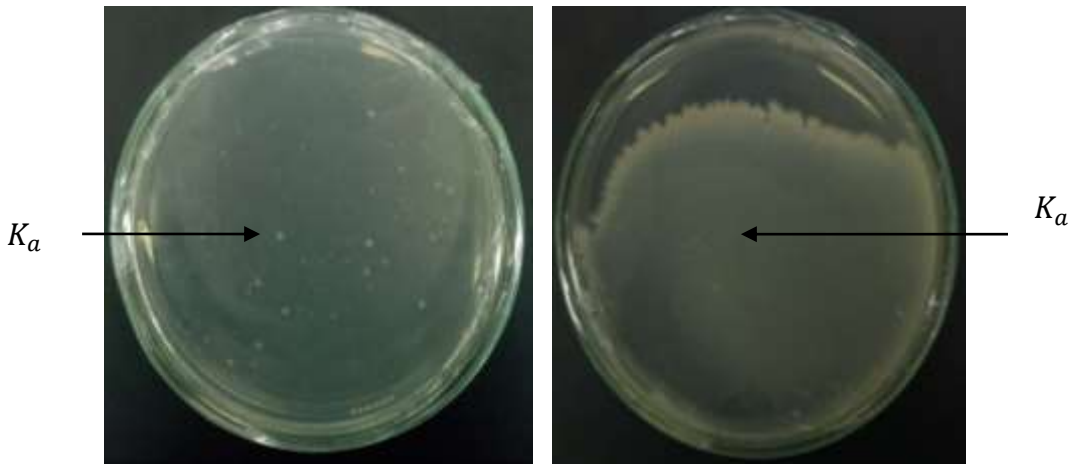
Gambar 4.3 Koloni bakteri pada fermentasi hari ke-6. Pada fermentasi hari ke-6 pengenceran 10^{-4} yang dilakukan di Lab ditemukan dua jenis koloni yaitu K_a dan K_b, dimana koloni K_a memilki bentuk seperti kumparan, berwarna kream, elevansi timbul, tepian berlekuk, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni K_b memiliki bentuk koloni tidak beraturan dan menyebar, berwarna kream, 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 4.4 Koloni bakteri pengenceran 10^{-4} yang dilakukan di rumah ditemukan satu jenis koloni bakteri yaitu K_a, dimana K_a memiliki bentuk

---

[90]Foto hasil penelitian 2017

bundar, berwarna cream, *elevasi* timbul, tepian rata dan permukaannya halus mengkilap. 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.



Gambar 4.4 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.[91]

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.

---

[91] Foto hasil penelitian 2017

Tabel 4.2 Karakteristik Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Media MRS Agar.

Hari Fermentasi	Pengen-ceran	Tempat fermentasi	Kode isolat	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Elevansi Koloni	Tepian Koloni	Permukaan
Hari Ke-2	10^{-5}	Rumah	K.a	*Irregular*	Kuning	Timbul *(Raised)*	*Lobate* (berlekuk)	Halus Mengkilap
			K.b	*Circular*	Putih	*Convex*	*Entire* (licin)	Halus mengkilap
Hari Ke-4	10^{-4}	Lab	K.a	Bundar (*Circular)*	Kekuningan	Timbul *(Raised)*	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap
			K.b	*Irregular*	Kekuningan	Timbul *(Raised)*	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap
	10^{-5}	Lab	K.a	Bundar (*Circular)*	Kekuningan	Timbul *(Raised)*	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap
			K.b	Tidak beraturan (*Irregular)*	Kuning	Timbul *(Raised)*	*Lobate* (berlekuk)	Halus Mengkilap
	10^{-4}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*Irregular)*	Cream	Timbul *(Raised)*	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap
			K.b	Seperti kumparan *(Spindle)*	Kuning	Timbul *(Raised)*	*Undulate* (bergelombang)	Halus Mengkilap
	10^{-5}	Rumah	K.a	Bundar (*Circular)*	Kekuning-kuningan	Timbul *(Raised)*	*Entire* (licin)	Halus Mengkilap
			K.b	Tidak beraturan (*Irregular)*	Kekuning-kuningan	Timbul *(Raised)*	*Lobate* (berlekuk)	Halus Mengkilap

Hari Ke-6	10^{-4}	Lab	K.a	Tidak beraturan (*Irregular)*	Cream	Timbul *(Raised)*	*Lobate* (berlekuk)	Halus Mengkilap
	10^{-5}	Lab	-	-	-	-	-	-
	10^{-4}	Rumah	-	-	-	-	-	-
	10^{-5}	Rumah	-	-	-	-	-	-
Hari Ke-8	10^{-4}	Rumah	-	-	-	-	-	-
	10^{-5}	Rumah	-	-	-	-	-	-
	10^{-4}	Lab	-	-	-	-	-	-
	10^{-5}	Lab	-	-	-	-	-	-

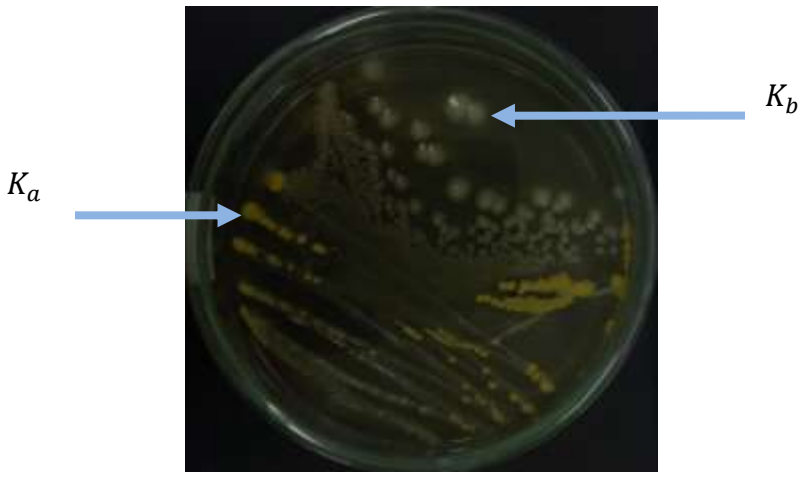
Sumber: Penelitian 2017

Keterangan :

- Tidak tumbuh

Karakteristik morfologi koloni bakteri yang diamati adalah bentuk koloninya, warna koloni, tepian koloni, elevasi koloni, dan permukaan koloninya, dari hasil isolasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Hasil pengamatan diperoleh 3 bentuk koloni yaitu tidak beraturan atau menyebar, bundar, dan seperti kumparan. Memiliki 4 warna yang berbeda yaitu kuning, putih, kream, 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 4.5, 4.6, dan 4.7.

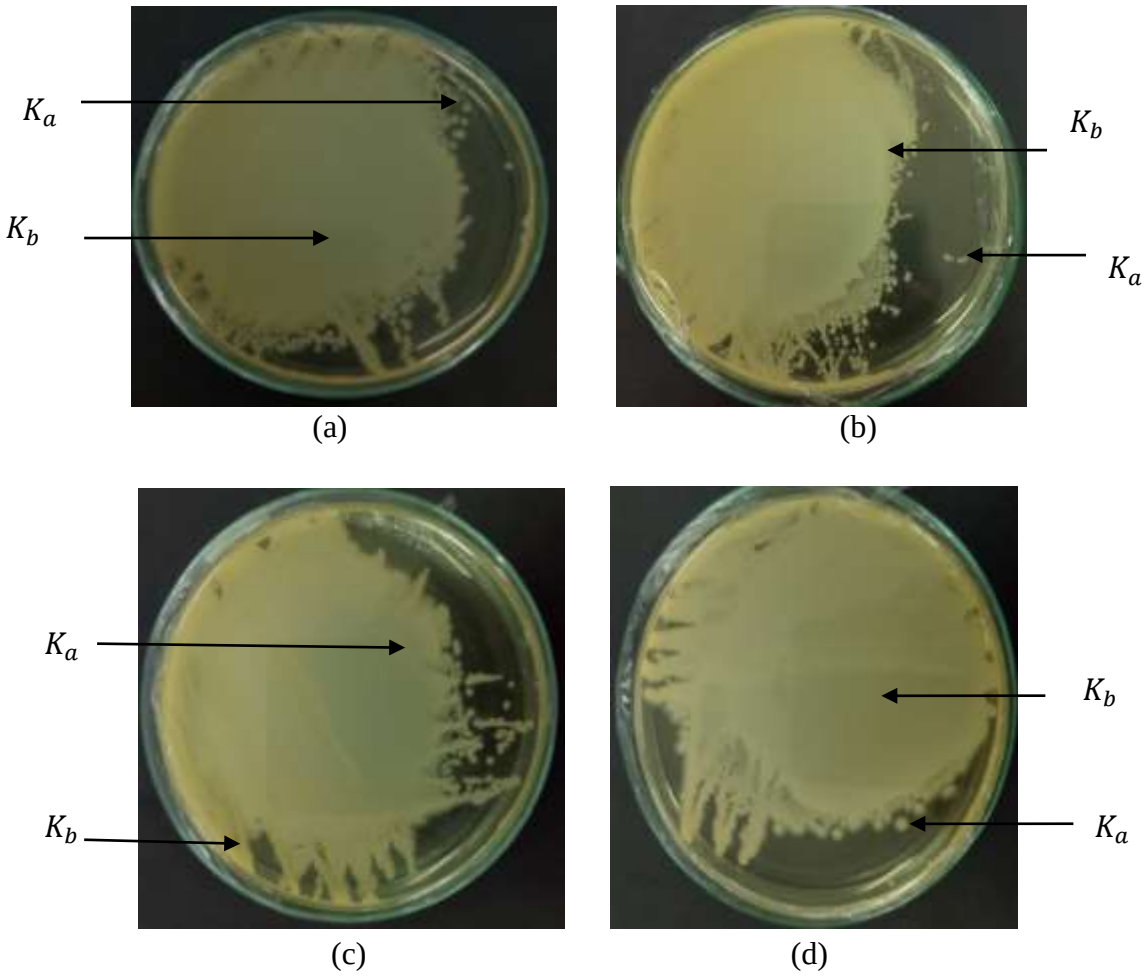


Gambar 4.5 Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-2[5]

Gambar 4.5 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,

[5] Foto Hasil Penelitian 2017.

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



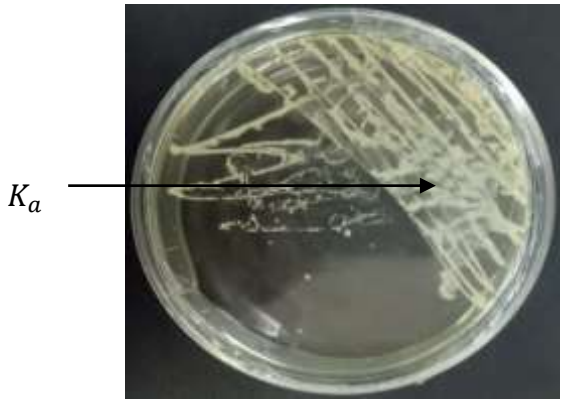
Gambar 4.6 Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-4 [6]
(a) Bentuk Koloni Pengenceran 10^{-4} Lab
(b) Bentuk Koloni Pengenceran 10^{-5} Lab
(c) Bentuk Koloni Pengenceran 10^{-4} Rumah
(d) Bentuk Koloni Pengenceran 10^{-4} Rumah

Pada Gambar 4.6 memperlihatkan koloni bakteri asam laktat pada fermentasi hari ke-4. Pengenceran 10^{-4} Lab ditemukan dua jenis koloni yaitu K_a

[6]Foto Hasil Penelitian 2017

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*, elevasi *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, elevasi 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, elevasi timbul, berwarna kream, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan koloni K_b berbentuk seperti kumparan, elevasi 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, elevasi timbul, berwarna kekuningan, tepian koloni licin, serta permukaannya halus mengkilap. Sedangkan koloni K_b berbentuk tidak beraturan dan menyebar, elevasi timbul, berwarna kekuningan, tepian koloni berlekuk, dan permukan koloni halus mengkilap.



