

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI JAMUR *PLIEK U* TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus aureus SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM
MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**MAULINA
NIM. 150207070**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M/ 1441 H**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI JAMUR *PLIEK U* TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus aureus 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
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Diajukan Oleh:

Maulina
NIM.150207070

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Zuraidah, M.Si

NIP. 19770401200604002

Pembimbing II



Nurlia Zahara, S.Pd.I., M.Pd

NIDN. 2021098803

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI JAMUR PLIEK U TERHADAP
BAKTERI Staphylococcus aureus SEBAGAI PENUNJANG
PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

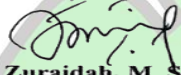
**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam**

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 13 Januari 2020 M
17 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Zuraidah, M. Si
NIP. 197704012006042002

Sekretaris,


Yulianti, M. Si
NIP. -

Penguji I,


Nurlia Zahara, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 2021098803

Penguji II,


Dr. Mudatsir, M. Kes
NIP. 196703251992031002

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




Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag
NIP. 195903091989031001

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulina
NIM : 150207070
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri
Staphylococcus aureus sebagai Penunjang Praktikum
Mikrobiologi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber izin atau tanpa izin pemilik karya.
4. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab 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 telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 24 Desember 2019

Yang menyatakan,




Maulina

ABSTRAK

Pemanfaatan *Pliek U* dalam kehidupan sehari-hari sangat sering dilakukan, terutama sebagai bumbu masakan. *Pliek U* adalah ampas ampas kelapa dari proses pembuatan minyak kelapa. Proses fermentasi *Pliek U* sehingga menghasilkan minyak, melibatkan berbagai mikroorganisme yang ada di alam, sehingga banyak dilakukan penelitian terkait dengan keberadaan mikroba tersebut selama proses fermentasi dan menguji kemampuannya terhadap isolate pathogen yang dapat menghambatnya. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan metode difusi agar, dan pengamatan dilakukan di laboratorium. Pengujian sampel yaitu dengan melihat daya hambat yang mengukur zona bening yang dihasilkan oleh setiap sampel jamur *Pliek U*. Hasil penelitian data pengukuran diameter zona bening dari lima sampel yang berbeda dari segi morfologi. Diameter dari masing-masing sampel yaitu *Cirvularia* sp. (15,53 mm), *Gonythrium* sp. (13,48 mm), *Micoacus* sp. (13 mm), *Acremonium* sp. (11,66 mm), *Sordaria* sp. (9,67 mm). Diameter dari *Ciprofloxacin* (KP 1) (22,70 mm), dan Alkohol 70% (KP 2) (13,05 mm). Sedangkan diameter dari aquadest (KN) (0 mm). Hasil uji kelayakan modul praktikum Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu layak, sedangkan hasil uji kelayakan Vidio Pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu layak, dan persentase respon mahasiswa terhadap penggunaan modul Praktikum dan vidio pembelajaran uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu sangat layak. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jamur *Pliek U* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: *Staphylococcus aureus*, Jamur *Pliek U*, Mikrobiologi

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wata'ala, yang senantiasa memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis telah dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul "**Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi**". Shalawat beriring salam kita sanjungkan kepangkuan Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, beserta keluarga dan para sahabat sekalian.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Dari awal penulisan sampai tahap penyelesaian proposal ini tentu tidak akan tercapai apabila tidak ada bantuan dari semua pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu melalui kata pengantar ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ucapan terima kasih yang teristimewa ananda sampaikan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda tercinta Alm. Nurdin Abbas dan ibunda tersayang Nurlaila dan Kakak Yuni Fitriah Nurdin, Zahrina Nurdin, Muhammad Najib Abbas dan keluarga besar Abbas dan M. Yunus yang senantiasa memberikan semangat, motivasi dan doa yang paling mempengaruhi skripsi ini.
2. Bapak Dr. Muslim Razali, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Samsul Kamal, M.Pd, selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi, beserta Bapak dan Ibu dosen dan seluruh staf yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Zuraidah, M.Si, pembimbing I sekaligus pembimbing Akademik dan dan Ibu Nurlia Zahara, M.Pd yang telah sangat banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Laboran dan asisten Laboratorium Pendidikan Biologi, Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala, dan Lab Riset Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala.
6. Rekan-rekan seperjuangan kuliah Tim Mikro-Pliek U, Family'03, angkatan 2015, Oka Bisnis, Hom Hai dan asisten Laboratorium PBL yang bekerja sama semoga kita semua sukses dan selalu dalam lindungan Allah Subhanahu wata'ala, Aamiin.

Atas partisipasi dan motivasi yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dan mendapat pahala di sisi Allah Subhanahu wata'ala.

Banda Aceh, 24 Desember 2019
Penulis,

Maulina

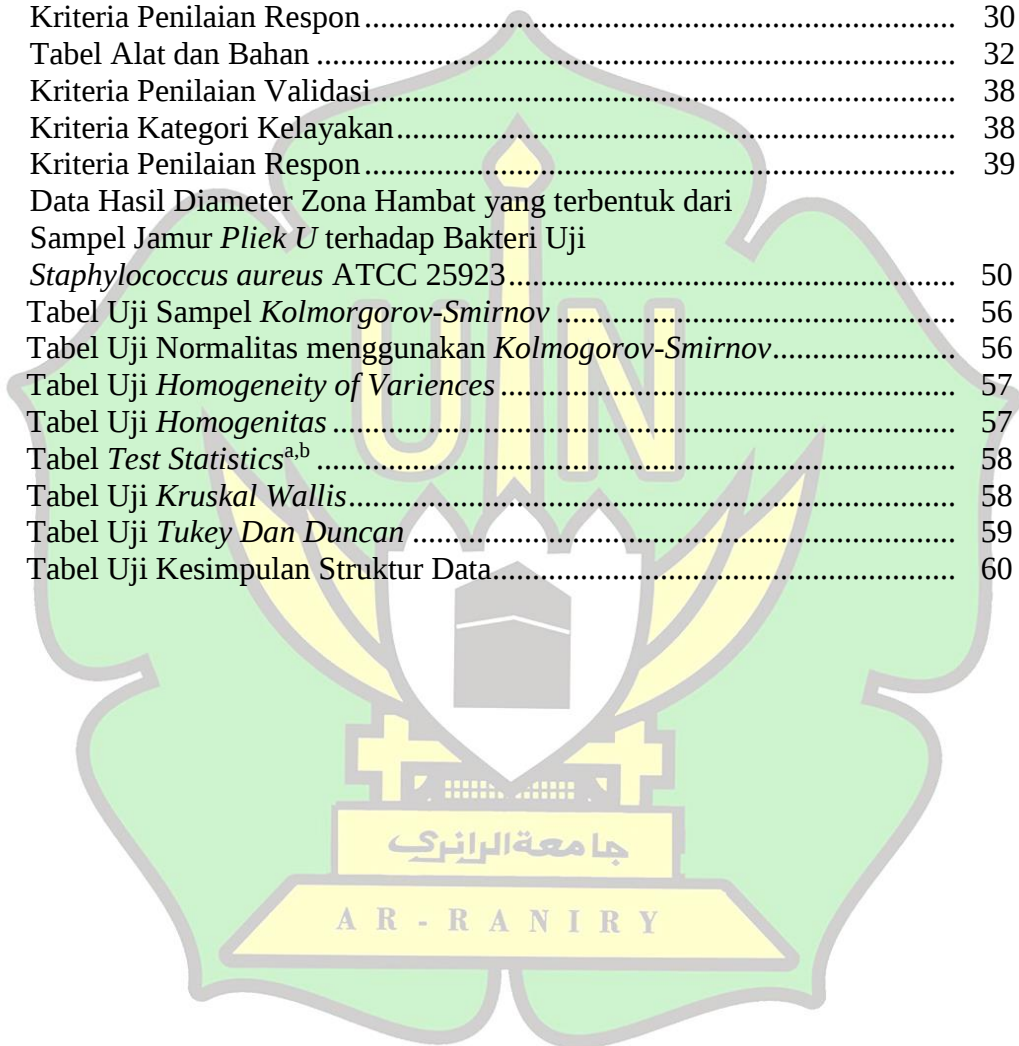
DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
SURAT PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I : PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Hipotesis	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Definisi Operasional	10
 BAB II : LANDASAN TEORI.....	 13
A. Deskripsi dan Manfaat Tanaman Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>)	13
B. Proses Pembuatan Ekstrak (Ekstraksi)	17
C. Proses Pembuatan <i>Pliek U</i> (Patarana)	20
D. Keanekaragaman Mikroba <i>Pliek U</i>	22
E. Deskripsi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	25
F. Pengujian Antibiotik	29
G. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Referensi Praktikum Mikrobiologi	32
 BAB III : METODE PENELITIAN.....	 34
A. Jenis Penelitian	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Objek Penelitian	34
D. Alat dan Bahan	35
E. Instrumen Pengumpulan Data	37
F. Prosedur Penelitian.....	38

G. Uji Aktivitas Antibakteri	43
H. Analisis Data	44
I. Uji Kelayakan	45
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Penelitian.....	48
1. Pengukuran Daya Hambat Jamur <i>Pliek U</i>	48
2. Bentuk Pemanfaatan Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi.....	61
3. Kelayakan Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	63
4. Respon Mahasiswa terhadap Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	65
B. Pembahasan	66
1. Pengukuran Daya Hambat Jamur <i>Pliek U</i>	66
2. Bentuk Pemanfaatan Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi.....	70
3. Kelayakan Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	72
4. Respon Mahasiswa terhadap Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	75
BAB V : PENUTUP	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	85

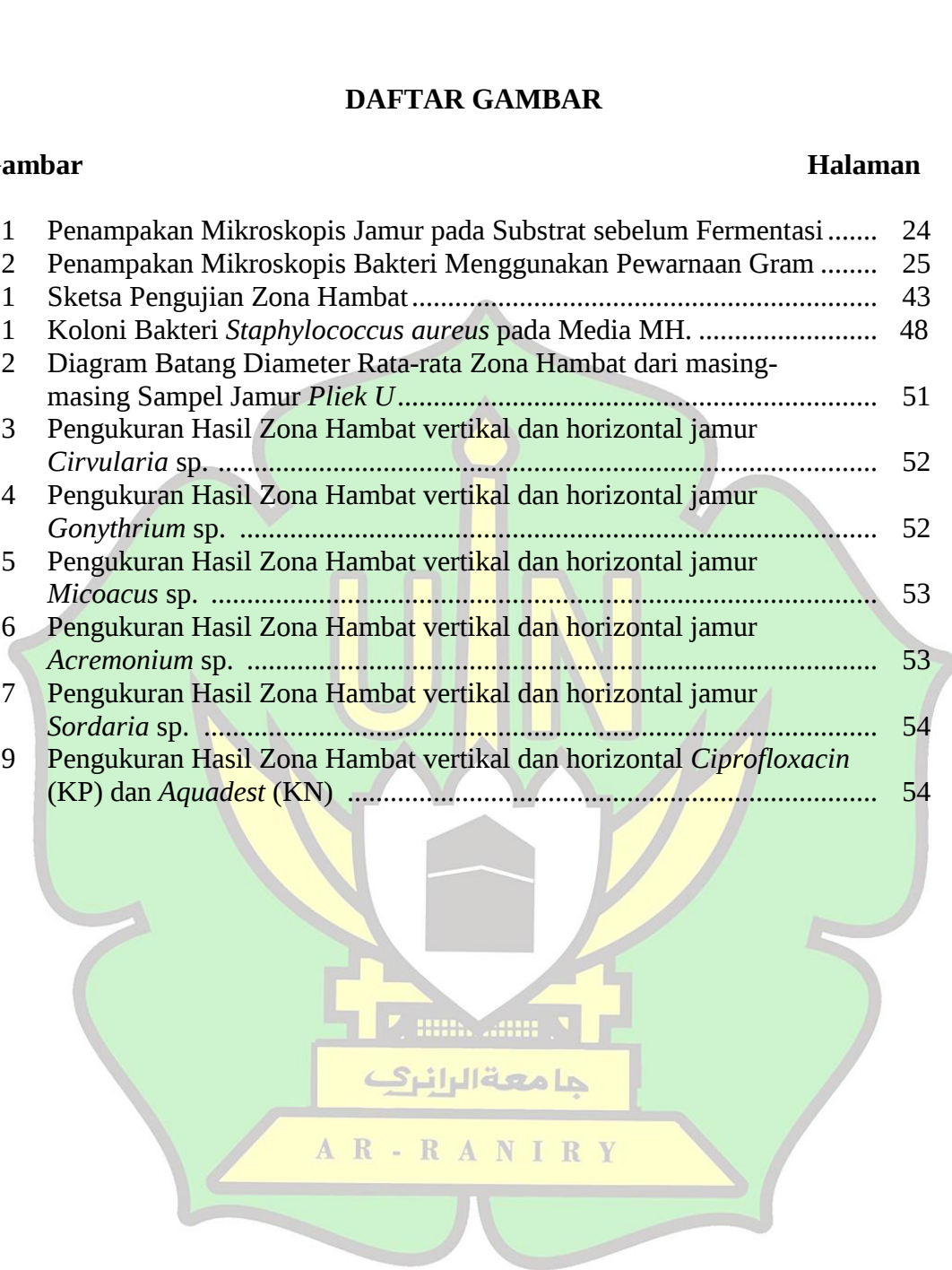
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kriteria Penilaian Validasi.....	28
2.2 Kriteria Kategori Kelayakan.....	29
2.3 Kriteria Penilaian Respon.....	30
3.1 Tabel Alat dan Bahan	32
3.2 Kriteria Penilaian Validasi.....	38
3.3 Kriteria Kategori Kelayakan.....	38
3.4 Kriteria Penilaian Respon.....	39
4.1 Data Hasil Diameter Zona Hambat yang terbentuk dari Sampel Jamur <i>Pliek U</i> terhadap Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.....	50
4.2 Tabel Uji Sampel Kolmogorov-Smirnov	56
4.3 Tabel Uji Normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov.....	56
4.4 Tabel Uji <i>Homogeneity of Variences</i>	57
4.5 Tabel Uji <i>Homogenitas</i>	57
4.6 Tabel <i>Test Statistics</i> ^{a,b}	58
4.7 Tabel Uji <i>Kruskal Wallis</i>	58
4.8 Tabel Uji <i>Tukey Dan Duncan</i>	59
4.9 Tabel Uji Kesimpulan Struktur Data.....	60



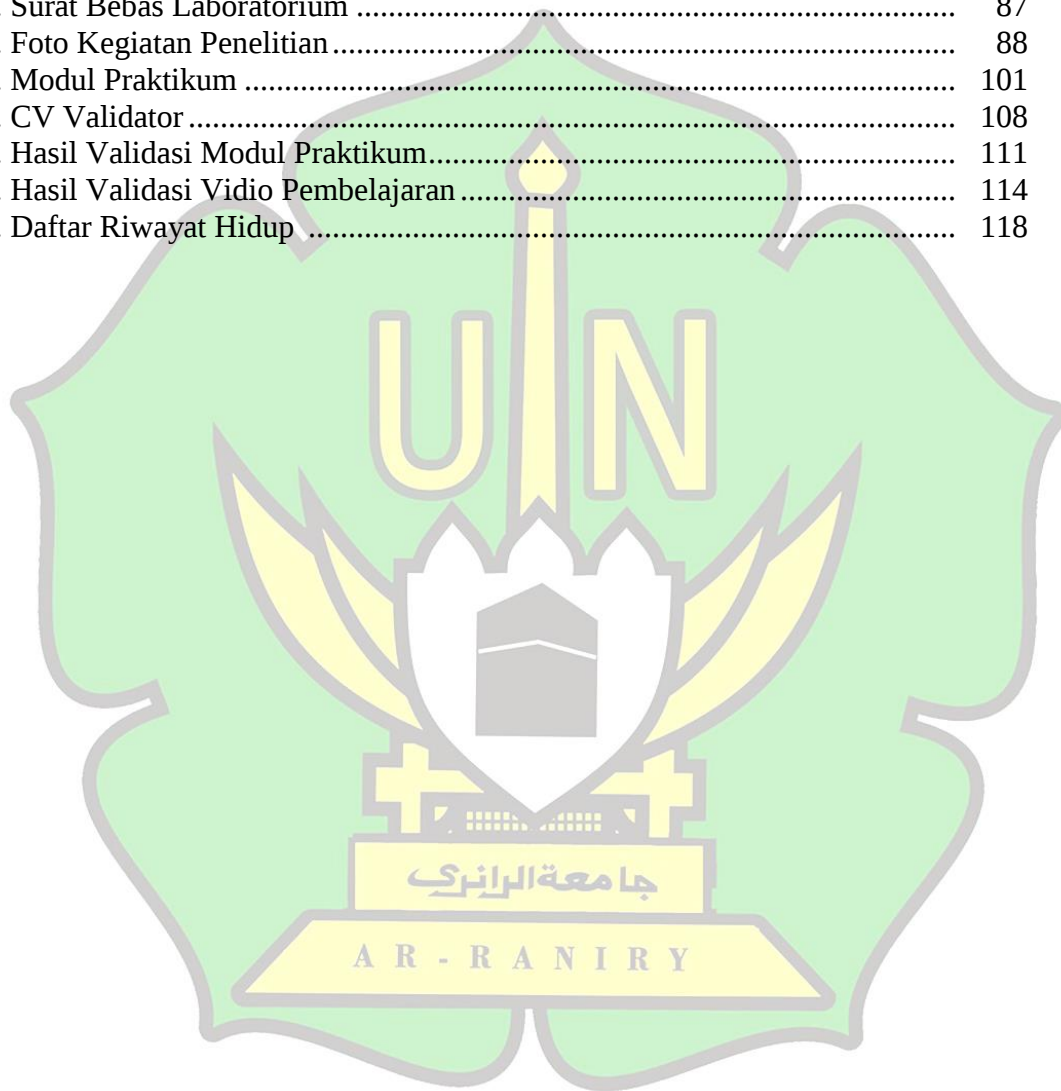
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Penampakan Mikroskopis Jamur pada Substrat sebelum Fermentasi	24
2.2 Penampakan Mikroskopis Bakteri Menggunakan Pewarnaan Gram	25
3.1 Sketsa Pengujian Zona Hambat	43
4.1 Koloni Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada Media MH.	48
4.2 Diagram Batang Diameter Rata-rata Zona Hambat dari masing-masing Sampel Jamur <i>Pliek U</i>	51
4.3 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur <i>Cirvularia</i> sp.	52
4.4 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur <i>Gonythrium</i> sp.	52
4.5 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur <i>Micoacus</i> sp.	53
4.6 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur <i>Acremonium</i> sp.	53
4.7 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur <i>Sordaria</i> sp.	54
4.9 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal <i>Ciprofloxacin</i> (KP) dan <i>Aquadest</i> (KN)	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. SK Penelitian	85
2. Surat Izin Penelitian	86
3. Surat Bebas Laboratorium	87
4. Foto Kegiatan Penelitian	88
5. Modul Praktikum	101
6. CV Validator	108
7. Hasil Validasi Modul Praktikum.....	111
8. Hasil Validasi Vidio Pembelajaran	114
9. Daftar Riwayat Hidup	118



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keanekaragaman hayati adalah seluruh bentuk kehidupan di bumi ini, yang terdiri atas berbagai jenis hingga genetik. Antara tingkatan satu dengan lainnya saling berinteraksi di dalam satu lingkungan. Keanekaragaman hayati yang penyebarannya luas salah satunya kelapa (*Cocos nucifera*).¹ Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah tanaman serba guna karena setiap bagian tanaman bermanfaat bagi manusia, sehingga tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) dijuluki “Tree of Life”.