Gambar 4.7 Koloni Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Hari ke-6[7]

Gambar 4.7 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 kream 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.

[7] Foto Hasil Penelitian 2017.

Tabel 4.3 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	*Basil*	Positif
				K.b	*Basil*	Positif
2.	Ke-4	10^{-4}	Lab	K.a	*Basil*	Positif
				K.b	*Basil*	Positif
		10^{-5}	Lab	K.a	*Basil*	Positif
				K.b	*Basil*	Positif
		10^{-4}	Rumah	K.a	*Coccus*	Positif
				K.b	*Coccus*	Positif
		10^{-5}	Rumah	K.a	*Coccus*	Positif
				K.b	*Coccus*	Positif
3.	Ke-6	10^{-4}	Lab	K.a	*Basil*	Positif
4.	Ke- 8	-	-	-	-	-

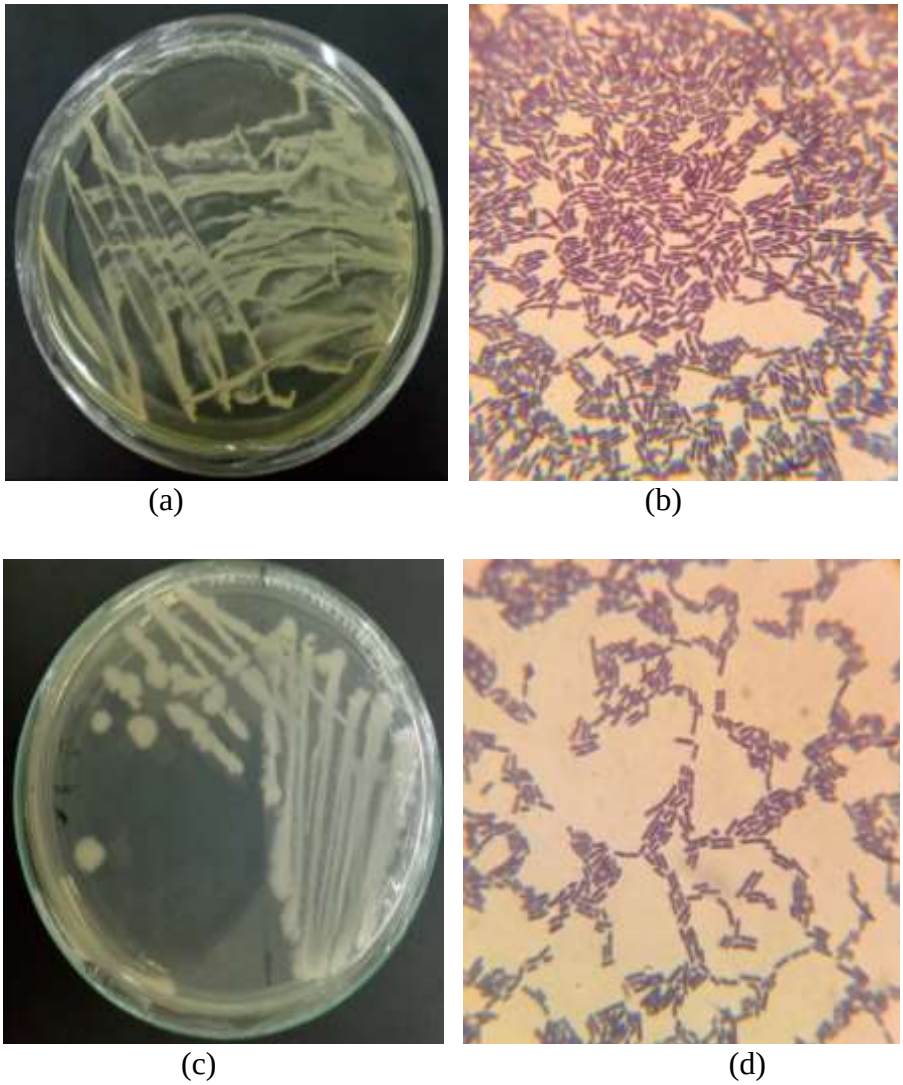
Sumber : Penelitian 2017

Keterangan :

- Tidak tumbuh

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. 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.

Fermentasi hari ke-6 dengan pengenceran 10^{-4} yang di fermentasikan di Lab isolat K_a memiliki bentuk sel basil dan sifat Gram positif. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 4.8, dan 4.9, 4.10.



(a) (b)

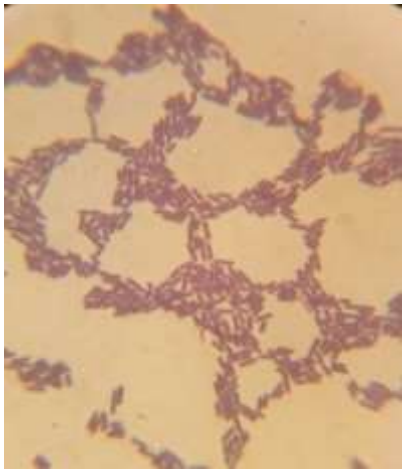
(c) (d)

Gambar 4.8 Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-2 [8]

(a) Koloni Bakteri K_a, 10^{-5} Rumah
(b) Pewarnaan Gram Koloni Bakteri K_a. 10^{-5} Rumah
(c) Koloni Bakteri K_b, 10^{-5} Rumah
(d) Pewarnaan Gram Koloni K_b, 10^{-5} Rumah

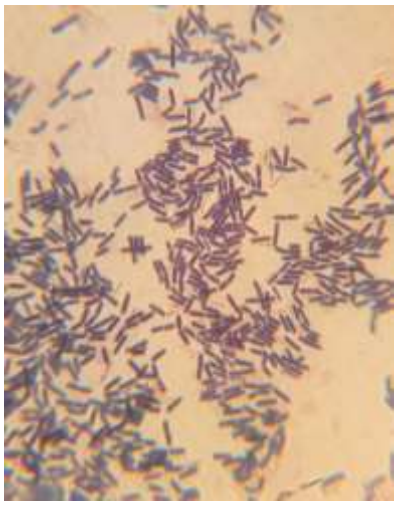
[8] Foto Hasil Penelitian 2017

(a)



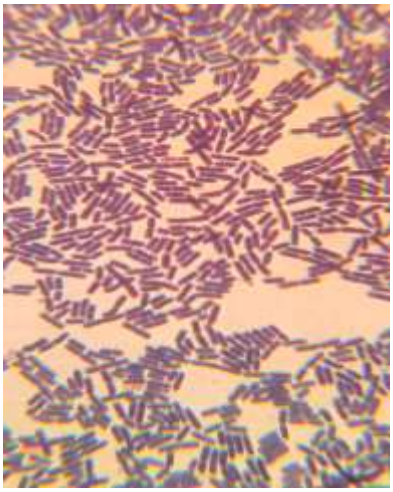
(b)

(c)

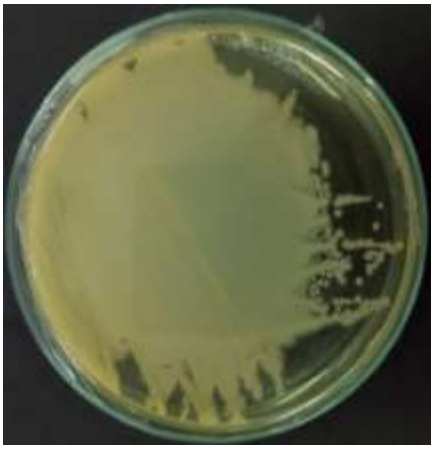


(d)

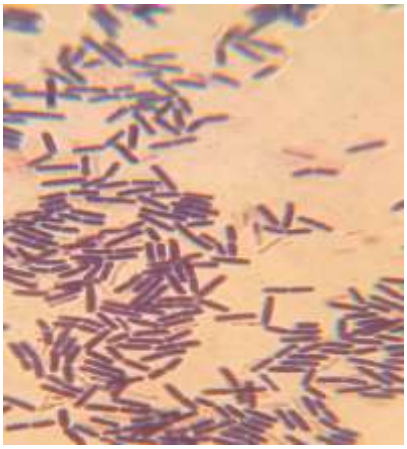
(e)



(f)



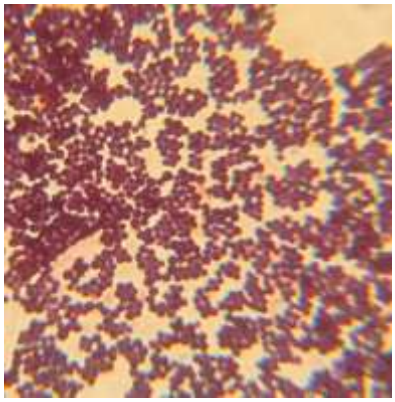
(g)



(h)

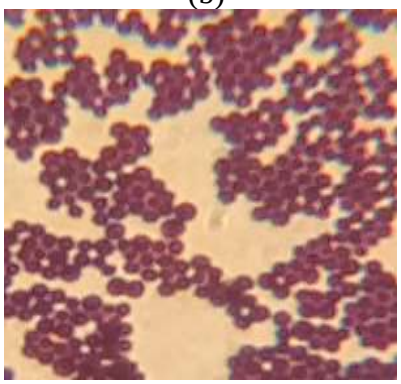
Gambar 4.9 Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-4
(a).Koloni bakteri K_a 10^{-4} Lab, (b). Pewarnaan Gram bakteri K_a 10^{-4} Lab. (c). Koloni bakteri K_b 10^{-4} Lab. (d).Pewarnaan Gram bakteri K_b 10^{-4} Lab. (e).Koloni bakteri K_a 10^{-5} Lab. (f).Pewarnaan Gram bakteri K_a 10^{-5} Lab. (g).Koloni bakteri K_b 10^{-5} Lab. (h).Pewarnaan Gram bakteri K_b 10^{-5} Lab[9]

(a)



(b)

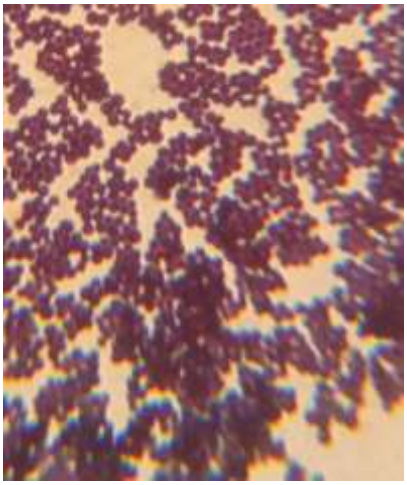
(c)



(d)

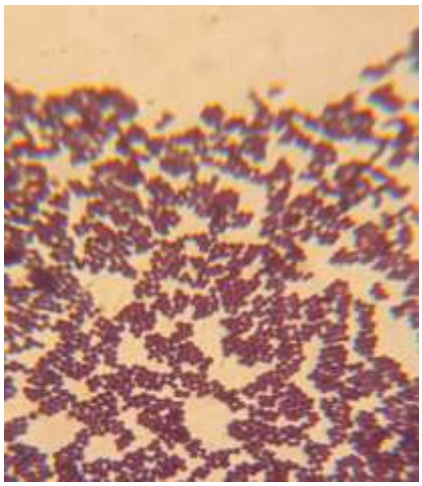
[9] Foto Hasil Penelitian 2017.

(e)



(f)

(g)



(h)

Gambar 4.10 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^{-5} Rumah. (f).Pewarnaan bakteri $K_a 10^{-5}$ Rumah.
(g). Koloni bakteri K_b 10^{-5} Rumah. (h). Pewarnaan bakteri K_b 10^{-5} Rumah.[10]

[10] Foto Hasil Penelitian 2017.

(a) (b)

Gambar 4.11 Pewarnaan Gram Fermentasi Hari ke-6
(a) Koloni bakteri $K_a 10^{-4}$ Lab, (b).Pewarnaan Gram $K_a 10^{-4}$ Lab.[11]

Pengamatan sifat Gram yang ditunjukkan dalam gambar 4.8, 4.9, 4.10, dan 4.11 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.

---

[11] Foto Hasil Penelitian 2017.

Tabel 4.4 Karakteristik Morfologi Koloni Jamur pada Pengolahan Asam Drien.

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^{-4}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Cream	Datar (*flat*)	Berlekuk *(Lobate)*	Halus Mengkilap	4	431	763
			K.b	Bundar *(Circular)*	Cream	Datar (*flat*)	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap	427		
	10^{-5}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Cream	Datar (*flat*)	Berlekuk *(Lobate)*	Halus Mengkilap	7	256	
			K.b	Bundar *(Circular)*	Cream	Datar (*flat*)	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap	249		
	10^{-4}	LAB	K.a	Bundar *(Circular)*	Cream	Timbul (*Raised)*	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap	1	1	
	10^{-5}	LAB	K.a	Bundar *(Circular)*	Cream	Timbul (*Raised)*	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap	3	66	
			K.b	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Agak merah	Timbul (*Raised)*	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap	63		
Hari Ke-4	10^{-4}	Rumah	K.a	Bundar *(Circular)*	Cream	Datar (*flat*)	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap			
	10^{-5}	Rumah	K.a	Bundar *(Circular)*	Cream	Timbul (*Raised)*	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap			
	10^{-4}	LAB	K.a	*Rhizoid*	Cream	Datar (*flat*)	Berlekuk *(Lobate)*	Kasar			

	10^{-5}	LAB	K.a	Berbenang-benang *(Filamentous)*	Cream	Datar (*flat*)	*Filamentous*	Halus Mengkilap	9	9	9
Hari Ke-6	10^{-4}	Rumah	K.a	Bundar *(Circular)*	Putih	Timbul (*Raised)*	Berlekuk *(Lobate)*	Halus Mengkilap			
	10^{-5}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Putih	Datar (*flat*)	Berlekuk *(Lobate)*	Halus Mengkilap			
	10^{-4}	LAB	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Putih	Timbul (*Raised)*	Berlekuk *(Lobate)*	Halus Mengkilap			
	10^{-5}	LAB	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Putih	Timbul (*Raised)*	Berlekuk *(Lobate)*	Halus Mengkilap	3	3	3
Hari Ke-8	10^{-4}	Rumah	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Putih	*Raised* (timbul)	Licin (*Entire)*	Halus Mengkilap	112	120	
	10^{-5}	Rumah	-	-	-	-	-	-			120
	10^{-4}	LAB	K.a	Tidak beraturan (*Irregilar)*	Putih	Datar (*flat*)	*Undulate*	Kasar	8	8	
	10^{-5}	LAB	-	-	-	-	-	-			

Sumber : Penelitian 2017

Keterangan :

- Tidak tumbuh

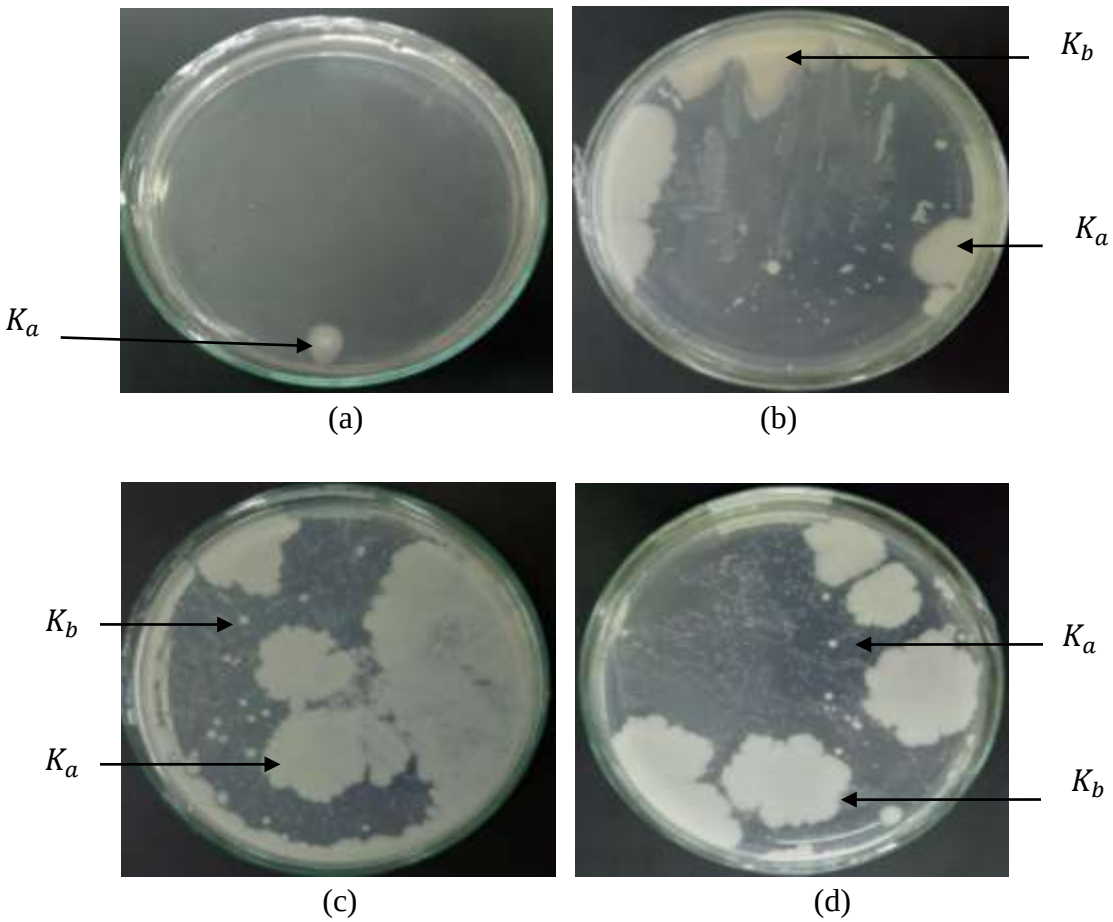
Koloni jamur dikarakteristikkan bentuk koloni, warna koloni, tepian koloni, elevasi koloni, dan permukaan koloni. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

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 kream, 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.



Gambar 4.12 Koloni Jamur pada Fermentasi Hari ke-2 (Sumber: Foto Penelitian)[108]

(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^{-5} di Rumah

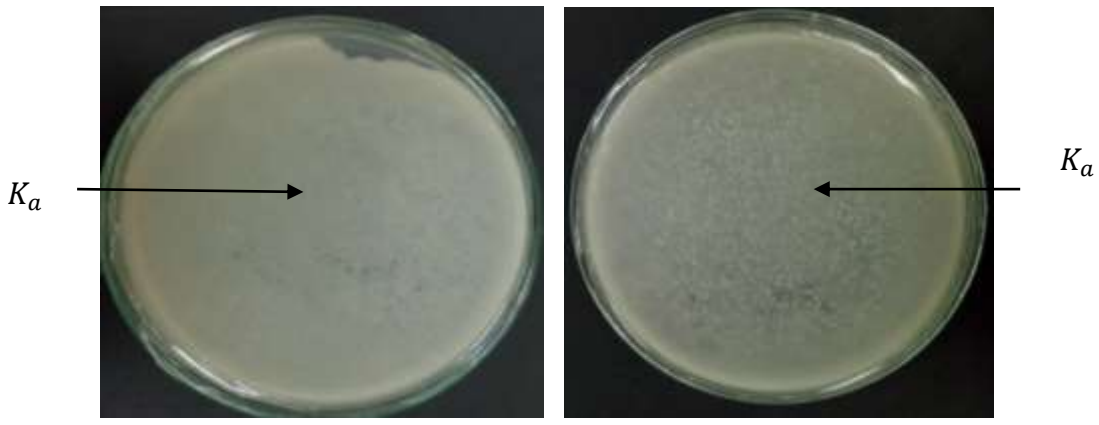
Gambar 4.12 Koloni jamur pada fermentasi hari ke-2. Pada fermentasi jamur yang di lakukan di Lab pengenceran 10^{-4}, ditemukan satu koloni yautu K_a ,

---

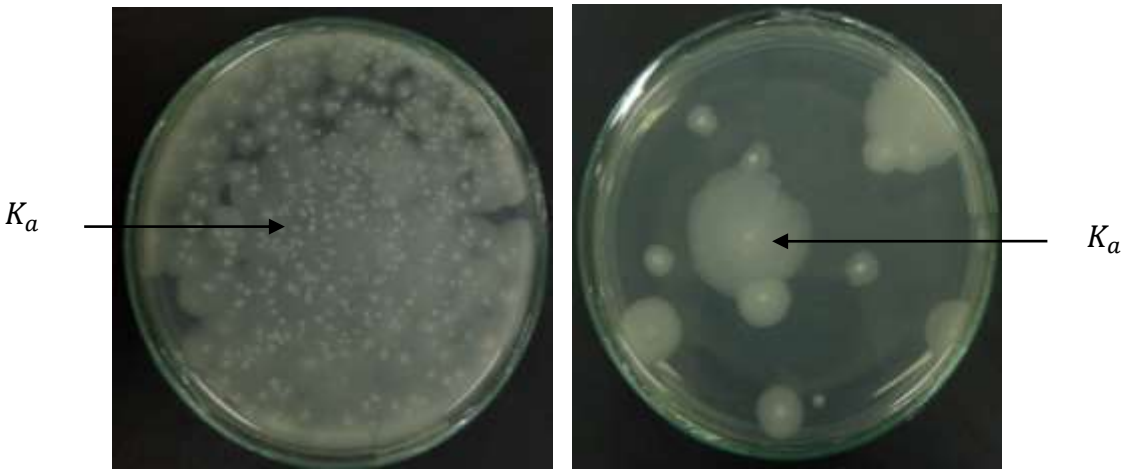
[108] Foto Hasil Penelitian 2017.

dimana K_a berbentuk bundar, berwarna kream, 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 kream, elevansi timbul, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap. Sedangkan koloni K_a berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna agak merah, elevasi timbul, tepian berlekuk, dan permukaan koloninya halus mengkilap.