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) bisa digunakan dari akar, batang, daun, dan buah. Namun, bagian tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) yang paling bernilai ekonomi sampai saat ini adalah daging buah.² Bahkan kelapa (*Cocos nucifera*) termasuk ke dalam tanaman yang paling terkenal dan banyak tersebar di daerah tropis, fungsi tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) yang multiguna seperti daging buahnya yang dapat menghasilkan minyak kelapa.³

Perkebunan kelapa di Provinsi Aceh pada umumnya merupakan perkebunan rakyat yang dikelola secara tradisional. Umumnya kelapa muda dijual untuk diminum

¹ Wahyudiningsih Darajati, dkk., *Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan*, (Jakarta: Bappenas, 2016), h. 1.

² Aniek Kriswiyanti, Keanekaragaman Karakter Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang Digunakan Sebagai Bahan Upacara Padudusan Agung, *Jurnal Biologi*, Vol.17, No.1, Juni 2013, h.15. Diakses 20/10/2017.

³ Mulyazmi, Pengambilan Asam Oleat dari Minyak Kelapa, *Jurnal Teknik Kimia*, Vol.8, No.2, Juli 2008, h. 60. Diakses 20/10/2017.

airnya, sedangkan kelapa tua dijual butiran untuk diambil santannya, sebagian lagi diolah menjadi minyak goreng yang menghasilkan produk sampingan berupa *Pliek U*. *Pliek U* atau patarana adalah ampas kelapa yang telah difermentasikan untuk diperas minyaknya. Sejak dahulu, masyarakat Aceh sering mengolah kelapa untuk diambil minyaknya. Minyak ini biasa digunakan sebagai minyak goreng. Ampas dari olahan kelapa ini kemudian dikeringkan dengan dijemur sehingga menghasilkan *Pliek U* yang bewarna kecoklatan. Selain itu, *Pliek U* berfungsi sebagai bumbu penyedap untuk mengolah sayur-sayuran yang akan dijadikan kuah (gulai).⁴

Firman Allah Swt dalam surah Al-An'aam Ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ
مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya :

“Dan Dia pula yang menurunkan air dari langit, lalu kami keluarkan dengan air itu segala tumbuh-tumbuhan dan kami keluarkan dengan air segala tumbuh-tumbuhan dan kami keluarkan dari padanya yang hijau, maka kami keluarkan dari padanya biji-biji yang tersusun rapi. Dan dari pohon kurma (kelapa) dari mayangnya tersusun

⁴ Rival Rinaldi, dkk., Mikroorganisme Fermentor Pada Proses Pembuatan *Pliek U*, *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, Vol. 2, No. 1, Januari 2016, h. 2. Diakses 13/08/2018.

rangkaian kurma yang rendah, dan juga kebun-kebun anggur, zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya ketika berbuah dan masaknyanya. Sesungguhnya dalam semua kejadian itu bukti nata bagi kaum beriman”.

Kitab *al-Munthakhab fi at-Tafsir* di dalamnya mengemukakan bahwa ayat ini menerangkan proses penciptaan tumbuh-tumbuhan yang memiliki banyak kandungan. Selain dari pada itu tumbuhan ketika di asimilasi oleh tubuh juga dapat memberikan tenaga dan kekuatan untuk melawan berbagai macam bakteri penyakit dan berfungsi sebagai benteng pertahanan tubuh dari segala macam penyakit.⁵ Salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri adalah penyakit kulit, yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan mikroorganisme yang paling banyak menyebabkan penyakit kulit. Sedangkan penyakit kulit merupakan penyakit yang umum dialami oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran untuk memelihara kebersihan, baik kebersihan lingkungan maupun kebersihan pribadi serta tingkat pemahaman yang masih rendah. *Staphylococcus aureus* termasuk ke dalam jenis bakteri gram positif yang dapat menimbulkan penyakit kulit pada manusia. Bakteri ini tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur menyerupai buah anggur dan tidak mampu bergerak. Pada kebanyakan kasus, bakteri ini termasuk penyebab infeksi terutama pada penyakit kulit. Keberadaan bakteri

⁵Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Volume 4*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 215.

Staphylococcus aureus dapat merugikan manusia. Salah satu cara agar dapat menghambat pertumbuhannya adalah dengan pemberian antibakteri (antibiotik).⁶

Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia dan dapat menyebabkan penyakit. Antimikroba terdiri dari antibiotik, antiseptik, dan desinfektan.⁷ Di dunia kedokteran antibiotik yang digunakan terbuat dari campuran bahan kimia yang selama ini banyak memiliki efek samping terhadap tubuh manusia, sehingga perlu dilakukan kajian terhadap antibiotik yang menggunakan bahan alami. Bahan alami sangat efisien dari mudah didapatkan dan harganya tergolong murah. Penggunaan bahan alami juga suatu upaya untuk memanfaatkan kembali hasil alam untuk kehidupan manusia. Dari beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, dapat dilakukan penghambatannya.⁸

Berdasarkan penggunaan ekstrak minyak kelapa di masyarakat serta kandungan minyak kelapa tersebut, maka peneliti ingin mengambil jamur yang dihasilkan oleh fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau sering dikenal dalam bahasa Aceh “*Pliek U*” sebagai sampel untuk mengetahui afek antibiotik menurut beberapa literatur berfungsi sebagai antibiotik. Peneliti ingin membandingkan aktivitas antibiotik yang

⁶Chrystie Y. Karlina, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca olerace* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”, *Jurnal Lentera Biologi*, Vol. 2, No. 1, Januari 2013, h. 89. Diakses 20/10/2017.

⁷ Chatin A, dan Suharto, *Sterilisasi dan Desinfeksi dalam Mikrobiologi Kedokteran*, (Jakarta: Bina Rupa Aksara, 1994), h. 103.

⁸Zulkifli, *Pengobatan Tradisional Sebagai Pengobatan Alternatif Harus DiLestarikan*, (Medan: FKM USU, 2004). Dikutip Dari Deby A. Mpila, dkk., Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak tanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara In-Vitro, *Jurnal Mikrobiologi*, Vol. 2, No. 2, 2010, h. 14. Diakses 20/10/2017.

dihasilkan oleh setiap spesies jamur yang terdapat pada hasil fermentasi kelapa kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U*. Jamur hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) ini akan dilakukan pengujian daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengasuh mata kuliah Mikrobiologi, penelitian ini perlu dilakukan mengingat penelitian yang sudah dilakukan langsung ke ekstrak kasar *Pliek U*,⁹ dan ekstrak minyak kelapa¹⁰ jika langsung penelitiannya ke minyak kelapa (*Minyeuk brok*) tentu akan menimbulkan pertanyaan baru tentang kandungan minyak kelapa. Mengingat minyak kelapa dihasilkan dari proses fermentasi tentu terlibat mikroorganisme lainnya. Jadi, dengan adanya penelitian ini akan menambah pengetahuan baru tentang mikroorganisme yang berperan di dalam *Pliek U*. Penelitian ini juga bagus dilakukan karena mengangkat tentang *Culture* tradisional, sebagaimana yang diketahui bahwa *Pliek U* merupakan makanan khas Aceh yang semakin dilupakan.¹¹

Berdasarkan hasil wawancara dengan Suryani mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi (PBL) yang telah mengambil mata kuliah Mikrobiologi, kegiatan praktikum Mikrobiologi dengan percobaan tentang uji daya hambat bakteri sudah mengarah pada penggunaan bahan alami, walaupun dalam penggunaan bahan alami yang digunakan masih sedikit dan lebih banyak digunakan dari bahan utama daun. Dan

⁹ Monika Dwi Jalma dan Indra Zachreine, “Efektivitas Hambatan Senyawa Ekstrak Kasar *Pliek U* (Patarana) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* in vitro”, *Jurnal CDK*, Vol. 43, No. 6, 2016. h. 409. Diakses 22/05/2019.

¹⁰ Maria Ludya Pulung, dkk., “Potensi Antioksidan Dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua”, *Jurnal Chem. Prog*, Vol. 9, No. 2, 2016. h. 78. Diakses 22/05/2019.

¹¹ Wawancara dengan Zuraidah, Dosen Pengasuh Mata Kuliah Mikrobiologi, pada tanggal 11/12/2018.

untuk melihat antibakteri dari jamur belum ada. Sehingga perlu dilakukan penelitian dengan bahan yang lebih bervariasi salah satunya dengan menggunakan jamur yang dihasilkan dari fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U*.¹² Selanjutnya berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan salah satu masyarakat di daerah Pidie Jaya tepatnya Ulee Gle yaitu Ibu Murni. Ibu Murni merupakan masyarakat Pidie Jaya yang berprofesi sebagai petani. Ibu Murni memanfaatkan minyak kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai bahan alternatif yang digunakan untuk obat tradisional penghilang gatal-gatal pada kulit yang disebabkan oleh kegiatan sehari-hari dalam bekerja di sawah, sehingga besar kemungkinan minyak yang sudah dihasilkan terdapat hubungan yang erat dengan jamur yang ada pada fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U*.¹³

Penelitian tentang Potensi Antioksidan Dan Antibakteri *Virgin Coconut Oil* Dari Tanaman Kelapa Asal Papua oleh Maria Ludya Pulung dan kawan-kawan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antioksidan dan antibakteri dari minyak kelapa asal Papua. Ekstrak minyak kelapa diperoleh dengan menggunakan metode fermentasi dan pemanasan. Aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH sementara aktivitas antibakteri dengan metode sumuran. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa VCOP lebih baik menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*, sementara VCO fermentasi lebih baik dalam menghambat pertumbuhan

¹² Wawancara dengan Suryani, Mahasiswa Pendidikan Biologi Uin Ar-Raniry yang telah mengambil mata kuliah Mikrobiologi, pada tanggal 27/10/2017.

¹³ Wawancara dengan Murni, Masyarakat Desa Paya Tunong, Pidie Jaya pada 18/03/2018.

bakteri *S.aureus*. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa VCO yang diekstrak dengan menggunakan metode pemanasan (VCOP) sangat berpotensi sebagai antioksidan alami. Sehingga kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu VCO pemanasan (VCOP) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dibandingkan dan VCOF lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kadar total fenol yang terdapat VCOP adalah 59,88 $\mu\text{g/mL}$ sementara kadar total fenol pada VCOF adalah 49,56, $\mu\text{g/mL}$. Persen penangkapan radikal DPPH menunjukkan bahwa VCOP (IC_{50} 17,19 $\mu\text{g/mL}$) dan VCOF (IC_{50} 20,89 $\mu\text{g/mL}$) memiliki potensi sebagai antioksidan dibandingkan ekstrak polifenol VCOF (27,26 $\mu\text{g/mL}$), ekstrak polifenol VCOP (IC_{50} 21,22 $\mu\text{g/mL}$) dan kontrol positif BHT (21,35 $\mu\text{g/mL}$).

Penelitian mengenai penggunaan jamur yang dihasilkan oleh kelapa (*Cocos nucifera*) fermentasi atau *Pliek U* untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan cara pembuatan tradisional, belum pernah diteliti. Namun, dari beberapa penelitian lain, penelitiannya menggunakan minyak yang didapatkan dari hasil pengolahan santan sehingga jadi minyak. Sehingga peneliti tertarik untuk mengkaji pengaruh pemberian jamur yang dihasilkan dari fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* terhadap daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

Peneliti juga mengharapkan penelitian ini juga diharapkan memberi referensi kepada mahasiswa pada mata kuliah Mikrobiologi terutama pada praktikum tentang uji daya hambat bakteri. Dengan adanya penelitian ini juga diharapkan penggunaan

obat tradisional yang berbahan alami tetap digunakan tidak hilang dengan perubahan era yang lebih modern. Maka penelitian yang akan dilakukan dengan cara uji aktivitas antibakteri menggunakan setiap spesies jamur dari hasil fermentasi minyak kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dimana jamur yang menjadi antibakteri diambil dari hasil olahan secara tradisional oleh peneliti. Sehingga dari penelitian ini, nantinya akan menghasilkan modul praktikum dan vidio pembelajaran sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Bagaimana bentuk hasil penelitian uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi?
3. Bagaimana kelayakan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi?
4. Bagaimana respon mahasiswa terhadap hasil penelitian uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi?

C. Tujuan

1. Mengetahui uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Mengetahui bentuk hasil penelitian uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi.
3. Mengetahui kelayakan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi.
4. Mengetahui respon mahasiswa terhadap hasil penelitian uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi.

D. Hipotesis

- H_0 : Tidak berpengaruh aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.
- H_a : Terdapat pengaruh aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Adapun manfaat penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ini diharapkan dapat memberi pengetahuan bagi mahasiswa dan masyarakat memberi pengetahuan lebih banyak tentang keberadaan jamur yang berperan dalam proses pengolahan *Pliek U*.

2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktik hasil penelitian ini dapat dijadikan penunjang praktikum Mikrobiologi bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yang berupa modul praktikum pada materi daya kerja anti mikroba/antibiotik dan vidio pembelajaran sehingga dapat membahas tentang fermentasi yang dilakukan pada pengolahan *Pliek U* dari buah kelapa (*Cocos nucifera*) dan uji daya hambat.

F. Definisi Operasional

1. Uji Aktivitas antibakteri

Uji merupakan percobaan untuk mengetahui mutu sesuatu.¹⁴ Sedangkan aktivitas merupakan kerja.¹⁵ Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia dan dapat menyebabkan penyakit.

¹⁴ Em Zul Fajri, dkk., *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, (Jakarta : Aneka Ilmu, 2008), h. 844.

¹⁵ Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/aktivitas> diakses pada tanggal 12 Desember 2018.

Antimikroba terdiri dari antibiotik, antiseptik, dan desinfektan.¹⁶ Sehingga uji aktivitas antibakteri yang dimaksud dalam penelitian ini adalah percobaan untuk mengetahui pengaruh kerja alami jamur hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* yang berupa penekanan pertumbuhan menggunakan bahan alami (jamur *Pliek U*) terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* berupa zona bening yang dihasilkan oleh efek pemberian jamur hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Jamur *Pliek U*

Jamur adalah jenis tumbuhan yang tidak berdaun dan tidak berbuah, berkembang biak dengan spora, biasanya berbentuk payung, tumbuh di daerah berair atau lembap atau batang busuk; cendawan; kulat.¹⁷ Jamur yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jamur dari hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) *Pliek U* yang diambil selama 2 hari sekali sampai *Pliek U* siap untuk dikonsumsi. *Pliek U* diperoleh dengan pengolahan secara tradisional yang diolah sendiri oleh peneliti dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

3. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri merupakan makhluk hidup terkecil bersel tunggal, terdapat di mana-mana, dapat berkembang biak dengan kecepatan luar biasa dengan jalan

¹⁶ Chatin A, dan Suharto, *Sterilisasi dan Desinfeksi dalam Mikrobiologi Kedokteran*, (Jakarta: Bina Rupa Aksara, 1994), h. 103.

¹⁷ Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/jamur> diakses pada tanggal 17 November 2018.

membelah diri, ada yang berbahaya dan ada yang tidak, dapat menyebabkan peragian, pembusukan, dan penyakit.¹⁸ Bakteri *Staphylococcus aureus* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bakteri yang diambil dari hasil biakan di bank isolat unit Mikrobiologi laboratorium pendidikan biologi UIN Ar-Raniry.