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



(a) (b)

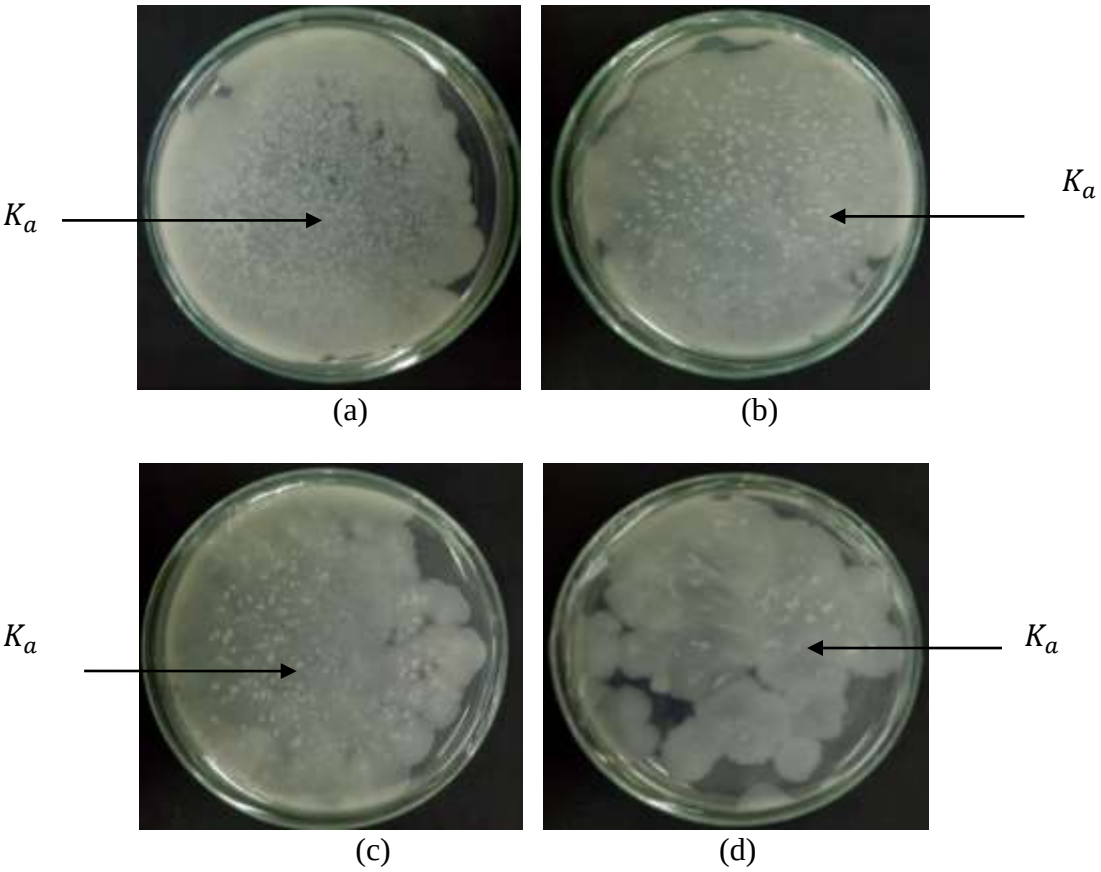


Gambar 4.13 Koloni Jamur Pada Fermentasi Ke-4.
(sumber : Foto Penelitian)[109]
(a) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-4} di Rumah
(b) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-5} di Rumah
(c) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-4} di Lab
(d) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-5} di Lab

Gambar 4.13 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^{-5} di rumah juga diperoleh satu koloni jamur yaitu K_a. Dimana K_a berbentuk bundar, berwarna kream, elevasi timbul, tepian licin, dan permukaan halus mengkilap. 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,

[109] Foto Hasil Penelitian 2017

berwarna kream, elevasi datar, tepian bercabang-cabang, dan permukaan halus mengkilap.

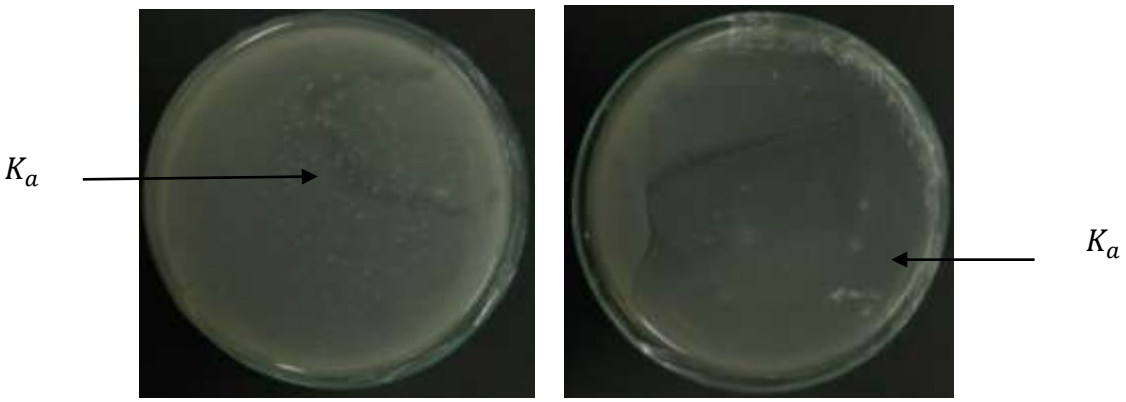


Gambar 4.14 Koloni Jamur pada Fermentasi Ke-6[110]
(a) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-4} di Rumah
(b) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-5} di Rumah
(c) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-4} di Lab
(d) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-5} di Lab

Gambar 4.14 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

[110]Foto Hasil Penelitian 2017.

K_a . Dimana K_a berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna putih, elevasi datar, tepian berlekuk, dan permukaan halus mengkilap. 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.



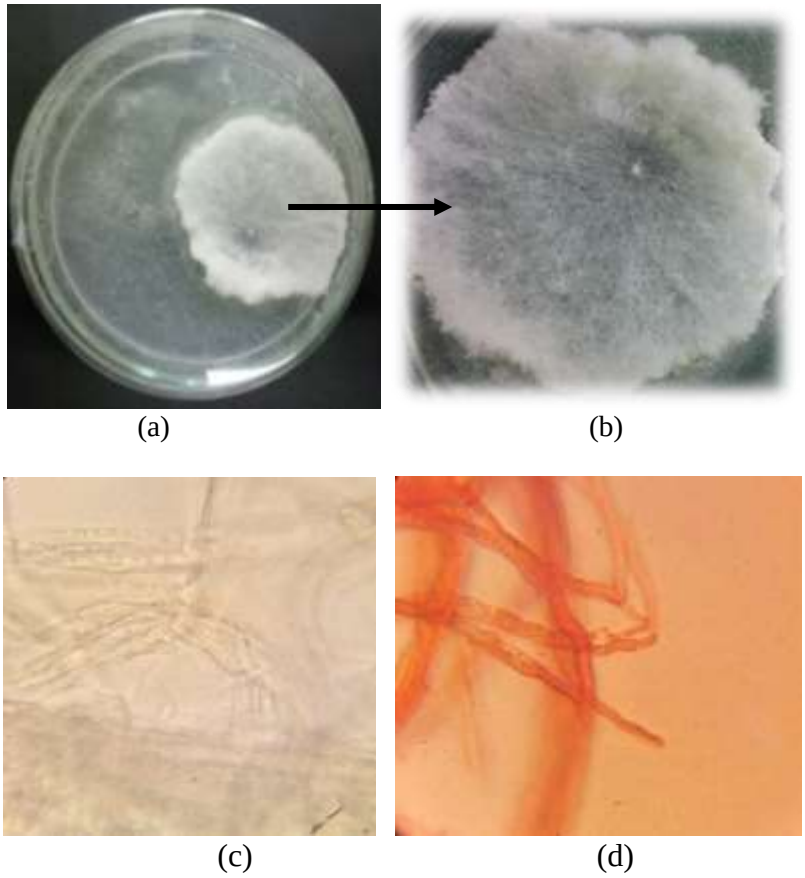
Gambar 4.15. Koloni Jamur Fermentasi Hari Ke-8. (Sumber : Foto penelitian)[111]
(a) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-4} di Rumah
(b) Bentuk koloni pada pengenceran 10^{-4} di Lab

Gambar 4.15 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

[111] Foto Hasil Penelitian 2017.

satu koloni jamur yaitu K_a , dimana K_a berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna kream, elevasi datar, tepian bergelombang, dan permukaan koloninya kasar.

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



(a) (b)

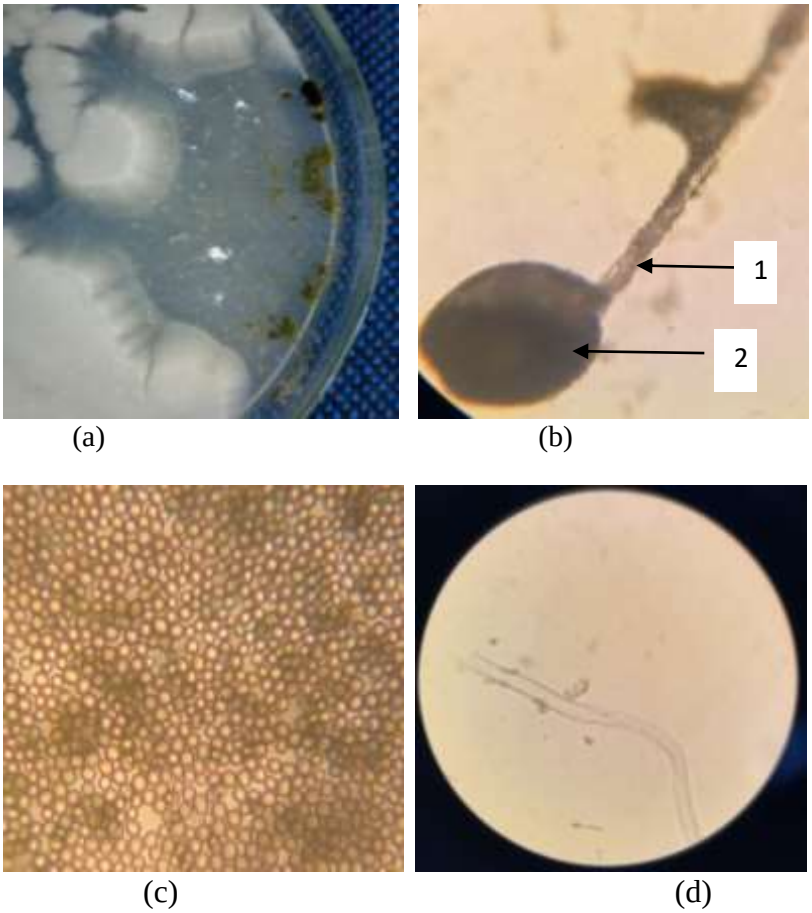
(c) (d)

Gambar 4.16 Jamur pada Isolat K_a Pengenceran 10^{-5} diRumah Fermentasi hari Ke-2. (a). Kumpulan Miselium, (b) Kumpulan Miselium yang Sudah Diperbesar, dan (c) Kumpulan HifaTanpa Diwarnai, (d) Kumpulan Hifa yang sudah di warnai. [112]

---

[112] Foto Hasil Penelitian 2017.

Gambar 4.16 Kumpulan miselium pada koloni K_a pengenceran 10^{-5} yang di lakukan di rumah fermentasi hari ke-2. Dimana kumpulan miselium tersebut berwarna putih dan merupakan hifa senositik.



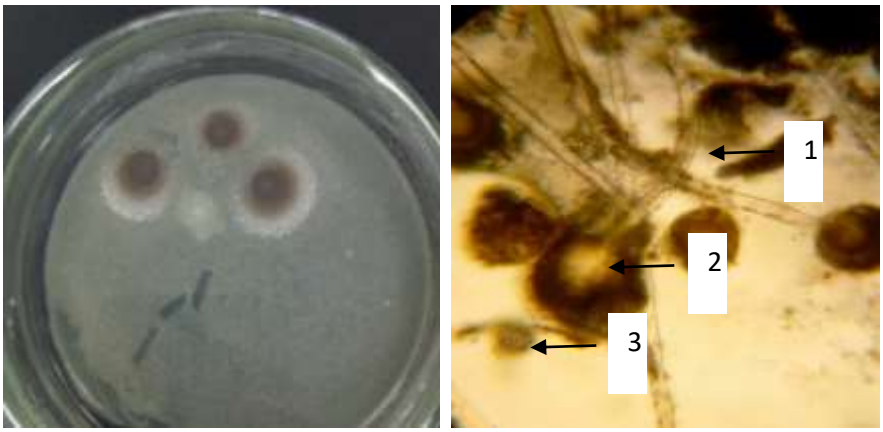
Gambar 4.17 Jamur isolat K_a pada pengenceran 10^{-5} yang di fermentasikan dirumah hari ke-4 (a) miselium pada cawan Petri, (b) 1.sporangiospor, 2.Sporagium. (c) bentuk spora bulat, dan (d). hifa senositik.[113]

Gambar 4.17 Jamur pada pengenceran 10^{-5} yang di fermentasikan di rumah hari ke-4. Dimana bagian samping cawan Petri tumbuh kumpulan

---

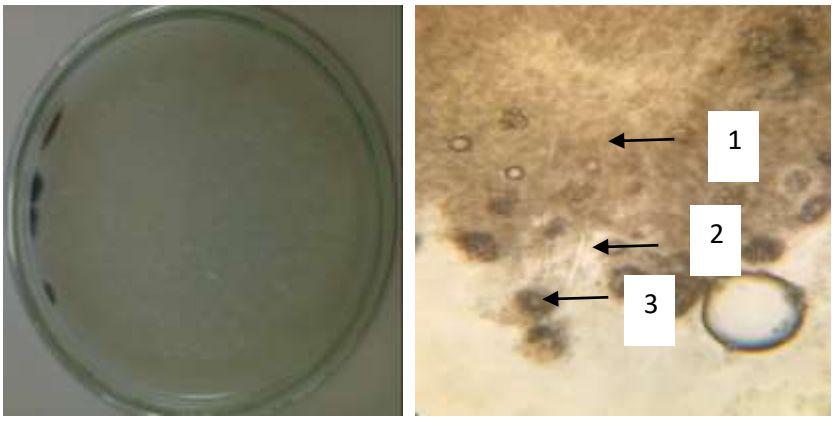
[113] Foto Hasil Penelitian 2017.

miselium berwarna hijau, dan ditemukan soprangiospor, spora, dan sporangium serta hifa senositik (tidak bersekat).



(a) (b)

Gambar 4.18 Jamur isolat K_a fermentasi yang dilakukan di Rumah hari ke-4 dengan seri pengenceran 10^{-4}. (a) Koloni jamur, (b) 1.sporangiosfor, 2.sporangium, 3.spora.[114]



(a) (b)

Gambar 4.19 Jamur K_a fermentasi yang dilakukan di Lab hari ke-4, dengan seri pengenceran 10^{-4}. (a) koloni jamur dan (b) 1.spora, 2.sporangiosfor, 3. Sporangium.[115]

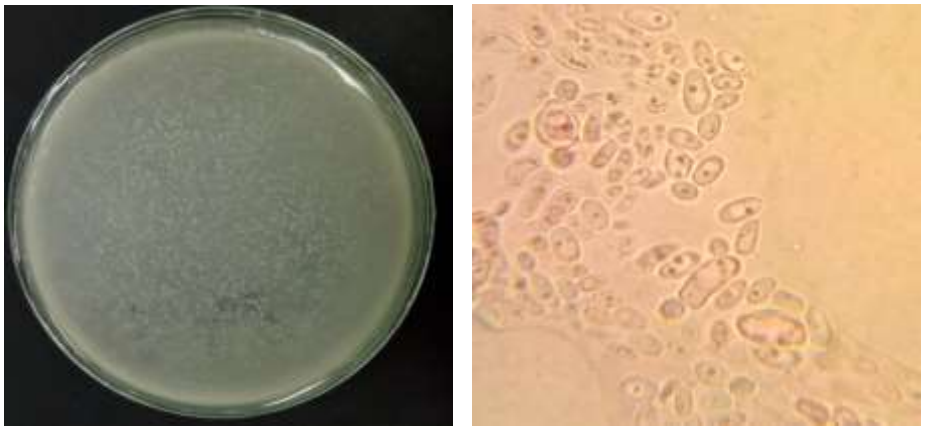
---

[114] Foto hasil penelitian 2017

[115] Foto hasil penelitian 2017

(a) (b)

Gambar 4.20 Jamur isolat K_a fermentasi hari ke-4 seri pengenceran 10^{-5} yang difermentasikan di Lab, (a) miselium jamur, (b) 1. Sporangium, 2.sporangiospor, 3.spora[116]



(a) (b)

Gambar 4.21 Khamir isolat K_a dan bentuk sel khamir fermentasi di Lab hari ke-6 pengenceran 10^{-4}. (a) Koloni khamir, (b) Bentuk sel.[117]

Gambar 4.21 Memperlihatkan bentuk sel khamir yang berbentuk bulat, oval atau silindris, tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati.

---

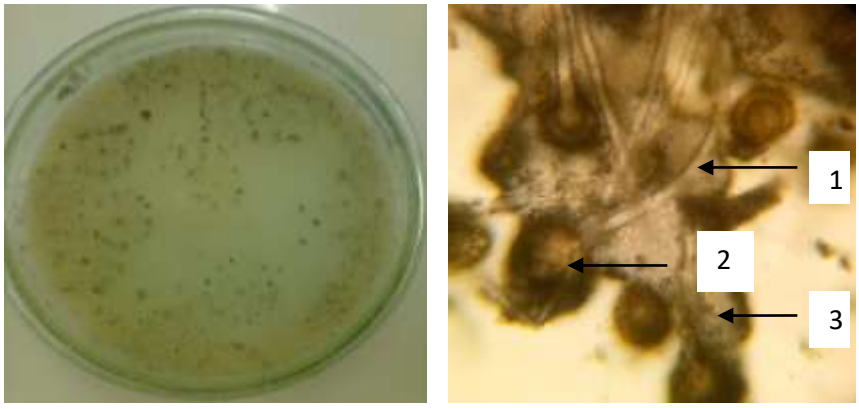
[116] Foto hasil penelitian 2017

[117] Foto hasil penelitian 2017

(a) (b)

Gambar 4.22 Khamir isolat K_a fermentasi di rumah hari ke-6 pengenceran 10^{-4}. (a) Koloni khamir, (b) Bentuk sel.[118]

Gambar 4.22 Memperlihatkan koloni khamir dan bentuk sel, dimana bentuk sel oval dan silindris.



(a) (b)

Gambar 4.23 Jamur isolat K_a fermentasi hari ke-8 pengenceran 10^{-4}. (a) miselum, (b) 1. Sporangiospor, 2. Sporangium, 3. Spora.[119]

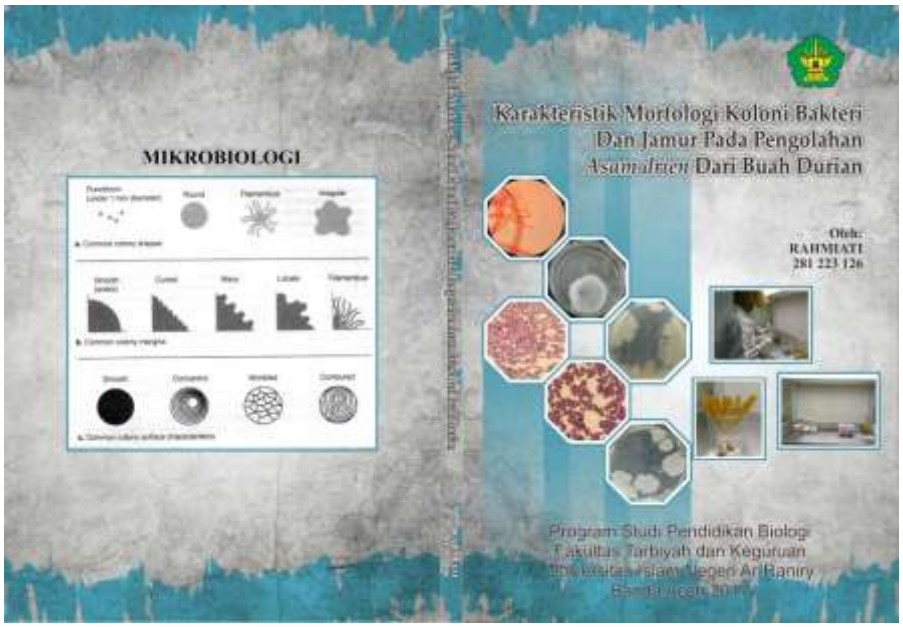
---

[118] Foto Hasil Penelitian 2017.

[119] Foto hasil penelitian 2017.

4. Hasil Pemanfaatan Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Dan Jamur Pada Pengolahan *Asam drien* Dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi

Hasil pemanfaatan penelitian tentang karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur pada Pengolahan *Asam drien* dari Buah Durian sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi berupa modul praktikum, buku saku, poster, video dokumenter serta bank isolat. Dimana kelima bentuk hasil tersebut akan digunakan untuk dilaksanakan praktikum tentang bakteri yang terdapat pada makanan fermentasi. Adapun modul praktikum, buku saku, poster, video dokumenter dan bank isolat terlihat pada Gambar 4.24, Gambar 4.25, dan Gambar 4.26.



Gambar 4.24 Cover Modul Praktikum

Modul praktikum dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai acuan dalam kegiatan praktikum. Modul pratikum berisikan pokok bahasan, indikator, dasar

teori, tujuan praktikum yang berkenaan dengan karakteristik bakteri dan jamur pada *Asam drien*, alat dan bahan, prosedur kerja, lembar hasil pengamatan, lembar pembahasan, lembar kesimpulan dan daftar pustaka. Cover modul praktikum dapat dilihat pada Gambar 4.24.

Gambar 4.25 Cover Buku Saku

Buku saku bisa dimanfaatkan mahasiswa untuk menambah wawasan tentang karakteristik bakteri dan jamur pada pengolahan *Asam drien* yang terdapat pada buah durian. Cover buku saku dapat dilihat pada Gambar 4.25.

Gambar 4.26 Bank Isolat

Bank isolat merupakan isolat bakteri yang disimpan di laboratorium. Bank isolat ini berisikan bakteri asam laktat yang terdapat di fermentasi *Asam drien* sebanyak 11 isolat dari keseluruhan fermentasi hari ke-2, ke-4 ke-6 dan ke-8, dimana nanti bank isolat tersebut bisa digunakan oleh mahasiswa untuk melakukan pengamatan lebih lanjut. Bank isolat dapat dilihat pada Gambar 4.26.