4. Penunjang Praktikum Mikrobiologi

Penunjang adalah tamabahan.¹⁹ Mikrobiologi ialah ilmu pengetahuan tentang perikehidupan makhluk-makhluk kecil yang hanya kelihatan dengan mikroskop (bahasa Yunani: mikrosi = kecil, bios = hidup, logos = kata atau ilmu). Penunjang praktikum Mikrobiologi yang dimaksud di dalam penelitian ini adalah berupa modul praktikum yang akan menjadi referensi percobaan Mikrobiologi pada sub-judul daya hambat, selanjutnya sebagai vidio pembelajaran.

¹⁸ Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/bakteri> Diakses pada tanggal 08 September 2018.

¹⁹ Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/penunjangi> Diakses pada tanggal 22 Mei 2019

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi dan Manfaat Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*)

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Hasil kelapa yang diperdagangkan sejak zaman dahulu adalah minyak kelapa, yang sejak abad ke 17 telah dimasukkan ke Eropa dari Asia.²⁰

Kelapa telah ditanam hampir di seluruh Indonesia dan luas arealnya pun terus meningkat. Kalau pada tahun 1986 luas areal perkebunan kelapa baru 3.113.000 ha, maka pada tahun 1990 telah mencapai 3.334.000 ha, dan diperkirakan pada tahun 1993 luas perkebunan kelapa mencapai 3.624.000 ha. Namun yang menjadi sentral produksinya adalah Aceh, Sumatra Utara, Riau, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, NTT dan Maluku Warisno (2003) dalam Tuna (2013). Adanya potensi yang sangat besar ini harus dimanfaatkan agar tingkat pendapatan petani juga dapat meningkat.²¹

²⁰ Farah Meita Pratiwi, dkk., Etnobotani Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Di Wilayah Denpasar Dan Badung, *Jurnal Simbiosis*, Vol. 1, No. 2, 2013, h. 2. Diakses 28/09/2018.

²¹ Moh. Fajrin dan Abdul Muis, Analisa Produksi dan Pendapatan Usaha Tani Kelapa dalam di Desa Tindaki Kecamatan Perigi Selatan Kabupaten Perigi Meutong, *Jurnal Agrotekbis*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 211. Diakses 26/10/2018.

Potensi kelapa rakyat di Provinsi Aceh dapat dilihat dari keadaan luas tanam, luas panen, produksi dan potensi peningkatan produksi tanaman. Berdasarkan data BPS (2010), luas tanaman kelapa di Provinsi Aceh adalah 101.751 ha dan produksi 56.875 ton setara kopra. Selama lima tahun terakhir luas tanaman kelapa mulai turun sejak tahun 2005, terutama akibat tsunami yang menyebabkan banyak tanaman rusak. Upaya rehabilitasi tanaman tidak mampu meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman kelapa rakyat ini. Oleh sebab itu produksi kelapa di daerah ini mulai tahun 2005 menurun rata-rata 9 persen pertahun dengan perkiraan 33.833 ton.²²

1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*)

Kelapa merupakan tanaman yang penting bagi kehidupan manusia. Kelapa dimanfaatkan sebagai sumber makanan, minuman, bahan bangunan, obat – obatan, kerajinan tangan bahkan juga pada beberapa industri seperti kosmetik, sabun dan lain – lain. Berdasarkan kegunaannya tanaman kelapa dijuluki sebagai “Tree of life”. Dari semua bagian kelapa yang digunakan, bagian yang bernilai ekonomi sampai saat ini adalah bagian endosperm.

Tinggi pohon kelapa berkisar antara 20 -22 meter pada umur 40 tahun sedangkan pada umur 80 tahun berkisar 35 - 40 meter. Pada umumnya bunga kelapa jantan dan betina terdapat pada satu tangkai bunga, bunga jantan terletak

²² Romano, Potensi Produksi Dan Kinerja Investasi Industri Pengolahan Kelapa Terpadu Di Provinsi Aceh, *Jurnal Agrisep*, Vol. 14, No. 1, (2013), h. 3. Diakses 26/10/2018.

di atas dan bunga betina pada bagian bawah. Biasanya kelapa berbunga pada umur 4 – 5 tahun setelah ditanam.

Klasifikasi tumbuhan kelapa adalah sebagai berikut:

Kingsom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Palmales
Family	: Palmae (Arecaceae)
Genus	: <i>Cocos</i>
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L.

Di Indonesia terdapat dua jenis varietas kelapa yaitu kelapa Genjah (*Dwarf coconut*) dan kelapa Dalam (*Tall coconut*). Selain kedua varietas tersebut dikenal juga kelapa hibrida yang merupakan hasil persilangan kedua varietas tersebut (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2007). Kelapa tipe Dalam, umumnya memiliki batang dengan tinggi sekitar 15 meter dan bagian pangkal membengkak yang sering disebut bole. Panjang daun keseluruhan (satu pelepah) kelapa ini berkisar antara 5 – 7 meter dengan mahkota daun terbuka penuh berkisar 30 - 40 daun. Waktu berbunga kelapa ini cukup lambat berkisar 7 – 10 tahun setelah tanam, dan buahnya masak sekitar 12 bulan setelah proses reproduksi yang umumnya adalah penyerbukan silang. Berdasar dari usianya, kelapa Dalam dapat mencapai 80 - 90 tahun. Kelapa Dalam dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dan iklim. Kualitas dari

endosperm dan mesosperm yang masih baik sehingga banyak digunakan sebagai kopra dan minyak.²³

2. Ekologi Penyebaran, Manfaat, dan Kandungan Kimia Tumbuhan Kelapa (*Cocos nucifera*)

Kelapa termasuk ke dalam tumbuhan asli daerah tropis, yakni daerah yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa. Di daerah-daerah tropis tersebut tanaman kelapa banyak tumbuh dan dibudidayakan oleh sebagian besar petani. Di wilayah Indonesia, tanaman kelapa dapat ditemukan hampir diseluruh provinsi, dari daerah pantai yang datar sampai ke daerah pegunungan yang kurang tinggi. Tanaman kelapa sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia sehari-hari. Tidak hanya buahnya, tetapi seluruh bagian tanaman mulai dari akar, batang, sampai ke pucuk tanaman dapat dimanfaatkan.

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Hasil kelapa yang diperdagangkan sejak zaman dahulu adalah minyak kelapa, yang sejak abad ke 17 telah dimasukkan ke Eropa dari Asia (Setyamidjaja, 2008). Pemanfaatan limbah kelapa oleh masyarakat Indonesia dapat berupa serabut, tempurung, lidi dan daun kelapa sebagai bahan kerajinan tangan serta

²³ Murdwi Astuti, dkk., 2014, *Pedoman Budidaya Kelapa (Cocos nucifera) yang Baik*, Jakarta : Kementerian Pertanian, h. 4.

alat rumah tangga. Serabut kelapa dapat dimanfaatkan menjadi keset. Tempurung dapat dibuat berbagai macam kerajinan dan alat rumah tangga. Lidi yang berasal dari tulang daun kelapa dimanfaatkan untuk membuat sapu dan daun kelapa untuk hiasan rumah tangga (Cholifah, 2012).²⁴

Sejarah telah membuktikan bahwa hampir semua obat di dunia bersumber dari tumbuh-tumbuhan, namun sejak ditemukan antibiotik di era tahun 1950-an, penggunaan derivat tumbuh-tumbuhan sebagai antimikroba semakin berkurang (Cowan, 1999). Penggunaan ekstrak tumbuh-tumbuhan dalam bentuk terapi alternatif sebagai antimikroba kembali berkembang sejak tahun 1990, seiring dengan penelitian-penelitian yang dilakukan dan semakin meningkatnya resistensi mikroba akibat pemakaian antibiotik yang tidak terkendali.²⁵

B. Proses pembuatan Ekstak (Ekstraksi)

1. Metode Ekstraksi

Prosep pembuatan ekstrak (ekstraksi) salah satunya dikenal metode ekstraksi. Ekstrak ialah sari atau pati atau persediaan yang didapat dari jaringan hewan atau tumbuhan.²⁶ Sedangkan ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat

²⁴ Farah Meita Pratiwi dan Pande Ketut Sutara, Etnobotani Lelapa (*Cocos nucifera* L.) Di Wilayah Denpasar dan Badung, *Jurnal Simbiosis*, Vol. 1, No. 1, (2013), h. 2. Diakses 2/10/2018.

²⁵ Nurliana, dkk., Pengujian Awal Aktivitas Antibakteri Dari Minyak *Pliek U* Dan *Pliek U*: Makanan Tradisional Aceh, *Jurnal Kedokteran Hewan*, Vol. 2, No. 2, (2008), h. 155. Diakses 2/10/2018.

²⁶ Em Zul Fajri, dkk., *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, (Jakarta : Aneka Ilmu, 2008), h. 273.

dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloida, flavonoida dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat.²⁷

2. Macam-macam Cara Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh matahari langsung.²⁸ Sehingga untuk mendapatkan ekstrak, memerlukan cara untuk mendapatkan ekstrak tersebut, berikut macam-macam cara ekstraksi :

1. **Ekstraksi secara fermentasi**, mengekstrak minyak kelapa yang dilakukan di Provinsi Aceh secara turun temurun adalah melalui proses fermentasi daging buah kelapa yang dilanjutkan dengan pemanasan di bawah cahaya matahari dan pengepresan. Minyak yang dihasilkan dari proses fermentasi alami ini dikenal dengan minyak *simplah* dan minyak *Pliek U*. Minyak *simplah* adalah minyak yang diperoleh setelah fermentasi 4 – 8 hari sebelum proses penjemuran, sedangkan minyak *Pliek U* adalah minyak diperoleh

²⁷ Ditjen POM, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, (Jakarta: Departemen Kesehatan RI, 2000). h. 10.

²⁸ Ditjen POM, *Farmakope Indonesia*, (Jakarta: Departemen Kesehatan RI, 1979), h. 9.

dari pengepresan padatan kelapa terfermentasi setelah dijemur di bawah sinar matahari selama 3-4 hari.²⁹

2. **Maserasi**, Istilah maserasi berasal dari bahasa latin "*macerare*"

yang artinya mengairi, melunakkan, merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dalam referensi lain disebutkan bahwa maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Proses pengerjaan dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.³⁰

3. **Ekstraksi secara basah dan kering**, Secara umum ekstraksi minyak kelapa dari daging buah kelapa dilakukan dengan kering atau cara basah. Cara kering dilakukan melalui pengeringan daging buah kelapa (kopra) dilanjutkan dengan pengepresan secara

²⁹ Cut Erika, dkk., Pemanfaatan Ragi Tapai Dan Getah Buah Pepaya Pada Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Fermentasi, *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, Vol. 6, No.1, (2014). h. 1. Diakses 2/10/2018.

³⁰ Voigt R, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh: Dr. Soendani Noerono, (Gajah Mada University Press: Yogyakarta, 1994). Dikutip dari skripsi Endah Pratiwi, Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif *Andrographolide* Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees), (Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, 2010), h. 9. Diakses 2/10/2018.

mekanis. Sedangkan cara basah melalui pembuatan santan dari daging kelapa segar dan dilanjutkan dengan proses pemecahan emulsi santan dengan beberapa cara yaitu pengasaman, sentrifugasi, *chilling and thawing*, enzimatis, dan fermentasi.³¹

C. Proses Pembuatan *Pliek U* (Patarana)

Minyak dan ampas *Pliek U* merupakan makanan khas tradisional Aceh, dibuat dari daging buah kelapa yang difermentasi selama beberapa hari (15-20 hari). Proses pembuatan produk tersebut meliputi proses fermentasi, pemerasan, dan sinar matahari selama proses penjemuran. Menurut Prabuseenivasan *et al.* (2006) untuk mendapatkan minyak cair aromatik atau minyak esensial (minyak volatil) sebagai produk komersial dapat dilakukan dengan cara pemerasan, fermentasi atau ekstraksi, namun cara yang paling umum dilakukan adalah destilasi uap.³²

Pengolahan minyak kelapa *Pliek U* yang dapat menghilangkan bau dan warna jernih melalui tahap yaitu: 1) menghaluskan arang adiktif, 2) minyak kelapa dicampur arang adiktif yang telah halus dan diaduk, 3) proses penyaringan, 4) proses pemanasan. Sosialisasi dan pelatihan yang diberikan kepada 4 (empat) dusun membuat masyarakat memahami tentang manfaat tempurung kelapa.

³¹ Cut Erika, dkk., Pemanfaatan Ragi Tapai Dan Getah Buah Pepaya Pada Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Fermentasi, *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, Vol. 6, No.1, (2014). h. 1. Diakses 2/10/2018.

³² Nurliana, dkk., Pengujian Awal Aktivitas Antibakteri Dari Minyak *Pliek U* Dan *Pliek U*: Makanan Tradisional Aceh, *Jurnal Kedokteran Hewan*, Vol. 2, No. 2, (2008), h. 155. Diakses 2/10/2018.

Proses pembuatan minyak *Pliek U* diawali dengan membiarkan daging buah kelapa pada suhu kamar (proses fermentasi) sampai mengeluarkan minyak, yang disebut minyak dingin (*minyeuk leupi*) atau minyeuk simplah, karena tanpa pemerasan dan tidak kena sinar matahari. Setelah proses fermentasi dan pengambilan minyak selama lebih kurang 10 hari, kemudian proses penjemuran di bawah sinar matahari dan proses pemerasan dengan alat khusus (*apet*, yaitu kayu penjepit; *awe* atau *klah*, yang terbuat dari rotan, dan *situk*, yaitu pelepah pinang), minyak *Pliek U* yang diperoleh disebut dengan *minyeuk brok*. Proses penjemuran dan pemerasan terus dilakukan untuk mendapatkan *Pliek U*. *Pliek U* disebut juga dengan nama lain yaitu patarana. Ada dua jenis *Pliek U* yang biasa dikonsumsi masyarakat Aceh, yaitu *Pliek U* basah (bentuknya padat dan berminyak) dan *Pliek U* kering (tidak berminyak dan seperti serbuk kasar). Minyak *Pliek U* terdiri dari *minyeuk simplah* dan *minyeuk brok* yang digunakan sebagai minyak goreng, namun minyak *Pliek U* juga dimanfaatkan secara turun temurun oleh masyarakat Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) sebagai obat untuk menurunkan panas, sakit persendian, dan luka, sedangkan *Pliek U* (patarana) dimanfaatkan sebagai bumbu masak dan sambal.³³

Literatur lain juga menjelaskan, proses pembuatan *Pliek U* melalui proses fermentasi yaitu buah kelapa yang telah dibelah kemudian langsung dimasukkan kedalam karung goni selama 3 hari atau diletakkan begitu saja di lantai. Setelah itu

³³ Zahrul Fuady dan Sri Wahyuni, Upaya Peningkatan Kualitas Usaha Minyak Kelapa (*Pliek U*) Dengan Pemanfaatan Teknologi Arang Aktif Tempurung Kelapa Di Desa Jangka Alue U Kecamatan Jangka Kabupaten Bireuen, *Jurnal Snema*, (2015), h. 68. Diakses 2/10/2018.

dikukur dan dibusukkan lagi. Pada saat belahan buah kelapa disimpan selama 3 hari didapati permukaan daging buah kelapa telah berlendir, lembek, dan terlihat adanya bintik-bintik kuning pada permukaan daging buah kelapa. Pada umumnya waktu penyimpanan yang lama saat pengolahan akan menyebabkan kerusakan bahan yang lebih besar.³⁴ Namun ada juga, masyarakat yang membuat *Pliek U* melalui proses fermentasi juga, tetapi dikukur terlebih dahulu. Setelah itu baru dilakukan proses pembusukan, sampai terjadi perubahan pada kelapa. Baik tekstur, warna maupun bau.