Gambar 4.27 Poster Hasil Penelitian

Poster penelitian merupakan gambar bakteri dan jamur serta identifikasi dari hasil penelitian karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada

pengolahan durian fermentasi (tempoyak). Kemudian poster tersebut ditempatkan di Laboratorium untuk dapat dimanfaatkan pada saat praktikum dilakukan. Poster hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.27.

Video dokumenter berupa proses dari awal pengolahan *Asam drien*, kemudian pembuatan media untuk pertumbuhan, sterilisasi alat dan bahan yang diperlukan, penanaman, isolasi, sampai ketahap pengamtan, sehingga video penelitian ini dapat digunakan untuk video pembelajaran dalam mata kuliah mikrobiologi serta juga dapat digunakan untuk bioteknologi.

B. Pembahasan Penelitian

1. Karakteristik Koloni Bakteri Pada Pengolahan *Asam drien*

Bakteri yang 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 dikarakteristikkan 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 sespensi 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 4.1).

Sampel *Asam drien* masing-masing di buat pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5}. Dengan perbedaan pengeceran dan tempat fermentasi tersebut dapat dilihat perbedaan karakteristik dari masing-masing sampel. Sampel-sampel pengamatan ditumbuhkan dengan kisaran suhu inkubasi 37^0C 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.[120]

Penelitian Romadhan, Subagiyo, dan Margina mengatakan proses isolasi menggunakan metode pengenceran. Sampel yang diperoleh diencerkan hingga 10^{-6} kemudian ditumbuhkan pada media MRS agar dengan metode *pour plate*. Sampel di inkubasi pada suhu 37^0C.[121] Sedangkan dalam penelitian karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur dari *asam drien* dari buah durian digunakan pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5}, karena berdasarkan hasil observasi sebelumnya, pengenceran yang terlalu rendah menghasilkan koloni yang sangat sedikit, sedangkan pengenceran yang terlalu tinggi menghasilkan koloni yang sangat

---

[120] Neti Yuliana, 2008, "KinetikaPertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat t5 yang Berasal dari Tempoyak", Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian, Vol.13, No.2.

[121] 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 Saintek Perikanan*, Vol.8, No.1, h.60.

padat dan hampir tidak dapat dihitung, sehingga digunakan seri pengenceran sedang.

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 kream; 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 kream; 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 kumparan; berwarna kream; 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_a sebanyak 62 isolat dengan bentuk karakteristiknya bundar dan bercabang-cabang; berwarna kream; 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_a 17 isolat, berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna kream, elevasi timbul, tepian bergelombang, dan permukaan halus mengkilap, sedangkan isolat K_b hanya satu berbentuk tidak beraturan dan menyebar, berwarna cream, elevasi timbul, tepian rata, dan halus mengkilap dengan jumlah total 18 koloni. **(**Tabel 4.1).

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.[122]

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 4.2.)

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%; polisorbat 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^{O}C

---

[122] Nuniek Herdyastuti, "Kitinase dan Mikroorganisme Kitinolitik", *Jurnal Chem*, Vol. 9, No. 1.

selama 15 menit. 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.[123]

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. (Tabel 4.2).

Pengecatan Gram dilakukan pada kultur bakteri umur 24 jam yang ditumbuhkan pada mediua 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 dimikroskop didapatkan bakteri dengan bentuk batang dan kokus atau bulat. Sedangkan susunan selnya kebanyakan berantai dan menggerombol.[124] Koloni bakteri setelah dilakukan pengamatan makroskopis juga dilakukan pengamatan secara mikroskopis berupa sifat Gram positif atau negatif serta bentuk sel bakterinya.

---

[123] Nanik Suhartatik, Merkuria Karyantina, Muhammad Nur Cahyanto, Sri Raharjo, Endang Sutriswati Rahayu," 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, 2014, h 292.

[124] Romadhan, Subagiyo, Dan Margina, "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Usus udang Penghasil Bakteriosin sebagai Agen Antibiotik pada Produk-produk Hasil Perikanan" *Jurnal Saintek Perikanan*, Vol.8, No.1, 2012, h. 60.

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. 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. . Fermentasi hari ke-6 dengan pengenceran 10^{-4} yang di fermentasikan di Lab isolat $K_a$memiliki bentuk sel *basil* dan sifat Gram positif. (Gambar 4.8, 4.9, 4.10, dan 4.11).

Hasil penelitian Addion Nizori Nanda Prayogi dan Mursalin, 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.[125]

Ada beberapa pengenceran yang tidak tumbuh yaitu hari ke-2 pengenceran 10^{-4} yang dilakukan di rumah, kemudian pengenceran 10^{-4} dan 10^{-b} yang

---

[125] Addion Nizori, Nanda Prayogi' dan Mursalin," Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak Asal Jambi dari Berbagai Kosentrasi Garam" *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fkpt-Tpi* Sulawesi Tenggara, Vol. 20, No. 21. 2017.

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.[126] Bakteriosin untuk menghambat atau membunuh bakteri yang bersifat selektif hanya terhadap beberapa strain patogen.[127]

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

---

[126] Idha Reskia Rustan, Study Isolatet and Indentification Lactid Acid Bakteria From Cayane Pepper (*Capsicum Frutencens* L.) Fermentasi, "*Skripsi*" Semarang: Universitas Hasanuddin Makassar, 2013, h. 16.

[127] Rudy Sutrisna, Christina Nugroho Ekowati, Edelina Sinaga, "Pengaruh pH terhadap Produksi Antibakteri oleh Bakteri Asam Laktat dari Usus Itik", *Jurnal* Penelitian *Pertanian Terapan* Vol.15, No.3, h.234-238.

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.[128]

Fermentasi selain dapat menghasilkan asam-asam organik (asam laktat, asam asetat) juga memproduksi jenis protein yaitu bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pathogen (*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). Proses fermentasi dilakukan oleh bakteri asam laktat juga dapat meningkatkan nilai gizi dan daya cerna bahan pangan.[129]

3. Karakteristik Koloni Jamur Pada Pengolahan *Asam Drien*

---

[128] Idha Reskia Rustan., Study Isolat and Indentification Lactid Acid Bakteria from Cayane Pepper (*Capsicum frutencens* L.) Fermentasi, "*Skripsi"* Semarang: Universitas Hasanuddin Makassar, 2013, h. 16.

[129] Idha Reskia Rustan., Study Isolat and Indentification Lactid Acid Bakteria from Cayane Pepper (*Capsicum Frutencens* L.) Fermentasi, "*Skripsi"* Semarang: Universitas Hasanuddin Makassar, 2013, h. 16.

Koloni jamur yang di karakteristikan berasal olahan *Asam drien* yang dibuat dari daging durian yang dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan yang difermentasikan dirumah. 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 kream 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 kream; 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 4.4).

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^{-5} fermentasi yang di lakukan di rumah hari ke-4 memperlihatkan bagian samping cawan Petri tumbuh kumpulan miselium berwarna hijau, dan ditemukan soprangiospor, spora berbentuk bulat, dan sporangium serta hifa senositik (tidak bersekat), (Gambar 4.17). 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 mikriskopis terlihat adanya *sporangiospor* (batang spora), *sporangium* (kotak spora), dan spora berwarna agak hijau agak kehitam-hitaman dan hifa tidak bersekat. (Gambar 4.18).

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 4.19). Seri pengenceran 10^{-5} 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.*[130] 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 4.20) 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.[131]

Fermentasi di rumah hari ke-6 pengenceran 10^{-4} diperoleh bentuk sel berbentuk bulat, oval atau silindris, tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati. (Gambar 4.21). Jumiyati, Siti Harnina Bintari, dan ibnul Mubarak mengatakan genus *Saccharomyces* memiliki ciri sel bentuk bulat, oval atau silindris, pertunasan multilateral, tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati.[132] Dari

---

[130] Hasanuddin, "Mikroflora Pada Tempoyak", *Jurnal Agritech,* Vol.30, No.4, 2010, h.220.

[131] Jumiyati, Siti Harnina Bintari, dan Ibnul Mubarak, "Isolasi dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi di Tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang", *Jurnal Biosantifika,* Vol.4, No.1, (2012), h.32. Diakses Pada Tanggal 14, 2017.

pencirian tersebut (gambar 4.21) 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.[133]

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 4.23). 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.*[134] Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka jamur yang terdapat dalam *Asam drien* adalah dari genus *Rhizopus*.

4. Hasil Pemanfaatan Penelitian Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur pada Pengolahan *Asam drien* dari Buah Durian sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi

---

[132] Jumiyati, Siti Harnina Bintari, dan Ibnul Mubarak, "Isolasi dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi di Tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang", *Jurnal Biosantifika,* Vol.4, No.1, (2012), h.32.

[133] Eni Kusumaningtyas, "Isolat Lokal *Saccharomyces Cerevisiae* sebagai Biokompetitor *Aspergillus Flavus" Jurnal JITV,* Vol. 11, No. 4, (2006), h.325.

[134] Hasanuddin, "Mikroflora Pada Tempoyak", *Jurnal Agritech,* Vol.30, No.4, (2010), h.220.

Bentuk hasil dari penelitian ini akan dijadikan sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi adalah berupa modul praktikum, buku saku, bank isolat, poster penelitian, dan video dokumenter. Modul praktikum, buku saku, bank isolat, poster penelitian dan video dokumenter berguna untuk mempermudah mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada pengolahan asam drien dari buah durian.

Modul praktikum tentang karakteristik morfologi bakteri dan jamur pada pengolahan asam drien dari buah durian akan dimasukkan dalam bab praktikum "morfologi khamir", dan bab " penumbuhan dan penanaman mikroorganisme dari lingkungan", dimana selama ini bab tentang praktikum morfologi khamir hanya menumbuhkan jamur dari fermentasi tape, sedangkan bab penumbuhan dan penanaman mikroorganisme dari lingkungan hanya menumbuhkan bakteri dari air got, air sumur, dan dari udara. Dengan adanya penelitian ini akan menambah wawasan bagi mahasiswa untuk melihat mikroorganisme di berbagai makanan fermentasi lainnya. Modul praktikum berisikan pokok bahasan, indikator, dasar teori, tujuan praktikum, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, pembahasan, kesimpulan dan daftar pustaka.

Bentuk lain dari hasil penelitian ini adalah buku saku. Buku saku untuk laboratorium berfungsi untuk mempermudah praktikan dalam belajar dan memperluas wawasan khususnya tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada fermentasi *Asam drien*. Buku saku pada penelitian ini berisikan gambar, tabel hasil pengamatan dan deskripsi. Buku saku ini diharapkan dapat

memberi re ferensi baru bagi mahasiswa dan peneliti-peneliti selanjutnya tentang bakteri dan jamur pada fermentasi asam drien.

Bank isolat berisikan bakteri dan jamur yang terdapat pada pengolahan Asam drien dari buah durian, dimana bakteri dan jamur tersebut yang dimanfaatkan untuk kedepannya baik dalam proses praktikum maupun dalam bidang industri. Bank isolat juga dapat dimanfaatkan oleh peneliti-peneliti lain untuk melakukan pengamatan lebih lanjut tentang karakteristik morfologi maupun uji biokimia.

Selain modul praktikum, buku saku, dan bank isolat, penelitian ini juga menghasilkan produk berupa poster berupa hasil penelitian dan video dokumenter yang berisikan proses pembuatan *Asam drien* dari awal sampai pada tahap isolasi bakteri dan jamur.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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 (*irreagular*), 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. Hasil pemanfaatan penelitian tentang karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur pada Pengolahan *Asam drien* dari Buah Durian

sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi berupa modul praktikum, buku saku, poster, video dokumenter serta bank isolat. Dimana kelima bentuk hasil tersebut akan digunakan untuk dilaksanakan praktikum tentang bakteri yang terdapat pada makanan fermentasi.

B. Saran

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bakteri asam laktat hingga tingkat spesises.
2. Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji biokimia tentang kemampuan bakteri asam laktat terhadap aktibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

Addion Nizori, Nanda Prayogi dan Mursalin, "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak Asal Jambi dari Berbagai Kosentrasi Garam" *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fkpt-Tpi* Sulawesi Tenggara, 20-21 September 2017

Alwi Smith dan Agnes Hursepuny, 2015, "Isolasi dan Identifikasi Jenis Jamur pada Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crants.) dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam Secara Tradisional oleh Masyarakat Banda", *Jurnal Biopendix*, Vol.1, No.2.

Al-Mubarok, Ahmad Zaki, 2006, *Pendekatan Strukturalisme Linguistik dalam Tafsir Al-Qur'an Kontemporer "Ala" M. Shahrur*, Yogyakarta: Elsaq.

Battcock, M. dan S.A Ali. 1998, "Fermented Fruits and Vegetables, A Global Perspective", *FAO Agricultural Services Bulletin*, No.134. Diakses pada Tanggal 23 Maret 2017.

Hafidatul Hasanah, 2010, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong", *Jurnal Alchemy*, Vol.2, No,1.

Hasanuddin, 2010, "Mikroflora pada Tempoyak", *Jurnal Agritech* , Vol. 30, No. 4.

Indrawati Gandjar, 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Irwandi, 1996, "Durian Leather: Development, Properties and Storage Stability*" Journal of. Food Quality,*Vol.19.

Jumiyati, Siti Harnina Bintari, dan Ibnul Mubarak, 2012, "Isolasi dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi di Tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang", *Jurnal Biosantifika*, Vol.4, No.1, h.32.

Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/buku, Diakses pada Tanggal 20 Mei 2016.

Lembaga Administrasi Negara, 2009. *Pedoman Penulisan Modul*, Jakarta: Lembaga Administrasi Negara.

Lud Waluyo, 2000, *Mikrobiologi Umum*, Malang: UMM Press.

Maria Erna Kustyawati, 2009. "Kajian Peran *Yeast* dalam Pembuatan Tempe", *Jurnal Agritech*, Vol.29, No.2.

Michael J. Pelczar, E.C.S. Chan, 2005, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Jakarta: UI Press.

Mien Karmani, 1996. "Aktivitas Enzim Hidrolik Kapang Rhizopus pada Proses Fermentasi Tempe", *Jurnal Penelitian Gizi Dan Makanan*, Jilid 19.

Mudatsir, 2014, *Penuntun Praktikum Mikrobiologi*, UIN: Banda Aceh.

Muhammad Machmud, 2001 "Teknik Penyimpanan dan Pemeliharaan Mikroba", Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, *Jurnal Buletin AgroBio*, Vol. 4, No. 1.

Nanik Suhartatik, Merkuria Karyantina, Muhammad Nur Cahyanto, Sri Raharjo, Endang Sutriswati 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 Yuliana, 2008, "Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 yang Berasal dari Tempoyak", *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, Vol.13, No.2.

Neti Yuliana, 2007, "Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak)", *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol.12, No.2.

Nur Hidayat, 2006, *Mikrobiologi Industri*, Malang: Andi Publisher

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 Saintek Perikanan*, Vol.8, No.1, h.60.

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

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

Wira, H. 2012. "Penapisan dan Karakterisasi Bakteri Jambi". *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*, Vol.1, No.2.

Neti Yuliana, 2005. "Identifikasi Bakteri Bukan Asam Laktat yang Berasosiasi dengan Tempoyak (Fermentasi Durian)". *Indonesian Journal For Microbiology (Jurnal Mikrobiologi Indonesia),*Vol.10, No.1.

Andian Ari, *Suhu dan Aktivitas Mikroba*, https://www.google.com/search.

Brata, Informatika.web.id/pengertian-dan-bentuk-video-dokumenter, Diakses pada Tanggal 14 Oktober 2017.

Foto penelitian 2017

https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Aspergillus_oryzae diakses tanggal 20 Mei 2017.

Repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21858/ChapterII.pdf;jsessionid, Diakses 20 Juli 2017.

web.mst.edu/~microbio/BIO221_2010/S_thermophilus.html.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-5613/ Un.08/FTK/KP.07.6/06/2017
TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 21 Juni 2017.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Zuraidah, M.Si	Sebagai Pembimbing Pertama
2. Elita Agustina, M.Si	Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama	: **Rahmiati**
NIM	: **281 223 126**
Program Studi	: **Pendidikan Biologi**
Judul Skripsi	: **Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur Pada Pengelolaan *Asam Drien* dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi**

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 21 Juni 2017
An. Rektor
Dekan,

Mujiburrahman

Tembusan
1. *Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;*
2. *Ketua Prodi Pendidikan Biologi;*
3. *Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;*
4. *Yang bersangkutan.*

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-10744/Un.08/TU-FTK/ TL.00/11/2017 — 13 November 2017
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

Nama	: Rahmiati
NIM	: 281 223 126
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: XI
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
Alamat	: Jl. Utama Rukoh Lr. T. Daud Silang Rukoh Darussalam Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Laboratorium Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur Pada Pengelolaan Asam Drien dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Sala Farzah Ali

Kode 6626

LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
NO: 08/LAB/Pend. BIO/SKBL/02/2018

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rahmiati

NIM : 281223126

Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul : ***"Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri dan Jamur Pada Pengolahan Asam Drien dari Buah Durian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi"*** dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi.

Demikanlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

Darussalam, 01 Februari 2018
Laboran,

Wardinal, S.Pd.I

lembar pernyataan.pdf

lembar pengesahan pembimbing.pdf

lampiran satu.pdf

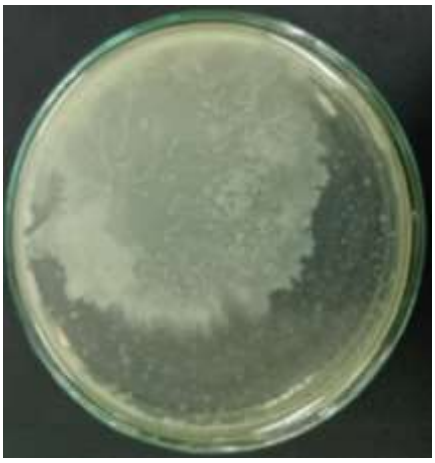
lampiran 3.pdf

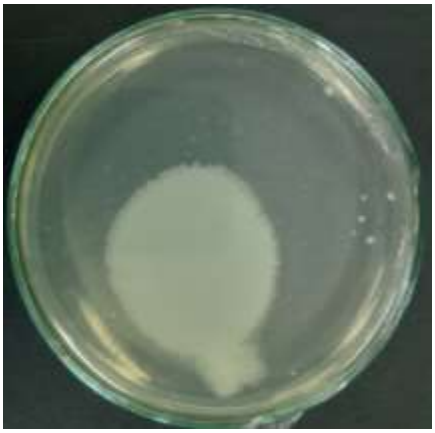
lampiran 2.pdf

pengesahan penguji sidang.pdf

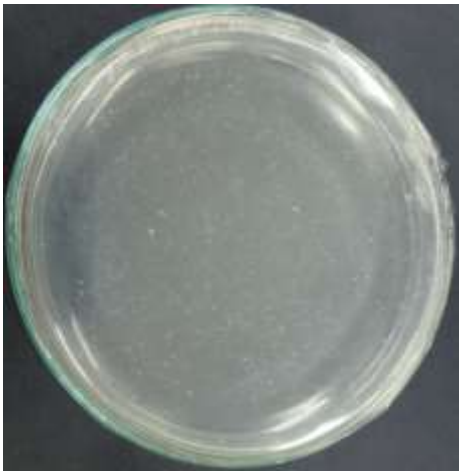
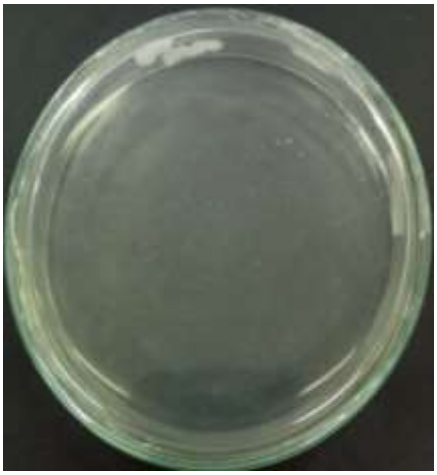
Lampiran 4

Koloni bakteri pada fermentasi hari ke-2
Jumlah total 18 koloni.

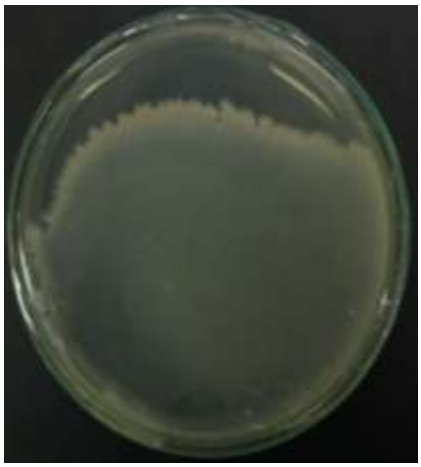
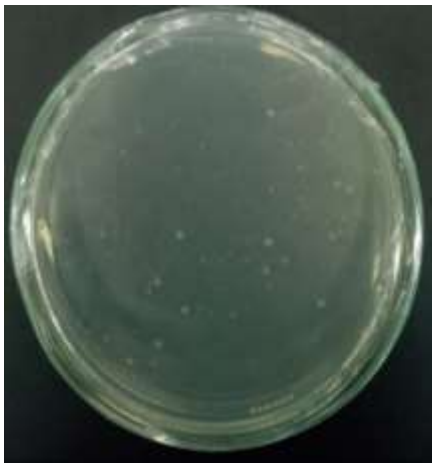




Koloni bakteri pada fermentasi hari ke-4 (Sumber: Penelitian)
Jumlah total 212 koloni bakteri

Koloni bakteri pada fermentasi hari ke-6 (Sumber: Penelitian)
Jumlah total 145 koloni bakteri