D. Keanekaragaman Mikroba *Pliek U*

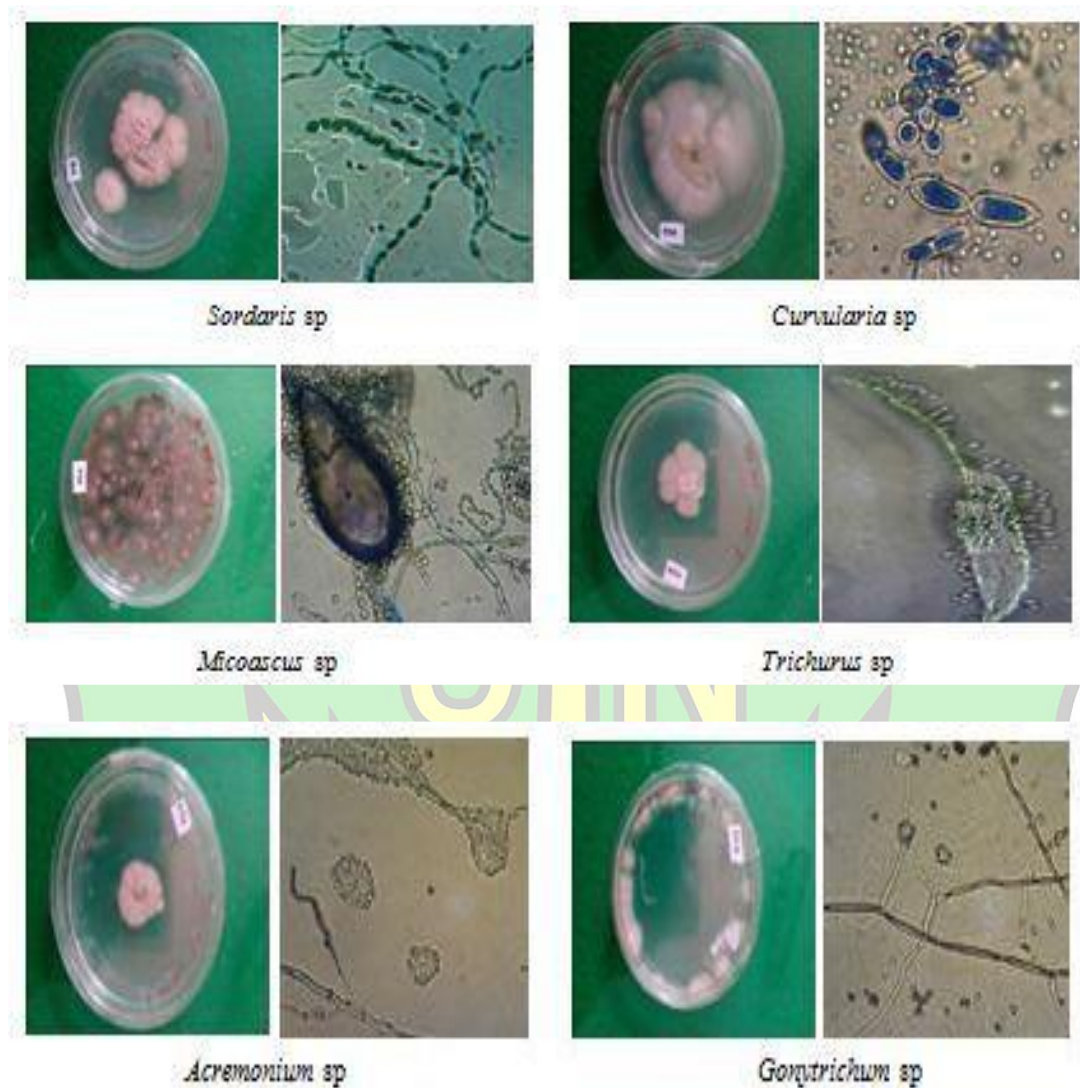
Penelitian tentang Mikroorganisme Fermentor Pada Proses Pembuatan *Pilek u* dari hasil penelitiannya diperoleh 6 jenis jamur dan 3 jenis bakteri dari kelompok bakteri Gram positif yang berbentuk *Cocus* dan *Basil*. Jenis jamur hasil isolasi yaitu *Microascus* sp., *Sordaria* sp., dan *Curvularia* sp., yang berasal dari substrat kelapa sebelum fermentasi dan *Trhricurus* sp., *Acremonium* sp., *Sordaria* sp., dan *Gonytrhicum* sp., yang berasal dari substrat kelapa setelah proses fermentasi. Hasil dari proses identifikasi masing-masing substrat dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

³⁴ Rivan Rinaldi, dkk., Mikroorganisme Fermentor Pada Proses Pembuatan *Pilek u*, *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, Vol. 2, No. 1, (2016), h. 13. Diakses 2/10/2018.

Tabel 2.1 Spesies Jamur pada proses pembuatan *Pliek U*

No.	Spesies pada substrat Sebelum fermentasi	Filum	Spesies pada substrat Setelah fermentasi	Filum
1.	<i>Microascus</i> sp.	Ascomycotina	<i>Trichurus</i> sp.	Deuteromycotina
2.	<i>Sordaria</i> sp.	Ascomycotina	<i>Acremonium</i> sp.	Deuteromycotina
3.	<i>Curvularia</i> sp.	Deuteromycotina	<i>Sordaria</i> sp.	Ascomycotina
4.	-	-	<i>Gonytrichum</i> sp.	Deuteromycotina

Dari hasil tabel di atas dapat dilihat perbedaan yang signifikan antara spesies jamur sebelum dan sesudah dilakukannya fermentasi. Jenis jamur yang dominan pada substrat sebelum fermentasi dari filum Ascomycotina, sedangkan pada substrat yang telah dilakukan proses fermentasi yang dominan jamur dari filum Deuteromycotina. Namun, berbeda halnya dengan *Sordaria* sp. Jamur ini teridentifikasi pada kedua substrat. Perbedaan ini dapat terjadi karena perbedaan kandungan komposisi bahan penyusun substrat. Komposisi substrat kelapa sebelum dilakukan fermentasi dan sesudah dilakukan fermentasi berbeda. Sehingga mikroorganisme jenis tertentu yang dapat hidup pada masing-masing substrat dengan kandungan komposisi yang berbeda (Erika, 2014). Lebih jelas mengenai perbedaan jenis kandungan komposisi masing-masing substrat dapat dilihat pada Tabel 2. Selain itu, faktor fisik substrat seperti suhu dan pH juga sebagai parameter penyebab terjadinya perbedaan ini. Suhu dan pH pada substrat sebelum fermentasi masing-masing adalah 31°C dan 6.7 dan pada substrat setelah fermentasi masing-masing memiliki Suhu dan pH 33°C dan 4.1. Penentuan jenis jamur didasarkan pada pengamatan makroskopis dan mikroskopis (Gambar 1) dengan rincian sebagai berikut.

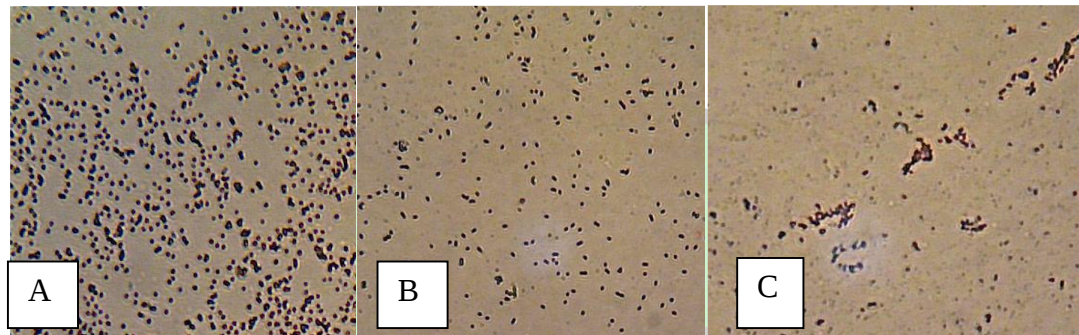


Gambar 2.1 Penampakan mikroskopis jamur pada substrat sebelum fermentasi).³⁵

Selain jamur, bakteri juga berperan dalam proses pembuatan *Pliek U*. Hasil isolasi dan identifikasi menggunakan pewarnaan Gram yang telah dilakukan

³⁵ Rivan Rinaldi, dkk., Mikroorganisme Fermentor Pada Proses Pembuatan *Pilek u*, *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, Vol. 2, No. 1, (2016), h. 14. Diakses 2/10/2018.

diperoleh 3 isolat bakteri yang umumnya berasal dari golongan bakteri gram positif yang berbentuk batang (basil) dan bulat (coccus). Gambar isolat bakteri dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 2.2 Penampakan mikroskopis bakteri menggunakan pewarnaan gram. terlihat bakteri dalam bentuk Coccus dan Basil pada setiap isolat (Pembesaran 400X).³⁶

E. Deskripsi Bakteri *Staphylococcus aureus*

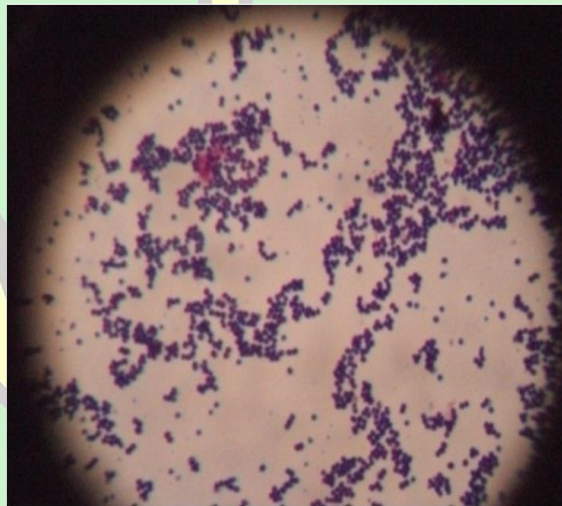
1. Klasifikasi dan Morfologi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 mm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada pembenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan

³⁶ Rivian Rinaldi, dkk., Mikroorganisme Fermentor Pada Proses Pembuatan *Pilek u*, *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, Vol. 2, No. 1, (2016), h. 14. Diakses 2/10/2018.

Staphylococcus aureus yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus, berdiameter 1 mm dan tersusun atas kelompok-kelompok yang tak beraturan, tidak membentuk spora, dan dapat lisis oleh obat-obatan seperti penisilin dapat bertahan hidup tanpa oksigen. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu optimum 37°C tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C).



Gambar 2.3 Fotomikroskopik *Staphylococcus* sp.³⁷

Koloni *Staphylococcus aureus* pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau, menghasilkan toksin yang bersifat tahan panas. *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada manusia dan hewan terutama ditemukan pada

³⁷ Novianti Neliyani Toelle dan Viktor Lenda, "Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus* Sp. dan *Streptococcus* Sp. dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial", *Jurnal Ilmu Ternak*, Vol. 1, No. 7, (2014), h. 34. Diakses 12/11/2018

saluran pernafasan bagian atas, kulit, dan mukosa. Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif, katalase positif, koagulase positif, dan menghasilkan asam laktat.

Koloni *Staphylococcus aureus* pada media Baird Parked mempunyai ciri khas bundar, licin, dan halus, cembung, diameter 2 mm sampai dengan 3 mm, berwarna abu-abu sampai hitam pekat, dikelilingi zona opak, dengan atau tanpa zona luar yang terang (*Clear zone*). Konsistensi koloni seperti mentega atau lemak jika di sentuh oleh ose.

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang memiliki bentuk Coccus (bulat), berwarna ungu dan bergerombol. Bakteri ini tidak bergerak, tidak berspora, berkapsul dan bersifat aerob-anaerob fakultatif. *Staphylococcus* sp. dapat memfermentasi manitol, menghasilkan koagulase, dan mampu menghasilkan enterotoksin dan *Heat-Stable* Endonuklease. Koloni *Staphylococcus* sp. memiliki warna emas dan membentuk zona pucat tembus pandang pada media Baird Parked Agar (BPA). *Staphylococcus aureus* dapat ditemukan di lingkungan seperti udara, debu, kotoran, air, susu, makanan dan minuman dan peralatan makan serta pada hewan. Sedangkan pada manusia normal *Staphylococcus aureus* terdapat pada hidung dan kulit dengan proporsi yang berbeda. Terdapat kurang lebih 18 spesies dan subspecies yang dapat menimbulkan masalah pada makanan salah satunya *Staphylococcus aureus*.

Stafilokokal Enterotoksin (SE) adalah toksin yang dihasilkan *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan pencemaran pada makanan. Stafilokokal Enterotoksin (SE) tahan terhadap pemanasan dan tahan terhadap

enzim protease seperti pepsin yang terdapat dalam saluran pencernaan. Stabilitas Stafilocokal Enterotoksin (SE) terhadap pemanasan dan enzim pencernaan merupakan salah satu sifat yang berkaitan dengan keamanan pangan, karena toksin tetap bertahan meskipun sudah dimasak atau dipanaskan. Stafilocokal Enterotoksin (SE) yang dikonsumsi secara tidak sengaja akan tahan terhadap enzim yang ada dalam saluran pencernaan. Uji yang dapat dilakukan untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dengan stafilocokus lainnya antara lain melihat pertumbuhan koloni pada media BPA, uji katalase untuk membedakan dari streptokokus, adanya produksi enzim koagulase serta adanya fermentasi mannitol pada media MSA.

2. Patogenesis Bakteri *Staphylococcus aureus*

Patogenitas pada *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dengan ada atau tidaknya produksi enzim koagulase yang membedakan dengan stafilocokus lainnya. *Staphylococcus aureus* juga dapat diisolasi dengan media selektif seperti Baird Parker Agar (BPA), Lipase Salt Mannitol Agar, DNase Test (Bello and Qahtani 2004). Media BPA adalah media yang cukup selektif untuk mengisolasi dan menghitung koloni *Staphylococcus aureus*. BPA mengandung karbon dan nitrogen yang dijadikan sebagai sumber pertumbuhan. Glisin, lithium klorida dan pottasium berperan sebagai agen selektif.

Kuning telur sebagai substrat untuk mendeteksi produksi Lecithinase dan aktivitas dari lipase. Koloni *Staphylococcus aureus* pada BPA akan

menunjukkan warna abu-abu gelap atau hitam akibat pengurangan Tellurite, *Staphylococcus aureus* akan memproduksi Lecithinase untuk memecah kuning telur dan menyebabkan zona jernih disekitar koloni. Zona gelap yang muncul dapat disebabkan oleh aktivitas lipase.³⁸

F. Pengujian Antibakteri

Untuk mengetahui pengaruh pemberian jamur hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* terhadap daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Sehingga untuk mengetahuinya, peneliti harus melihat zona bening yang dihasilkan oleh efek pemberian jamur hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode difusi adalah suatu uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan suatu cakram kertas saring, yaitu suatu cawan yang berliang renik dan suatu silinder tidak beralas yang mengelilingi obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada pembenihan padat yang telah ditanami dengan biakan tebal bakteri yang diperiksa setelah pengeraman. Garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap bakteri yang diperiksa. Metode dilusi adalah suatu uji aktivitas antibakteri dimana sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair, biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat. Metode dilusi bermanfaat untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat

³⁸ Jumriani Ibrahim, *Tingkat Cemarkan Bakteri Staphylococcus aureus Pada Daging Ayam Yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar*, Makassar : UIN Alauddin, 2017, h. 26.

antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji.³⁹

Menurut penelitian terdahulu, menunjukkan bahwa VCO fermentasi dan VCO pemanasan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S. aureus*. Rata-rata zona hambatan dari VCO fermentasi dan VCO pemanasan terhadap kedua bakteri yang diujikan. Berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk pada pemberian VCO fermentasi dan VCO pemanasan termasuk dalam kategori sedang (0,5-1 cm) dalam merespon hambatan pertumbuhan bakteri. Kategori ini lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif yang diujikan (Kloramfenikol) yang memiliki kategori kuat dalam kemampuan respon hambatan pertumbuhan bakteri uji.⁴⁰

Penelitian yang terdahulu, berdasarkan hasil bacaan dari peneliti lebih mengarah kepada hasil dari fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U* yaitu berupa minyak atau dalam bahasa Aceh sering disebut *Minyeuk brok*. Sehingga peneliti ingin menguji jamur yang dihasilkan dari fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U*.

³⁹ Agnes Sri Harti, dkk., “Perbandingan Uji Aktivitas Anti Bakteri Chitooligosakarida Terhadap *Escherichia Coli* Atcc 25922, *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923 Dan *Salmonella Typhi* Secara In Vitro”, Diakses 10/10/2018.

⁴⁰ Maria Ludya Pulung, dkk., Potensi Antioksidan dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua, *Jurnal Chem*, Vol. 9, No. 2, 2016, h. 80. Diakses 10/10/2018.

G. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Referensi Praktikum Mikrobiologi

Mikrobiologi merupakan salah satu mata kuliah pada semester IV di Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dengan beban kredit 3 (1) yaitu 2 SKS teori dan 1 SKS untuk kegiatan praktikum.⁴¹ Pemanfaatan hasil penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ini dapat dimanfaatkan mahasiswa sebagai media pembelajaran.

Istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari "*medium*" yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Istilah media ini sangat populer dalam bidang komunikasi. Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran.

Banyak ahli yang memberikan batasan tentang media pembelajaran. AECT misalnya, mengatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan. Gagne mengartikan media sebagai jenis komponen dalam lingkungan pembelajar yang dapat merangsang mereka untuk

⁴¹ Tim Revisi Panduan Akademik UIN Ar-Raniry, *Paduan Akademik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Ajaran 2015/2016*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2015), h. 105.

belajar. Senada dengan itu, Briggs mengartikan media sebagai alat untuk memberikan rangsangan bagi pebelajar agar terjadi proses belajar.⁴² Media pembelajaran yang dihasilkan dengan penelitian ini digunakan sebagai referensi praktikum Mikrobiologi dalam bentuk modul praktikum, dan video pembelajaran.