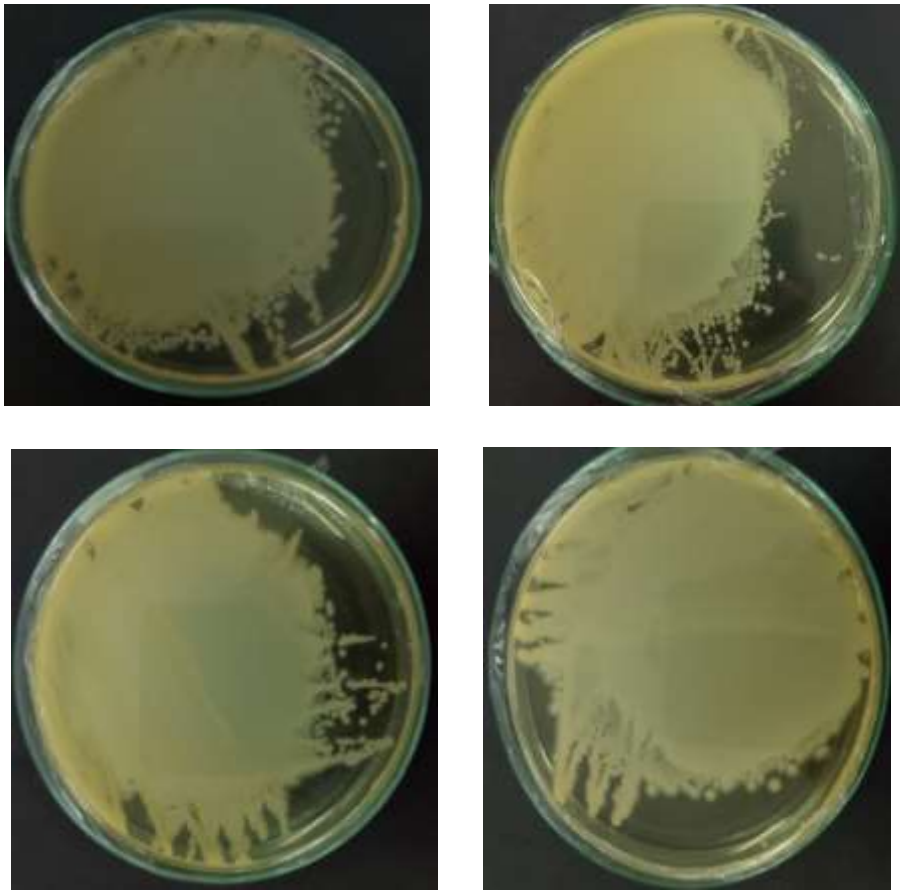



Koloni bakteri pada fermentasi hari ke-8 (Sumber: Penelitian)
Jumlah total 62 koloni bakteri

Lampiran 5

Isolasi Bakteri Pada Media Selektif MRS agar

Koloni bakteri asam laktat pada fermentasi hari ke-2
(Sumber: Foto Penelitian)

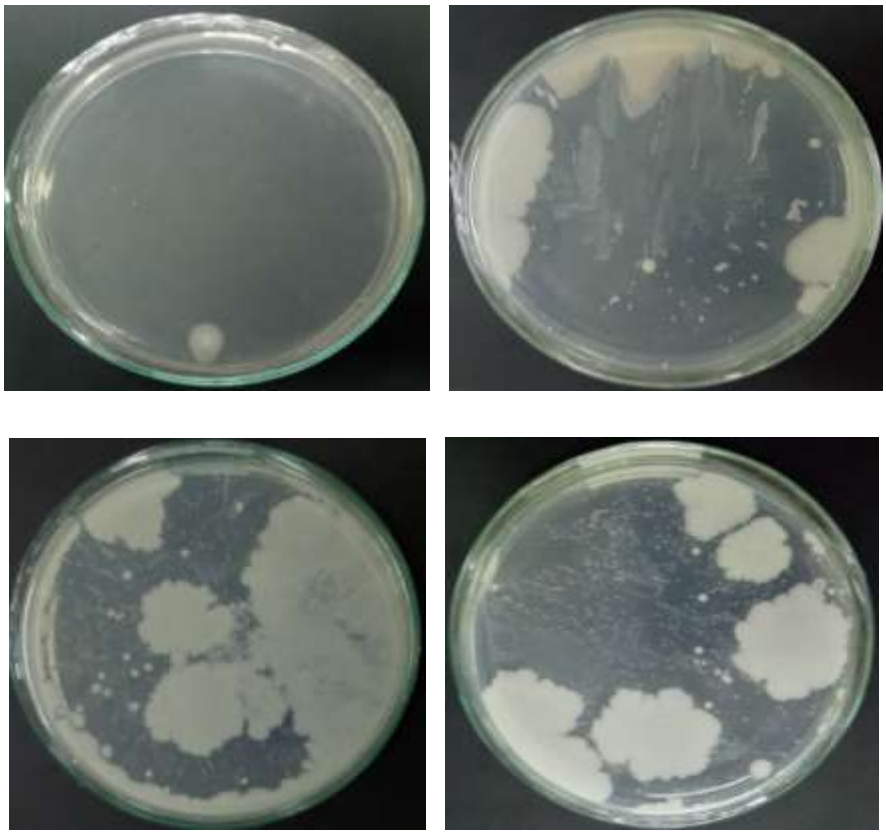


Koloni bakteri asam laktat pada fermentasi hari ke-4
(Sumber: Foto Penelitian)

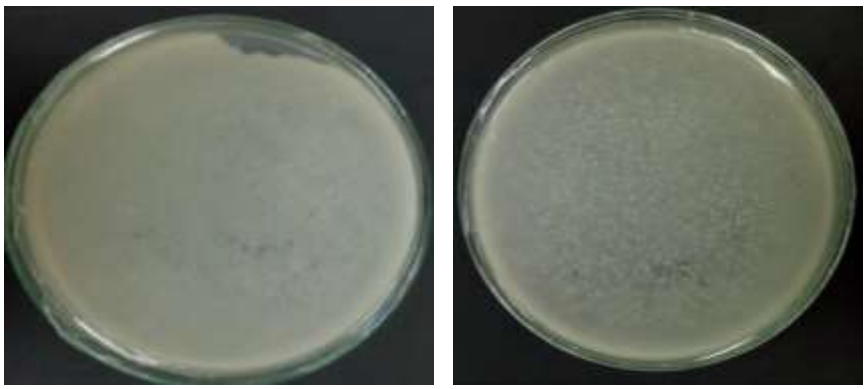
Koloni bakteri asam laktat pada fermentasi hari ke-6
(Sumber: Foto Penelitian)

Lampiran 6

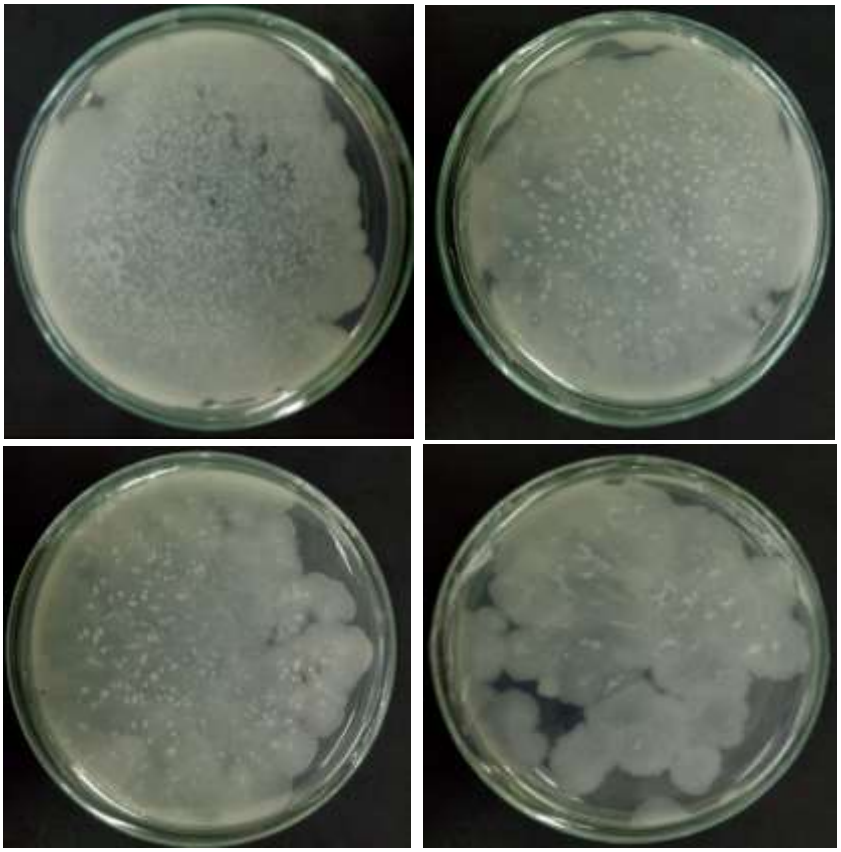
Isolasi Jamur



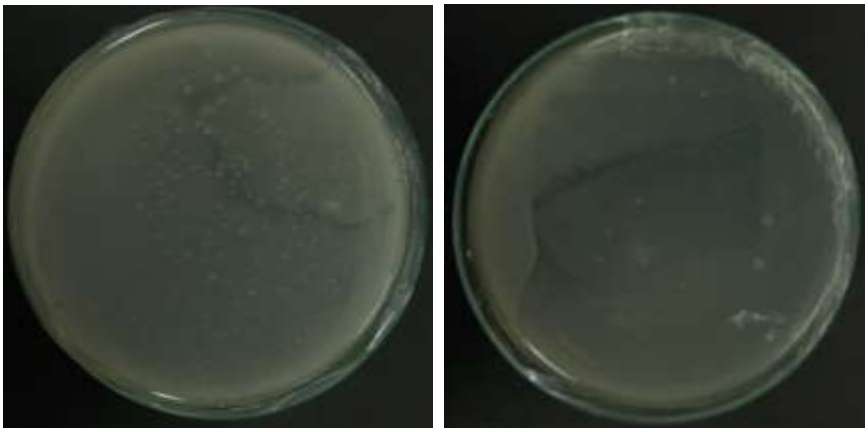
Koloni Jamur pada fermentasi hari ke-2 (Sumber: Foto Penelitian)
Jumlah total 763 koloni jamur



Koloni Jamur Pada Fermentasi Ke-4.
(sumber : Foto Penelitian)
Jumlah total 9 koloni jamur,cawan Petri lain tidak dapat dihitung karena memenuhi cawan Petri.



Koloni Jamur pada Fermentasi Ke-6
Jumlah total 3 koloni jamur, cawan Petri lain tidak dapat dihitung karena memenuhi cawan Petri.



Koloni Jamur Fermentasi Hari Ke-8. (Sumber : Foto penelitian)
Jumlah total 120 koloni jamur.

Lampiran 7

Peoses pembuatan *Asam drien*

Proses pembuatan media, srerilisasi alat, dan proses penanaman mikroorganisme pada media.

RIWAYAT HIDUP

Nama : Rahmiati
Tempat/Tanggal Lahir : Kampung Baro / 23 Februari 1994
Jenis : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
Status : Belum Kawin
Pekerjaan/NIM : Mahasiswa/ 281 223 126
Alamat : Kampung Baro, Pasie Raja, Aceh Selatan.

Nama Orang Tua

a. Ayah : Ismail Umar
   Pekerjaan : Petani
b. Ibu : Sapuan
   Pekerjaan : IRT (Ibu Rumah Tangga)
c. Alamat :Kampung Baro, Pasie Raja, Aceh Selatan.

Riwayat Pendidikan

a. SD : SD Negeri 2 Pasie Raja (Tahun 2000-2006)
b. SMP : SMPN 2 Pasie Raja (Tahun 2006-2009)
c. SMA : SMAN 1 Pasie Raja (Tahun 2009-2012)
d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh (Tahun 2012-2018)

Banda Aceh Februari 2018

Yang Mengetahui

Rahmiati
NIM. 281 223 126