1. Modul Praktikum

Modul praktikum memuat materi uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan praktikan selama berlangsung praktikum. Modul praktikum memiliki beberapa langkah agar dapat digunakan praktikan untuk memudahkan dalam kegiatan praktikum. Modul praktikum yang disusun harus berisi, penentuan judul praktikum, merumuskan tujuan praktikum, menentukan alat dan bahanm tinjauan pustaka, menentukan prosedur kerja, dan tabel hasil pengamatan.⁴³

2. Video Pembelajaran

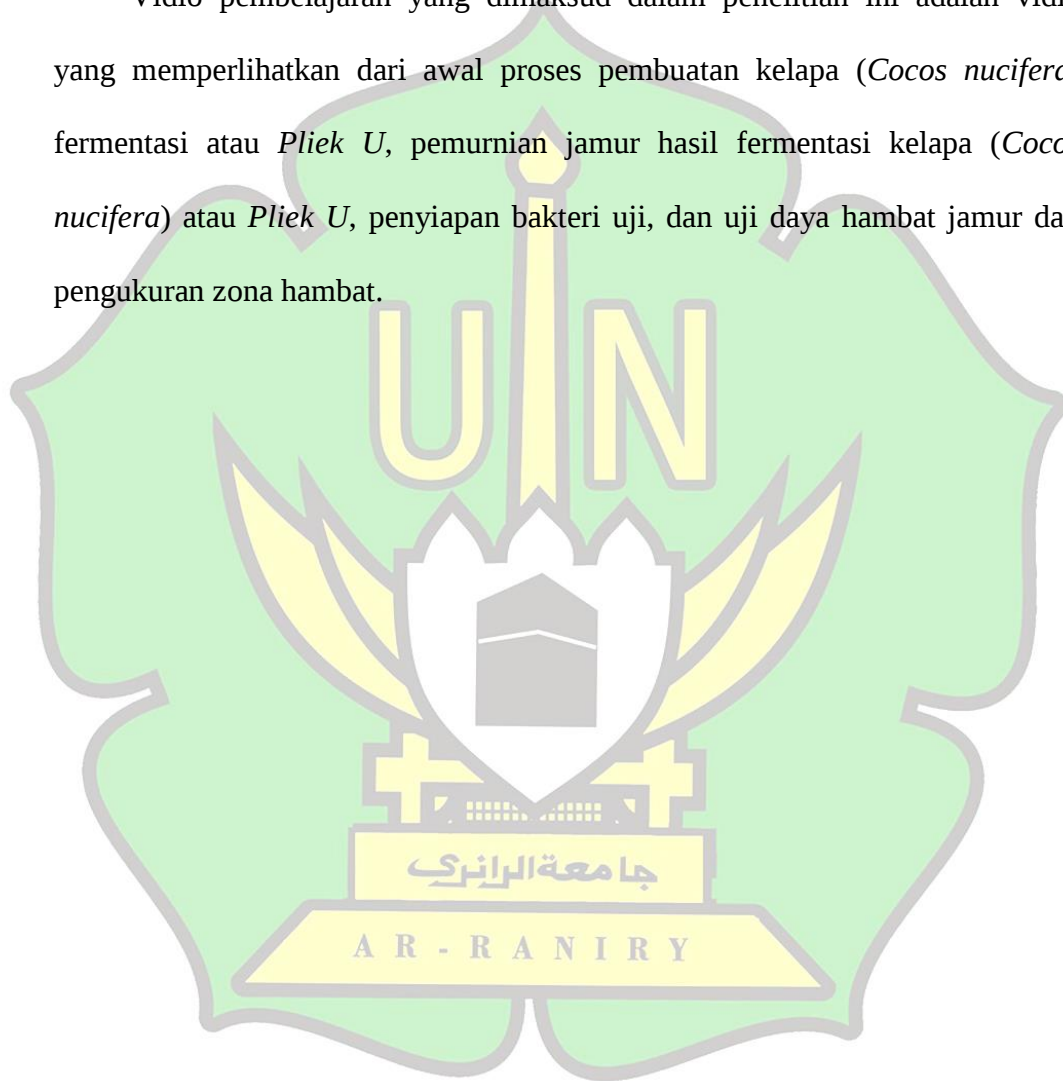
Video merupakan media penyampai pesan termasuk media audio-visual atau media pandang-dengar. Media audio visual dapat dibagi menjadi dua jenis: pertama, dilengkapi fungsi peralatan suara dan gambar dalam satu unit, dinamakan media audio-visual murni; dan kedua, media audio-visual tidak

⁴² Iwan Falahudin, "Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran", *Jurnal Lingkar Widayaiswara*, Vol. 1, No. 4, 2014, h. 109. Diakses 17/11/2018.

⁴³ Lembaga Administrasi Negara, *Pedoman Penulisan Modul*, (Jakarta: Lembaga Administrasi Negara, 2009), h. 5.

murni. Film bergerak, televisi, dan vidio termasuk jenis yang pertama, sedangkan slide, opaque, OHP dan peralatan visual lainnya yang diberi suara termasuk jenis yang kedua.⁴⁴

Vidio pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah vidio yang memperlihatkan dari awal proses pembuatan kelapa (*Cocos nucifera*) fermentasi atau *Pliek U*, pemurnian jamur hasil fermentasi kelapa (*Cocos nucifera*) atau *Pliek U*, penyiapan bakteri uji, dan uji daya hambat jamur dan pengukuran zona hambat.



⁴⁴ Budi Purwanti, Pengembangan Media Vidio Pembelajaran Matematika dengan Model Assure, *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, Vol. 3, No. 1, 2015, h. 44. Diakses 17/11/2018

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan metode difusi agar, dan pengamatan dilakukan di laboratorium. Metode difusi agar didasarkan pada kemampuan senyawa-senyawa antibakteri yang diuji untuk menghasilkan jari-jari zona penghambatan di sekeliling sampel uji terhadap bakteri yang digunakan sebagai penguji.⁴⁴ Analisis data dengan menggunakan *Kruskal Wallis*. Rancangan acak lengkap dengan 4 kali ulangan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi unit Mikrobiologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Laboratorium Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala, dan Laboratorium Riset Terpadu Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 Juli – 30 Desember 2019.

C. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah olahan *Pliek U* dari buah kelapa yang diolah dari kelapa yang ada buat oleh peneliti. Kemudian akan diteliti mikroorganisme dari golongan jamur yang terdapat di dalamnya. Sampel jamur diambil selama proses

⁴⁴ Fibra Nurainy, dkk., Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Agar (Sumur), *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, Vol. 13, No. 2, 2008, h. 118. Diakses 18/11/2018.

fermentasi 2 hari sekali sampai kelapa menjadi *Pliek U* siap dikonsumsi. Kemudian masing-masing dilakukan pengenceran bertingkat sampai 10^{-5} , untuk dilakukan penanaman dan pertumbuhan pada media diambil pengenceran 10^{-4} . Sampel yang didapatkan akan diamati lebih lanjut untuk melihat tentang zona bening dari jamur dari hasil produk fermentasi daging kelapa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1 dan 3.2 berikut ini:

Tabel 3.1. Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Autoklaf	Untuk mensterilkan media pertumbuhan isolat dan alat yang digunakan.
2.	Batang L (Drugalsky)	Untuk meratakan suspensi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada media tanam MHA.
3.	Jangka sorong	Alat untuk mengukur diameter zona bening.
4.	Freezer	Sebagai tempat penyimpanan media NB, PDA, dan MHA dan isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
5.	Gelas baker	Untuk menampung media NB, PDA, MHA, dan aquadest.
6.	Hot plate	Untuk memasak dan memanaskan media NB, PDA, dan MHA.
7.	Inkubator	Sebagai tempat pembiakan isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
8.	Kamera	Untuk dokumentasi hasil penelitian dan merekam selama proses kegiatan

berlangsung.

- | | | |
|-----|------------------------------------|--|
| 9. | Labu Erlenmeyer | Sebagai tempat penyimpanan dan penampungan media. |
| 10. | Laminar air flow | Ruang steril yang digunakan saat penanaman dan isolasi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . |
| 11. | Ose | Untuk pnanaman isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . |
| 12. | Oven | Untuk mengeringkan alat yang basah setelah proses sterilisasi. |
| 13. | Petridisk | Sebagai wadah yang diisi dengan media pertumbuhan untuk penanaman bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . |
| 14. | Tabung reaksi | Sebagai tempat prtumbuhan isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada proses peremajaan. |
| 15. | Timbangan digital | Untuk menimbang media NB, MHA, dan PDA. |
| 16. | Evaporasi | Untuk memekatkan larutan yang mengandung zat yang sulit menguap. |
| 17. | Spidol | Untuk menulis. |
| 18. | Mistar | Sebagai alat pengukur. |
| 19. | Lampu bunsen | Sebagai alat memanaskan. |
| 21. | Pemarut kelapa | Untuk memarut kelapa. |
| 21. | Wajan | Sebagai wadah meletakkan bahan. |
| 22. | Botol sampel | Untuk meletakkan sampel. |
| 23. | Vortex Mixer | Untuk suspensi patongan hifa. |
| 24. | Watter buth shakker | Untuk suspensi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . |
| 24. | Alat tradisional pembuatan Pliek U | Untuk mengolah kelapa menjadi patarana. |
-

Tabel 3.2 Bahan-bahan yang digunakan dan fungsinya

No.	Nama bahan	Fungsi
1.	Alkohol	Untuk mensterilkan mikroorganisme yang tidak diinginkan.
2.	Aluminium foil	Sebagai penutup.
3.	Cottonbud	Sebagai pengoles bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
4.	Nutrien Bord (NB)	Sebagai media pertumbuhan isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
5.	Jamur hasil fermentasi Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) atau <i>Pliek U</i>	Sebagai bahan uji.
6.	Aquadest	Sebagai pelarut.
7.	Kertas saring	Sebagai penyaring.
8.	Ciprofloxacin	Sebagai antibiotik.
9.	Isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	-
10.	Cakram disk	Sebagai bahan penyerap <i>Ciprofloxacin</i> .
11.	Lembar pengamatan	Untuk menuliskan hasil pengamatan yang telah dilakukan.
12.	Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>)	Untuk membuat jamur Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).
13.	Potato Dextrosa Agar (PDA)	Sebagai media pertumbuhan isolat jamur <i>Pliek U</i> .
14.	Muller Hinton Agar (MHA)	Sebagai media pertumbuhan isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan pengujian zona bening

E. Instrumen Pengumpulan Data

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, sebagai berikut :

Tabel 3.3 Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sampel	Sampel Uji	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-Rata
		Ulangan				
		I	II	III	IV	
1.	<i>Cirvularia</i> sp.					
2.	<i>Gonythrium</i> sp.					
3.	<i>Micoacus</i> sp.					
4.	<i>Acremonium</i> sp.					
5.	<i>Sordaria</i> sp.					
6.	Ciprofloxacin (KP 1)					
7.	Alkohol (KP 2)					
8.	Aquadest (KN)					

F. Prosedur Penelitian

a. Steril alat dan bahan

Alat-alat yang dipakai dicuci bersih dengan deterjen, diikuti dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1% dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik diudara terbuka, setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas Erlenmeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dari kaca disterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat yang terbuat dari plastic (tidak tahan pemanasan

tinggi) disterilkandi autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm.

b. Pembuatan *Pliek U* (patarana)

Pembuatan *Pliek U* dilakukan oleh peneliti sendiri, dengan menggunakan bahan utama kelapa (*Cocos nucifera*) di peroleh dari kebun kelapa masyarakat Desa Wisata Leubok dengan spesies yang sama. Proses pembuatan produk tersebut meliputi proses fermentasi, pemerasan, dan sinar matahari selama proses penjemuran. Kelapa dibersihkan sampai bersih tanpa sabut. Kelapa dibelah, dibuang airnya. Tutupi kelapa dengan kain, dan diperam selama 5 hari, sehingga kelapa membusuk dan mulai muncul jamur yang berbeda-beda warna. Kemudia kelapa yang sudah difermentasi dikukur. Setelah kelapa dikukur diperam kembali, selama 2 malam sehingga kelapa membusuk.

Minyak pertama akan keluar setelah 2 hari fermentasi sesudah dikukur, diambil minyak hari pertama tersebut. Untuk hari selanjutnya kelapa yang difermentasikan dijemur di bawah terik matahari, setelah dijemur kelapa diperas sehingga mengeluarkan minyak (*minyeuk brok*). Dilakukan penjemuran 3 hari dan diperas secara berulang kali, sehingga kelapa tidak mengeluarkan minyak lagi. Pada saat berlangsungnya proses fermentasi kelapa atau *Pliek U* menghasilkan jamur yang beranekaragam warna, misalnya hijau, merah jambu, dan lain-lain. Langkah berikutnya sampel yang sudah difermentasi yaitu kelapa,

dibuat dalam 5 macam konsentrasi yaitu 4%, 8%, 12%, dan 16%. Rumus pengenceran larutan sebagai berikut :⁴⁵

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

Keterangan :

- V1 : Volume Jamur *Pliek U* (x) % yang akan diambil untuk diencerkan (sebanyak x ml)
 V2 : Volume Jamur *Pliek U* (x) % yang akan dibuat (sebanyak x ml)
 N1 : Konsentrasi jamur *Pliek U* yang akan diencerkan (sebanyak x %)
 N2 : Konsentrasi jamur *Pliek U* yang akan dibuat (sebanyak x %)

c. Pengambilan sampel

Pliek U yaitu sampel diambil dari proses pembuatan oleh peneliti selama 2 hari sekali, dihitung pada saat jamur pertama tumbuh, sedangkan bakteri yang akan diuji yaitu *Staphylococcus aureus* diambil dari bank bakteri yang tersedia di laboratorium unit Mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi.

d. Isolasi bakteri dan jamur

Medium umum semi sintetik atau alami yang mengandung nutrisi umum untuk mikroorganisme, contohnya *Nutrient Broth* (NB), *Potato Dextrose Agar*

⁴⁵ Susilowati, E. *Sains Kimia. Prinsip Dan Terapannya*. (Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2007). Dikutip dari Gusti Agung Ayu Anggreni Permatasari, dkk., Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*, *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, Vo. 2, No. 2, 2013, h. 164. Diakses 27/11/2018.

(PDA) digunakan untuk mengkultur berbagai jenis jamur atau fungi.⁴⁶ Media untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan pengukuran antibiotik antara jamur dan bakteri menggunakan medium *Muller Hinton Agar* (MHA).⁴⁷

Kelapa (*Cocos nucifera*) yang sudah fermentasi 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 PDA (untuk jamur) selanjutnya cawan petri digoyang-goyang agar suspensi rata dalam medium. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C 2-3 hari untuk jamur. Koloni-koloni jamur yang tumbuh diinokulasikan kembali ke cawan Petri yang berisi media 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.⁴⁸ Isolat murni dari bakteri tersebut diberi nama sesuai dengan pengenceran. Sesudah 2-3 hari diinkubasi pada 28-30°C akan tampak

⁴⁶ Ratu Safitri., *Medium Analisis Mikrobiologi (Isolasi dan Kultur)*, (Jakarta Timur: Trans Info Media, 2010), h.2.

⁴⁷ Dewi Peti Virgianti, Uji Antagonis Jamur Tempe (*Rhizopus* Sp) terhadap Bakteri Patogen Enterik, *Jurnal Biosfera*, Vol. 32, No. 3, 2015, h. 163. Diakses 27/11/2018.

⁴⁸ Wira Hastuti, dkk., Penapisan dan Karakterisasi Bakteri Amilo-Termofilik dari Sumber Air Panas Semurup, Kerinci, Jambi, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 1, No. 2, 2012, h. 151. Diakses 27/11/2018.

pertumbuhan fungi.⁴⁹ Isolasi dan identifikasi jamur dilakukan dengan biomelukular, penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya (Suryani : Isolasi Mikroorganisme Fermentator pada Pliek U).

e. Penentuan kemampuan daya hambat pertumbuhan bakteri

Jumlah keseluruhan percobaan adalah 4 percobaan sebagai berikut: jamur warna A, jamur warna B, jamur warna C, dan Jamur warna D, 1 kontrol positif yaitu antibiotik *Ciprofloxacin* dan Alkohol 70%, sedangkan kontrol negatif dengan menggunakan aquadest.

KP : Kontrol positif dilakukan menggunakan antibiotik *Ciprofloxacin* dan Alkohol 70%

KN : Kontrol negatif dilakukan menggunakan aquadest

P1 : Perlakuan dengan menggunakan jamur *Cirvularia* sp.

P2 : Perlakuan dengan menggunakan jamur *Gonythrium* sp.

P3 : Perlakuan dengan menggunakan jamur *Micoacus* sp.

P4 : Perlakuan dengan menggunakan jamur *Acremonium* sp.

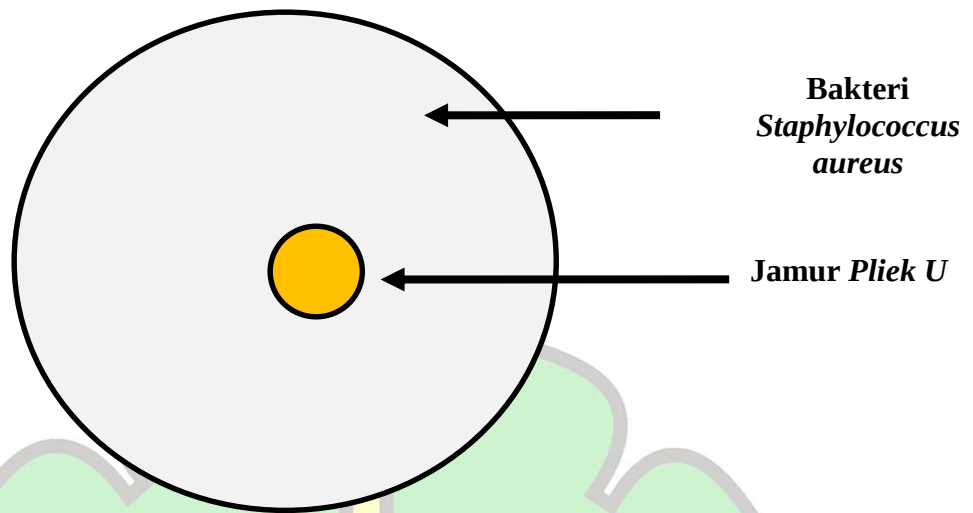
P5 : Perlakuan dengan menggunakan jamur *Sordaria* sp.

Cara kerja penanaman isolat *Staphylococcus aureus* pada *Nutrient Broth* (NB) dilakukan sesuai dengan metode Kirby-Bauer yang telah dimodifikasi yaitu sebagai berikut :

⁴⁹ Indrawati Gandjar, dkk., *Mikologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), h.161.s

- a. Ambil satu ose bakteri isolate *Staphylococcus aureus* yang telah ditumbuhkan, kemudian diinokulasi ke media *Nutrient Broth* (NB) steril. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam didapatkan inokulum yang langsung dapat digunakan untuk pengujian aktivitas antimikroba.
- b. *Ciprofloxacin*, Alkohol 70% dan Aquaest diletakkan di posisi tengah cawan sebagai kontrol positif dan negatif, kemudian untuk plate lain yang berisi bakteri *Staphylococcus aureus* digoreskan jamur yang dihasilkan dari fermentasi kelapa ditengah media yang berisi bakteri sehingga membentuk lingkaran dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.
- c. Selanjutnya diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.
- d. Zona hambat pertumbuhan bakteri dari masing-masing diukur sebagai data penelitian. Selanjutnya diisi hasil yang didapatkan pada tabel (seperti Tabel 3.3 diatas).

Bagian tengah media yang berisi *Staphylococcus aureus* digores di tengah. Plate lainnya disisi dengan *Ciprofloxacin* dan Aquadest sebagai kontrol positif dan kontrol negatif kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Seperti sketsa gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Sketsa pengujian zona hambat

Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat yang terbentuk dari masing-masing diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan mm sebagai data penelitian.

G. Uji Aktivitas Antibakteri

Metode uji antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi agar modifikasi. Metode ini banyak digunakan dalam pengujian sensitivitas antibakteri karena lebih sederhana, lebih fleksibel dan pengamatannya lebih mudah digunakan. Pada metode difusi, aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur zona hambat yang terbentuk. Zona hambat menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri. Metode ini memerlukan petridish, bakteri kemudian ditanam di permukaan agar secara merata. Sejumlah bahan yang diuji kemudian ditempatkan di tengah agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama 24 jam, bila ada senyawa yang bersifat antimikroba maka akan menyebabkan timbulnya

daerah bening (*clear zone*) Kemudian dihitung atau diukur diameter zona hambat “*cleared zone*” yang terbentuk di sekeliling cakram disk. Pengukuran diameter zona bening dapat dilakukan dengan rumus, sebagai berikut :

$$D = \frac{d1+d2}{2} - X$$

Keterangan :

- D : Diameter zona bening
 d1 : Diameter vertikal zona bening pada media.
 d2 : Diameter horizontal zona bening pada media.
 X : Lubang sumuran (5 mm).⁵⁰

H. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian dibuat dalam bentuk tabulasi untuk mengetahui efektif atau tidaknya Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan hasilnya kemudian dikategorikan sebagai berikut :

- Zona hambat sangat kuat : >20 mm
 Zona hambat kuat : 11-20 mm
 Zona hambat sedang : 6-10 mm
 Zona hambat lemah : <5 mm.⁵¹

⁵⁰ Puguh Surjowardojo1, dkk., Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah, *Jurnal Ternak Tropika*, Vol. 17, No. 1, 2016, h. 15. Diakses 18/11/2018.

⁵¹ Puguh Surjowardojo1, dkk., Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah, *Jurnal Ternak Tropika*, Vol. 17, No. 1, 2016, h. 15. Diakses 18/11/2018.

I. Uji Kelayakan

Untuk mengetahui kelayakan modul praktikum, dan video pembelajaran dilakukan uji kelayakan kepada salah satu dosen ahli yaitu untuk modul praktikum dengan Bapak Dr. Zairin Thomy, M.Si dan validasi video pembelajaran dengan Ibu Nafisah Hanim, M.Pd dengan menggunakan lembar validasi media.

Adapun kriteria penilaian validasi media sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Validasi

Penilaian	Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

Rumus uji kelayakan terhadap media modul praktikum, dan video pembelajaran dan hasilnya dihitung dengan rumus persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

Keterangan :

- P : Kelayakan dalam persentase (%)
 F : Jumlah nilai yang diperoleh/ banyak individu
 n : Jumlah keseluruhan sampel

Untuk menghitung persentase data hasil penilaian produk digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%^{52}$$

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.⁵³

Tabel 3.5 Kriteria Kategori Kelayakan

No.	Penilaian	Skor
1.	0-19%	Sangat Tidak Layak
2.	20%-39%	Tidak Layak
3.	40%-59%	Cukup Layak
4.	60%-79%	Layak
5.	80%-100%	Sangat Layak

J. Respon Mahasiswa

Analisis angket respon mahasiswa terhadap penggunaan media modul praktikum, dan vidio pembelajaran dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase respon} = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan:

- A : Proporsi Mahasiswa Yang Memilih
B : Jumlah Responden

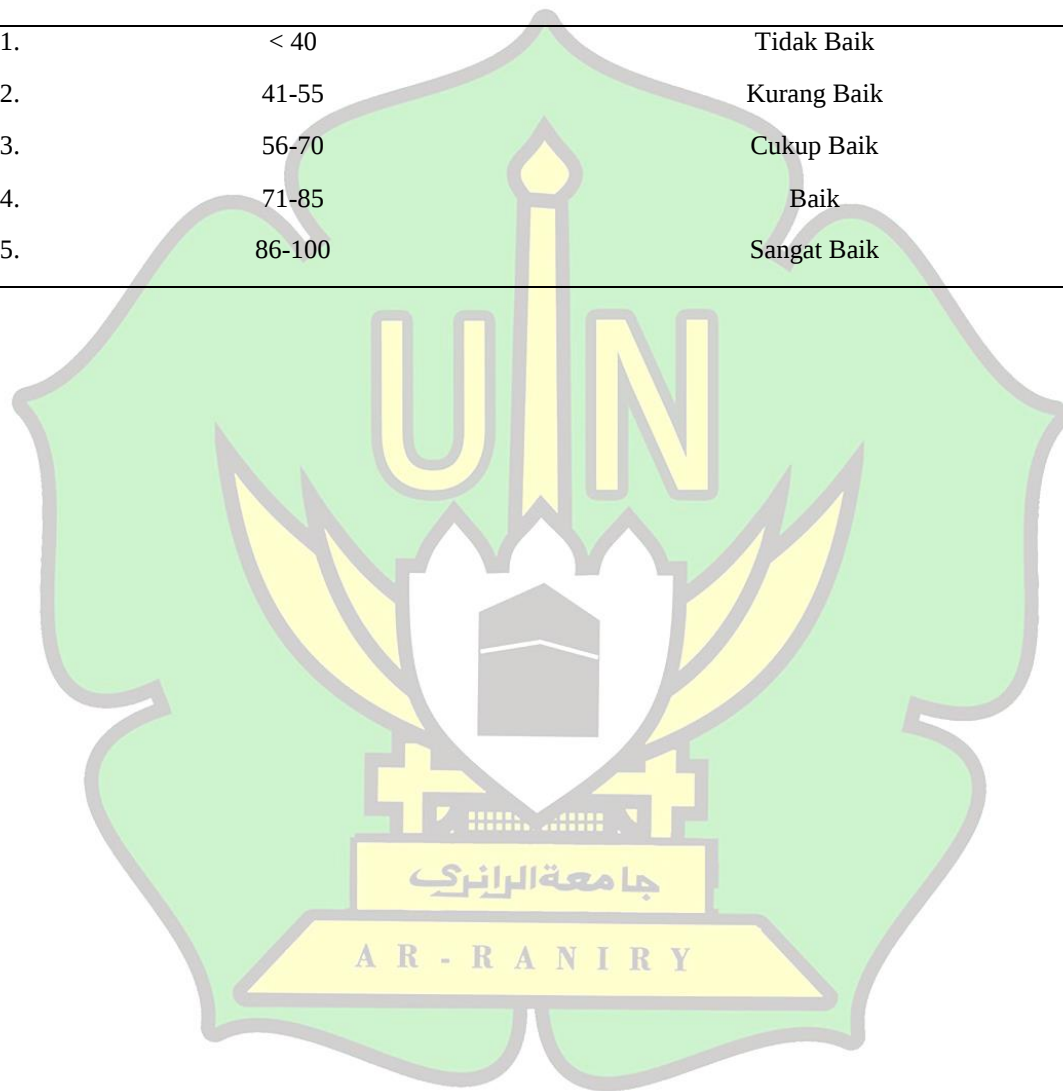
⁵² Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2001), h. 43.

⁵³ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 1989), h. 49.

Deskripsi skor rata-rata responden mahasiswa dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut.⁵⁴

Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Responden

No.	Nilai Presentase	Kriteria Penilaian
1.	< 40	Tidak Baik
2.	41-55	Kurang Baik
3.	56-70	Cukup Baik
4.	71-85	Baik
5.	86-100	Sangat Baik



⁵⁴ Yimusunarto, *Percobaan Perancangan Anaisis dan Interpretasi*, (Jakarta: PT Gramedia, 2000), h. 14.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengukuran Daya Hambat Jamur *Pliek U*

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diperoleh dari Laboratorium Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Sebelum melakukan pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri ini terlebih dahulu diremajakan dengan cara diisolasikan ke Media *Muller Hinton* yang baru, seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media MHA.
Keterangan : a). Media MHA yang tidak ditumbuhi bakteri,
b). Bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media MHA.⁵⁵

Berdasarkan hasil isolasi bakteri di atas terlihat morfologi dari permukaan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*. Bentuk permukaan dari koloni bakteri

⁵⁵ Sumber Peletian 2019

Staphylococcus aureus yaitu licin, mengkilap, berwarna putih kekuningan. Isolat bakteri *Staphylococcus aureus* memperlihatkan pertumbuhan yang bagus. Sedangkan media yang digunakan adalah *Muller Hinton* (MHA) tidak berwarna (bening), media ini mengandung sejumlah nutrisi yang dapat digunakan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai nutrisi/ makanan untuk pertumbuhannya.

Penggunaan daya hambat jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan cara mengukur diameter zona hambat yang berupa zona bening yang telah terbentuk. Pengukuran dilakukan pada media *Muller Hinton* (MHA) yang mengandung bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah di inokulasi bakteri selama 48 jam pada suhu 36,5 °C terbentuknya zona bening menjadi acuan terhadap pengukuran zona hambat yang terbentuk pada media.

Zona hambat yang terlihat dari masing-masing jamur *Pliek U* memiliki diameter yang berbeda-beda dan bentuk yang tidak beraturan. Oleh karena itu, pengamatan dilakukan dengan cara mengukur diameter horizontal dan diameter vertikal dari zona hambat yang terbentuk di sekitar sampel. Kedua diameter tersebut dimasukkan ke dalam rumus untuk mencari nilai rata-rata diameter zona hambat. Hasil pengukuran diameter zona hambat menurut sampel jamur *Pliek U* yang berbeda dari 6 sampel jamur, namun yang terdapat zona hambat hanya 5 sampe jamur *Pliek U* dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Data hasil diameter zona hambat yang terbentuk dari sampel jamur *Pliek U* terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

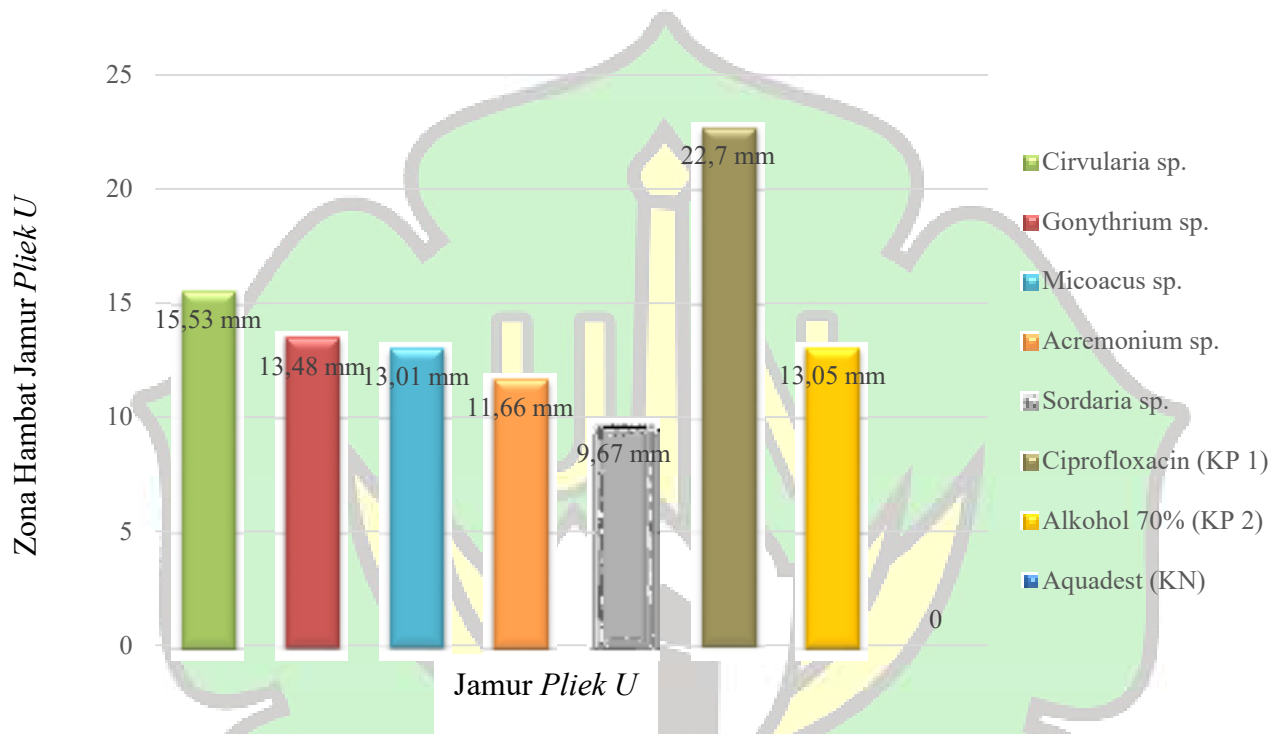
Sampel	Sampel Uji	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-Rata
		Ulangan				
		I	II	III	IV	
1.	<i>Cirvularia</i> sp.	19,39	14,00	14,75	14,00	15,53
2.	<i>Gonythrium</i> sp.	15,45	13,20	11,65	13,65	13,48
3.	<i>Micoacus</i> sp.	9,10	15,35	14,00	13,60	13,01
4.	<i>Acremonium</i> sp.	7,75	13,05	12,65	13,20	11,66
5.	<i>Sordaria</i> sp.	10,40	9,10	9,35	9,85	9,67
6.	<i>Ciprofloxacin</i> (KP 1)	29,60	16,40	18,60	26,20	22,70
7.	Alkohol (KP 2)	18,52	10,14	12,23	11,34	13,05
8.	Aquadest (KN)	0	0	0	0	0

Pengaruh dari pengambilan jamur *Pliek U* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat diketahui dengan hasil pengukuran diameter yang telah dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan mengukur besarnya zona bening yang terbentuk dengan satuan millimeter (mm) seperti pada di atas.

Data pada 4.1 di atas menunjukkan nilai diameter zona hambat yang dihasilkan di sekitar sampel jamur *Pliek U* dengan sampel jamur yang berbeda. Variable yang diamati dalam penelitian ini adalah daya hambat yang terbentuk dengan melakukan pengujian menggunakan jamur *Pliek U* dengan berbagai perbedaan pengambilan sampel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil yang terdapat pada Tabel 4.1 memperlihatkan data pengukuran diameter zona bening dari ke lima sampel yang berbeda dari segi morfologi. Diameter dari masing-masing sampel yaitu *Cirvularia* sp. (15,53 mm), *Gonythrium* sp. (13,48 mm), *Micoacus* sp. (13 mm), *Acremonium* sp. (11,66 mm), *Sordaria* sp. (9,67 mm). Diameter

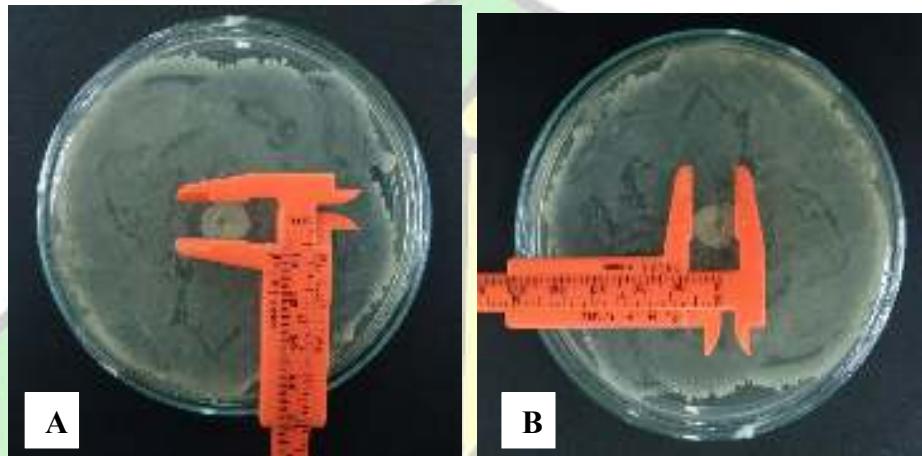
dari *Ciprofloxacin* (KP 1) (22,70 mm), dan Alkohol 70% (KP 2) (13,05 mm). Sedangkan diameter dari aquadest (KN) (0 mm). Secara keseluruhan dari pengukuran daya hambat terlihat dalam diagram di bawah ini.



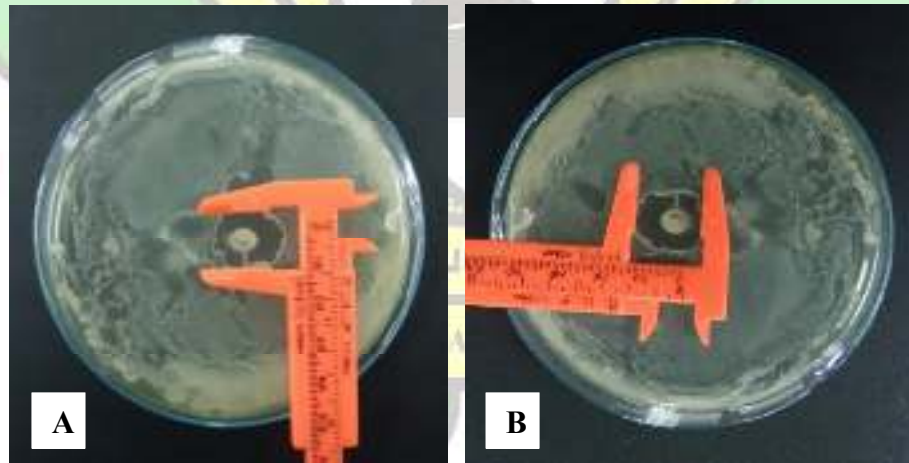
Gambar 4.2 Diagram batang diameter rata-rata zona hambat dari masing-masing sampel Jamur *Pliek U*

Dari diagram di atas menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi dari penggunaan jamur *Pliek U* yaitu pada *Cirvularia* sp. (15,53 mm), *Gonythrium* sp. (13,48 mm), *Micoacus* sp. (13 mm), *Acremonium* sp. (11,66 mm), *Sordaria* sp. (9,67 mm). Diameter dari *Ciprofloxacin* (KP 1) (22,70 mm), dan Alkohol 70% (KP 2) (13,05 mm). Hal ini menunjukkan bahwa control positif memiliki kemampuan menghambat lebih besar dari pada perlakuan yang telah dilakukan. Demikian pula dengan *Aquadest*

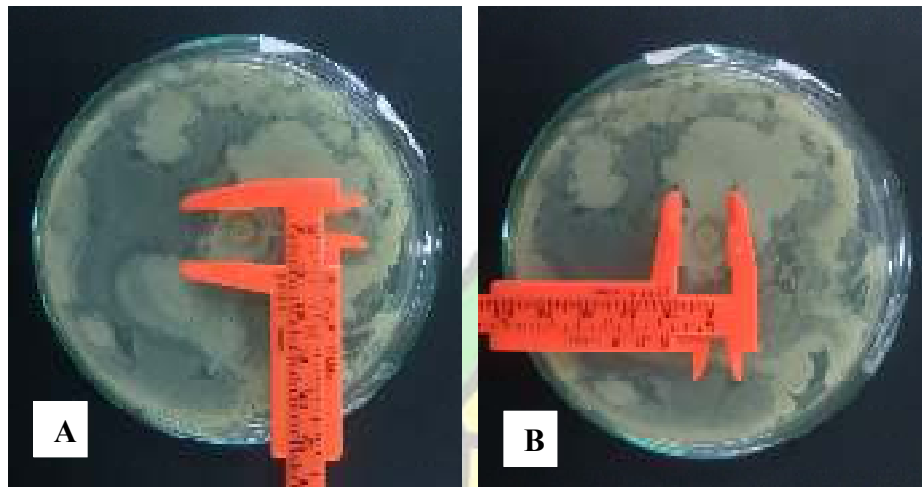
(KN) (0 mm) memiliki kemampuan kecil menghambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Gambar di bawah ini memperlihatkan hasil daya hambat pada masing-masing sampel jamur *Pliek U* dapat diperhatikan pada gambar di bawah ini.



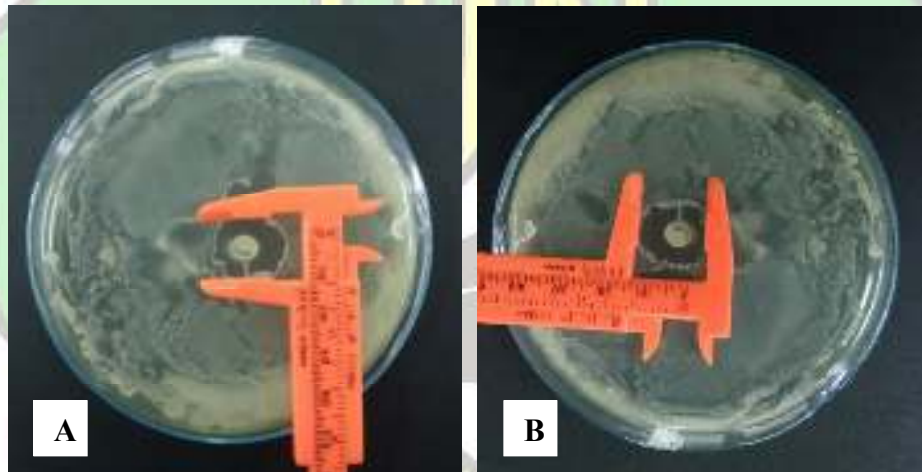
Gambar 4.3 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur *Cirvularia* sp.



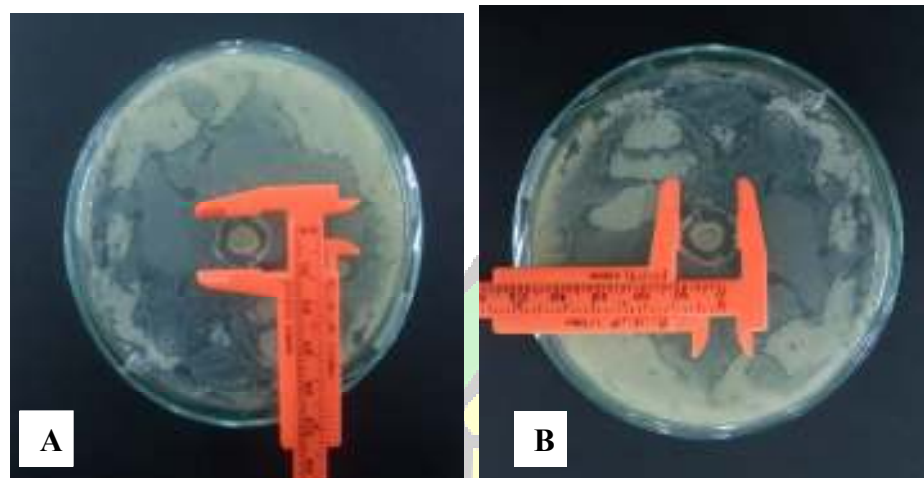
Gambar 4.4 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur *Gonythrium* sp.



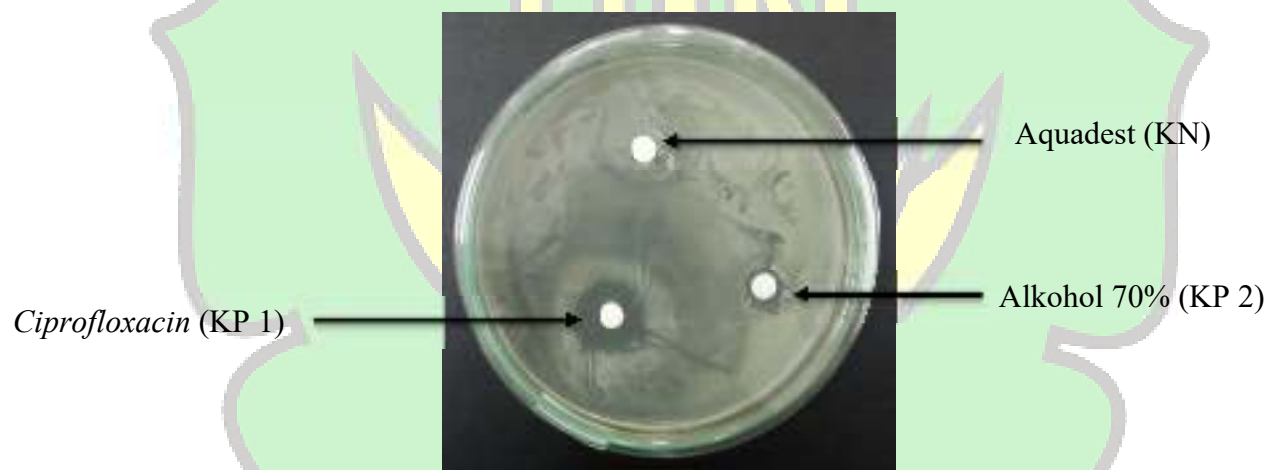
Gambar 4.5 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur *Micoacus* sp.



Gambar 4.6 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur *Acremonium* sp.



Gambar 4.7 Pengukuran Hasil Zona Hambat vertikal dan horizontal jamur *Sordaria* sp.



Gambar 4.8 Pengukuran Hasil Zona Hambat *Ciprofloxacin* (KP 1), Alkohol 70% (KP 2) dan Aquadest (KN)

Pengujian perbedaan rata-rata pada ke 8 sampel yaitu *Cirvularia* sp., *Gonythrium* sp., *Micoacus* sp., *Acremonium* sp., *Sordaria* sp., *Ciprofloxacin* (KP 1) Alkohol 70% (KP 2), dan Aquadest (KN), dapat dilakukan menggunakan uji anova *one-way* atau anova satu arah. Pengujian menggunakan *anova one-way* memiliki asumsi yang harus dipenuhi yaitu data berdistribusi normal dan *varians homogen* (varians sama). Pengujian kedua asumsi sebagai berikut :

1. Uji Asumsi

Pengujian perbedaan rata-rata memiliki 2 asumsi yang harus terpenuhi agar hasil pengujian tidak bias. Berikut asumsi-asumsi yang harus terpenuhi :

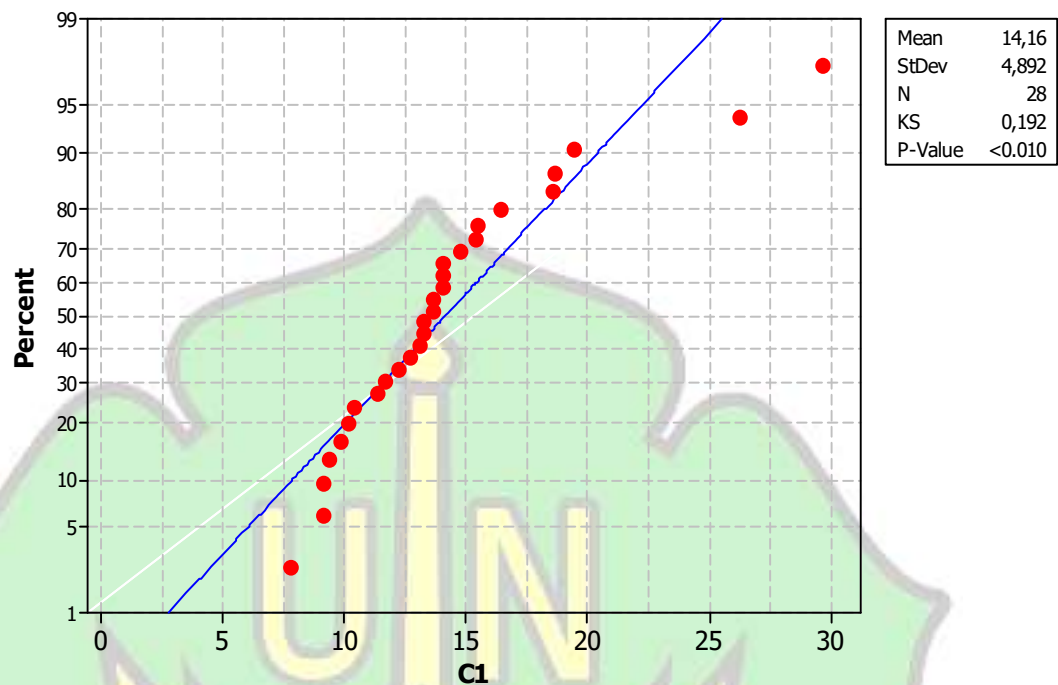
a. Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk melihat nilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel berdistribusi normal atau tidak.⁵⁶ Berikut merupakan hasil uji normalitas data menggunakan bantuan *software* SPSS versi 23 diperoleh pengujian normalitas data diameter zona hambat yang terbentuk dari sampel jamur *Pliek U* terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. dengan hipotesis sebagai berikut: :

H0 : Data mengikuti distribusi normal

H1 : Data tidak mengikuti distribusi normal

⁵⁶ Anwar Hidayat, 2013, *Penjelasan Tentang Uji Normalitas dan Metode Perhitungan*, Diakses melalui link: <https://www.google.com/amp/s/www.statistikan.com/2013/01/ujinormalitas.html%3famp?espv=1>. Diakses 25/12/2019.



Gambar 4.9 plot uji normalitas menggunakan Minitab

Tabel 4.2 Uji Sampel Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		VAR00003
N		28
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	14.1614
	Std. Deviation	4.89204
Most Extreme Differences	Absolute	.192
	Positive	.192
	Negative	-.115
Test Statistic		.192
Asymp. Sig. (2-tailed)		.010 ^c

a. Test distribution is Normal

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4.3 Uji Normalitas Menggunakan Kolmogorov-Smirnov

Nilai KS	P-value
0,192	0,01

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh nilai statistik uji *kolmogorov-smirnov* sebesar 0,192 dengan *p-value* sebesar 0,01. *P-value* yang kurang dari taraf signifikansi ($\alpha=0,05$) maka diperoleh keputusan uji yaitu tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal. Oleh karena itu, pengujian perbedaan rata-rata menggunakan uji *kruskal wallis*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih.⁵⁷ Berikut hipotesis dan pengujian homogenitas data yang berguna untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi sama (homogen). dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Data sampel memiliki variansi yang sama

H_1 : Data sampel memiliki variansi yang berbeda

Tabel 4.4 Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	p-value
4.754	6	21	.003

Tabel 4.5 Uji Homogenitas

Levene Statistic	P-value
4,754	0,003

⁵⁷ Anwar Hidayat, 2013, *Penjelasan Lengkap Uji Homogenitas*, Diakses melalui link: <https://www.google.com/amp/s/www.statistikan.com/2013/01/uji-homogenitas.html%3famp?espv=1>. Diakses 25/12/2019.

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh nilai statistik uji *levene* sebesar 4,754 dengan *p-value* 0,003 yang berarti bahwa keputusan uji tolak H_0 karena *p-value* kurang dari taraf signifikansi ($\alpha=0,05$). Sehingga disimpulkan bahwa data diameter zona hambat memiliki varians yang berbeda atau asumsi homogenitas tidak terpenuhi. Oleh karena itu digunakan uji non-parametrik untuk pengujian perbedaan rata-rata antar sampel.

2. Pengujian Perbedaan Zona Hambat Antar Sampel

Berdasarkan pengujian asumsi diperoleh kesimpulan bahwa data tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas sehingga pengujian perbedaan rata-rata diameter zona hambat berdasarkan 7 sampel uji menggunakan uji *non-parametrik* yaitu uji *kruskal wallis* (uji ini merupakan uji pengganti uji ANOVA) sebagai berikut.

Tabel 4.6 *Test Statistics*^{a,b}

	VAR00003
<i>Chi-Square</i>	17.356
<i>Df</i>	6
<i>Asymp. Sig.</i>	.008

a. *Kruskal Wallis Test*

b. *Grouping Variable:*
VAR00004

Tabel 4.7 Uji *Kruskal Wallis*

<i>Chi square</i>	<i>Df</i>	<i>P-value</i>
17,356	6	0,008

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh nilai statistik uji *chi square* sebesar 17,356 dengan *p-value* 0,008 dimana *p-value* kurang dari taraf signifikansi ($\alpha=0,05$). Sehingga

diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan zona hambat antar 7 sampel uji yang digunakan pada taraf taraf signifikansi ($\alpha=0,05$). Maka untuk mengetahui perbedaan antar sampel secara berpasangan pengujian dilanjutkan dengan uji *post-hoc* menggunakan uji *tukey* dan *duncan* sebagai berikut.

a. Uji Tukey

Uji *post-hoc* tukey diperoleh output sebagai berikut dengan masing-masing

hipotesis uji :

$H_0 : \mu_i = \mu_j$ dimana $i, j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ dan $i \neq j$

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$

Tabel 4.8 Uji *Tukey* Dan *Duncan*

		Subset for alpha = 0,005		
	VAR00004	N	1	2
<i>Tukey HSD^a</i>	5.00	4	9.6750	
	4.00	4	11.6625	
	3.00	4	13.0125	
	7.00	4	13.0575	
	2.00	4	13.4875	
	1.00	4	15.5350	15.5350
	6.00	4		22.7000
	Sig.		.207	.073
<i>Duncan^a</i>	5.00	4	9.6750	
	4.00	4	11.6625	11.6625
	3.00	4	13.0125	13.0125
	7.00	4	13.0575	13.0575
	2.00	4	13.4875	13.4875
	1.00	4		15.5350
	6.00	4		
	Sig.		.157	.151

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Sizen = 4.000

Berdasarkan output diatas dengan pengujia *tukey* dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rat zona hambat antar sampel 5 dengan sampel lain kecuali sampel 6 dan sampel 6 berbeda signifikan pada ($\alpha=0,05$) dengan sampel uji lain kecuali sampel uji 1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel 6 memiliki perbedaan rata-rata dalam zona hambat dibandingkan dengan sampel lain kecuali terhadap sampel 1.

b. Uji Duncan

Uji *post-hoc duncan* diperoleh *output* pada Tabel 4.8 dengan hipotesis uji :

H_0 : $\mu_i = \mu_j$ dimana $i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ dan $i \neq j$

H_1 : $\mu_i \neq \mu_j$

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh kesimpulan bahwa sampel 6 memiliki perbedaan rata-rata dalam zona hambat jamur pliek u dibandingkan dengan sampel lain. Sehingga pada pengujian diperoleh kesimpulan bahwa sampel 6 berbeda secara signifikan atau dengan kata lain sampel 6 memiliki perbedaan rata-rata dalam zona hambat jamur *Pliek U* dibandingkan dengan sampel lain. Seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini :



Tabel 4.9 Kesimpulan Struktur Data

Data	Sampel
19.39 14 14.75 14	<i>Cirvularia</i> sp.
15.45 13.2 11.65 13.65	<i>Gonythrium</i> sp.
9.1 15.35 14 13.6	<i>Micoacus</i> sp.
7.75 13.05 12.65 13.2	<i>Acremonium</i> sp.
10.4 9.1 9.35 9.85	<i>Sordaria</i> sp.
29.6 16.4 18.6 26.2	Ciprofloxacin (KP 1)
18.52 10.14 12.23 11.34	Alkohol (KP 2)

2. Bentuk Pemanfaatan Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi

Hasil penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi menghasilkan modul praktikum dan vidio pembelajaran. Modul praktikum dan vidio pembelajaran

ini dibuat sebagai referensi praktikum Mikrobiologi tentang Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, hasil penelitian ini yang berupa modul praktikum dan vidio pembelajaran akan diberikan ke ruang baca Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry agar dapat dipergunakan baik itu oleh mahasiswa maupun oleh dosen. Cover modul praktikum dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.9 Cover Modul Praktikum

Berdasarkan Gambar 4.9 merupakan gambar cover modul praktikum, cover modul praktikum memuat judul, nama pengarang dan tempat terbit. Cover modul praktikum dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*” ini dikemas dengan desain yang menarik dan terdapat salah satu sampel jamur agar dapat meningkatkan minat praktikan melakukan praktikum. Modul praktikum ini di berfungsi sebagai penunjang parktikum agar praktikum lebih terarah dan sistematis.



Gambar 4.10 Vidio Pembelajaran

Berdasarkan vidio pembelajaran, yang berisikan judul penelitian, nama peneliti, alat dan bahan, cara kerja, dan hasil penelitian. Vidio pembelajaran dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*” ini dikemas dengan desain yang menarik dan terdapat salah satu sampel jamur dan hasil penelitian agar dapat meningkatkan minat praktikan melakukan praktikum. Vidio Pembelajaran ini di berfungsi sebagai penunjang parktikum agar praktikum lebih terarah dan sistematis.

3. Kelayakan Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi akan menghasilkan modul praktikum dan vidio pembelajaran. Modul praktikum dan vidio pembelajaran ini dibuat sebagai penunjang mata kuliah Mikrobiologi tentang Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil dari uji kelayakan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.9, Tabel 4. 10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Kelayakan Modul Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

No	Indikator	Skor	Kategori
1.	Komponen Kelayakan Isi	3	Cukup Layak
2.	Komponen Kelayakan Penyajian	3	Cukup Layak
3.	Komponen Kelayakan Kegrafikan	3	Cukup Layak
4.	Komponen Pengembangan	3	Cukup Layak
Total		3	Cukup Layak
Persentase		75%	Layak

Berdasarkan Tabel 4.9 menunjukkan bahwa kevalidan modul praktikum yang telah ditentukan oleh validator, didapatkan rata-rata total validasi dari hasil uji kelayakan modul praktikum Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 75%. Berdasarkan acuan kriteria kevalidan hal ini menunjukkan bahwa modul praktikum tergolong layak digunakan dengan perbaikan yang ringan.

Tabel 4.11 Hasil Uji Kelayakan Vidio pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

No	Indikator	Skor	Kategori
1.	Aspek Format	2,75	Cukup Layak
2.	Aspek Bahasa	3,50	Cukup Layak
Total		3,12	Cukup Layak
Persentase		78,1%	Layak

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa kevalidan vidio pembelajaran yang telah ditentukan oleh dosen ahli diperoleh total 3,12 dengan bobot tertinggi tiap

pernyataan yaitu 4. Berdasarkan formulasi tersebut, didapatkan total validasi dari hasil uji kelayakan Vidio Pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 78,1%. Berdasarkan acuan kriteria kevalidan hal ini menunjukkan bahwa vidio pembelajaran tergolong layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan.

4. Respon Mahasiswa terhadap Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Respon mahasiswa terhadap produk hasil penelitian modul praktikum, dan vidio pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan lembar kuesioner, yang jumlah responden (mahasiswa) terdiri dari 32 mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah Mikrobiologi. Adapun yang menjadi indikator yaitu efektifitas media, materi, motivasi belajar dan efektifitas belajar.

Penilaian respon diberikan kepada mahasiswa untuk memberikan penilaian terhadap sistematika penyajian materi, isi materi, serta sejauh mana media hasil penelitian mampu membantu proses belajar mahasiswa. Respon ditunjukkan oleh nilai yang masuk kedalam kategori tertentu sehingga bisa disimpulkan media dapat dijadikan referensi.⁵⁸ Berdasarkan Tabel 4.11 dibawah menunjukan bahwa nilai respon

mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Mikrobiologi terhadap modul praktikum, dan video pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* mempunyai jawaban positif serta jawaban negatif.

Tabel 4.12 Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Modul Praktikum dan Video pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pernyataan	SS (%)	S (%)	RR (%)	TS (%)	STS (%)
Efektevitas media	68,75	31,25	0	0	0
Materi	18,75	18,75	0	40,62	10,937
Ketertarikan Media	3,12	0	0	34,37	14,062
Total (persentase) Positif	90,62	50	0	75	25
Rata-rata Persentase	45,312 ⁽⁺⁾			37,5 ⁽⁻⁾	
Motivasi Belajar	62,5	37,5	0	0	0
Aktivitas Belajar	39,06	60,93	0	0	0
Total (persentase) Negatif	101,56	98,43	0	0	0
Rata-rata Persentase	50,78 ⁽⁺⁾			0 ⁽⁻⁾	
Total Persentase Positif				96,09	

Keterangan :

(+) Total Repon Positif

(-) Total Repon Positif

⁵⁸ Tri Asih Wahyu Hartati, Dini Safitri, "Respon Mahasiswa Ikip Budi Utomo Terhadap Buku Ajar Matakuliah Biologi Sel Berbantuan Multimedia Interaktif", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.3, Nomor.2, (2017), h. 166.

B. Pembahasan

1. Daya Hambat Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 mm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada pembenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri.⁵⁹ Hal demikian sesuai dengan morfologi yang terlihat pada hasil penelitian (Gambar 4.1).

Staphylococcus aureus merupakan mikroorganisme yang paling banyak menyebabkan penyakit kulit. Sedangkan penyakit kulit merupakan penyakit yang umum dialami oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran untuk memelihara kebersihan, baik kebersihan lingkungan maupun kebersihan pribadi serta tingkat pemahaman yang masih rendah.⁶⁰ Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dihambat pertumbuhannya salah satunya dengan menggunakan jamur *Pliek U*.

⁵⁹ Novianti Neliyani Toelle dan Viktor Lenda, "Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus* Sp. dan *Streptococcus* Sp. dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial", *Jurnal Ilmu Ternak*, Vol. 1, No. 7, (2014), h. 34. Diakses 12/11/2018

⁶⁰ Chrystie Y. Karlina, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca olerace* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli*", *Jurnal Lentera Biologi*, Vol. 2, No. 1, Januari 2013, h. 89. Diakss 20/10/2017.

Hasil pengukuran zona hambat bakteri yang terdapat pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan nilai diameter zona hambat yang dihasilkan di sekitar sampel jamur *Pliek U* dengan sampel jamur yang berbeda. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah daya hambat yang terbentuk dengan melakukan pengujian menggunakan jamur *Pliek U* dengan berbagai perbedaan pengambilan sampel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil yang terdapat pada Tabel 4.1 memperlihatkan data pengukuran diameter zona bening dari ke lima sampel yang berbeda dari segi morfologi. Diameter dari masing-masing sampel yaitu *Cirvularia* sp. (15,53 mm), *Gonythrium* sp. (13,48 mm), *Micoacus* sp. (13 mm), *Acremonium* sp. (11,66 mm), *Sordaria* sp. (9,67 mm). Diameter dari *Ciprofloxacin* (KP 1) (22,70 mm), dan Alkohol 70% (KP 2) (13,05 mm). Sedangkan diameter dari aquadest (KN) (0 mm). Terjadinya perbedaan dalam menghambat tergantung pada kemampuan jamur *Pliek U* dalam menghambat bakteri, hal tersebut dipengaruhi oleh zat adiktif yang terdapat di dalam jamur *Pliek U*.

yang paling besar dalam menghambat yaitu konsentasi *Cirvularia* sp. (15,53) disebabkan karena proses penghambatan yang dilakukan oleh *Pliek U* mengalami bermacam-macam faktor, baik disebabkan oleh kemampuan zat aktif dari Jamur *Pliek U*, ada yang memperlemah dan memperkuat, ada yang memperbaiki dan ada yang merusak, faktor dari umur bakteri (ada yang muda dan ada yang sudah tua) sehingga ada yang lebih resisten terhadap ekstrak, faktor lingkungan, faktor asam basa dan faktor konstentrasi zat yang ada pada cakram disk, sehingga mempengaruhi dalam

menghambat mikroorganisme. Selain dari pada terjadinya perbedaan hasil pada perlakuan yang sama juga disebabkan oleh faktor-faktor yang dijelaskan diatas.⁶¹

Gambar 4.2 Diagram persentase diameter rata-rata zona hambat dari masing-masing sampel Jamur *Pliek U* menunjukkan bahwa pengaruh Jamur *Pliek U* terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dikategorikan kuat, hal ini terjadi sesuai yang pernah di jelaskan pada Tabel 4.1. Kemampuan ekstrak dalam dikategorikan kuat. Karena zona bening yang terbentuk berkisar 9-26 mm.

Adanya kemampuan menghambat dari masing-masing Jamur *Pliek U* mengindikasikan bahwa Jamur *Pliek U* mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dan kemampuan yang dilakukan dikategorikan kuat.

Berdasarkan Tabel 4.1 pada pengamatan antara Jamur 1 dan 2 berbeda. Sedangkan KP (Kontrol Positif) menggunakan *Ciprofloxacin*, dikarenakan interpretasi zona hambat antibiotik terdapat bakteri uji dapat dikategorikan antara rentan resisten, *intemediet* dan *susceptible*. Berdasarkan CLSI (*Clinical Laboratories and Standart Institute*) (2014) bahwa untuk bakteri *Enterobacteriaceae* dapat dikatakan *susceptible* apabila zona hambat yang dihasilkan pada pengujian dengan metode difusi agar oleh antibiotik *Ciprofloxacin* ≤ 15 mm.⁶² Sehingga bahan ini dapat dijadikan pembanding

⁶¹ Chasanah, *Pengujian Daya Antimikroba Air Perasan Belimbing Wuluh (Averhoa blimi L.)*, (Malang: UNM, 2001), h. 66.

⁶² Pratiwi Apridamayanti, dkk., “Sensitivitas Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Antibiotik Terapi Ulkus Diabetikum Derajat III dan IV Warner , *Jurnal Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi*,. 2017, h. 78. Diakses 30/01/2020.

terhadap Jamur *Pliek U* senyawa *Ciprofloxacin* memiliki daya hambat nilai daya hambat yang lebih besar seperti pada Tabel 4.2. Jimmy Posangi dan Robert A. Bara menyatakan bahwa *Ciprofloxacin* memiliki mekanisme aksi menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme menghambat terbentuknya enzim DNA girase atau lebih dikenal dengan enzim topoisomerase DNA yang dibutuhkan bakteri pada proses replikasi, transkripsi, perbaikan DNA yang rusak dan juga proses rekombinasi DNA bakteri.⁶³

Peningkatan dan penurunan besar zona hambat ini disebabkan karena komponen zat yang terkandung dalam penambahan obat dapat saling memperkuat, memperlemah, memperbaiki atau merubah dari komponen zat yang ada. Selain itu juga kualitas dan kuantitas zat-zat yang ada dalam tanaman obat ditentukan oleh faktor lingkungan tempat tumbuh, seperti iklim, tanah, sinar matahari, dan kondisi pertumbuhan. Aktivitas antimikroba tanaman obat pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki nilai zona hambat yang mengalami peningkatan dan penurunan pada berbagai konstrasi yang ada. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri diantaranya pH lingkungan, komponen pembenihan, stabilitas zat aktif, besarnya inoculum, masa penggeraman, dan aktivitas metabolik bakteri.⁶⁴

⁶³ Jimmy Posangi dan Robert A. Bara, "Analisis Aktivitas Dari Jamur Endofit yang terdapat dalam Tumbuhan Bakau *Avicennia Marina* di Tasik Ria Minahasa", *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, Vol. 1, No. 1. (2014). h. 30. Diakses 09/01/2020.

⁶⁴ Kumala O. Ismanto, "Daya Antimikroa Ekstrak Beberapa Tanaman Obat" *Jurnal Ekologia*, Vol. 8, No. 1, (2008), h. 29. Diakses 03/12/2019.

Data hasil pengukuran zona bening yang terbentuk telah dianalisis menggunakan Uji Asumsi, Uji Normalitas, Uji *Homogenitas*, Pengujian perbedaan zona hambat antar sampel, Uji *Tukey*, dan Uji *Duncan*. Dari data yang terdapat pada Tabel 4.8 diperoleh kesimpulan bahwa sampel 6 memiliki perbedaan rata-rata dalam zona hambat jamur *Pliek U* dibandingkan dengan sampel lain. Sehingga pada pengujian diperoleh kesimpulan bahwa sampel 6 berbeda secara signifikan atau dengan kata lain sampel 6 memiliki perbedaan rata-rata dalam zona hambat jamur *Pliek U* dibandingkan dengan sampel lain. Sehingga berdasarkan uji tersebut dapat disimpulkan bahwa Jamur *Pliek U* berbeda nyata dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. **Bentuk Pemanfaatan Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi**

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu referensi dalam mempelajari mata kuliah Mikrobiologi khususnya dalam mempelajari Antibiotik, yaitu dalam bentuk, modul praktikum, dan video pembelajaran yang bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam menguji aktivitas antibakteri.

Bentuk hasil penelitian tentang Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dihasilkan dalam bentuk modul praktikum yang dapat digunakan sebagai referensi dalam kegiatan praktikum agar lebih terarah dan sistematis, modul praktikum memuat tentang kata pengantar, daftar isi, pokok bahasan, indikator, dasar teori, tujuan praktikum, alat dan bahan, metode penelitian, hasil pengamatan, dan daftar pustaka. Modul praktikum ini berisi cara kerja dalam

melakukan penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Modul praktikum ini akan dicetak dengan ukuran A4 (21 x 29,7 cm).

Bentuk hasil penelitian tentang Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dihasilkan dalam bentuk Vidio Pembelajaran yang menyajikan informasi berupa kumpulan gambar dan vidio. Gambar dan vidio yang disajikan juga didapatkan dari tahapan pengumpulan informasi dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Laboratorium FKIP Pendidikan Biologi Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Kemudian didesain semenarik mungkin, sehingga vidio pembelajaran dapat digunakan oleh praktikan Mikrobiologi sebagai pilihan referensi dalam melakukan proses praktikum. Penelitian dengan menggunakan media pernah dilakukan oleh Tejo Nurseto, kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran dapat membuat pembelajaran yang lebih efektif, mempercepat proses belajar, meningkatkan kualitas proses belajar mengajar, mengkongkretnkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme, serta penggunaan media pembelajaran berupa media buku dan vidio dapat menciptakan pembelajaran lebih efektif.⁶⁵

⁶⁵ Tejo Nurseto, Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik, *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, Vol.8, No.1, (2011), h. 19-35.

3. Kelayakan Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu referensi dalam mempelajari mata kuliah Mikrobiologi khususnya dalam mempelajari Antibiotik, yaitu dalam bentuk, modul praktikum, dan vidio pembelajaran yang bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam menguji aktivitas antibakteri.

Media modul praktikum terdiri dari 4 komponen. Adapun 4 komponen tersebut diantaranya yaitu komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan komponen kebahasaan. Komponen kelayakan isi diperoleh skor 72% dengan kategori valid. Penilaian kelayakan oleh ahli media akan memberikan masukan agar media yang dihasilkan menjadi lebih baik dan perbaikan yang dilakukan berdasarkan rekomendasi atau saran yang diberikan oleh ahli media.⁶⁶

Komponen kelayakan isi diperoleh skor 21 dengan kategori valid. Kelayakan penyajian terdiri dari dua sub komponen yaitu cakupan materi, keakuratan materi, dan kemutakhiran materi. Validator mengatakan pada komponen kelayakan isi perlu di tambahkan dasar teori yang langsung mengarah ke tujuan percobaan. Penilaian kelayakan isi diamati dari beberapa aspek yaitu dari cakupan materi, keakuratan materi, dan kemutakhiran materi.

Komponen kelayakan penyajian diperoleh skor 12 dengan kategori valid. Kelayakan penyajian terdiri dari dua sub komponen yaitu teknik penyajian dan

⁶⁶ Fahtria Yuliani dan Lina Herlina, "Pengembangan Buku Saku Materi Pemanasan Global Untuk Smp", *Jurnal biologi edukasi*, Vol.4, No.1, (2015), h. 104.

pendukung penyajian materi. Validator mengatakan pada komponen kelayakan penyajian perlu di tambahkan tujuan percobaan lebih rinci lagi. Penilaian kelayakan penyajian diamati dari beberapa aspek yaitu dari teknik penyajian, pendukung materi, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian.⁶⁷

Komponen kelayakan kegrafikan diperoleh skor 21 dengan kategori valid. Komponen kelayakan kegrafikan terdiri dari dua sub komponen yaitu artistik, estetika, dan pendukung penyajian materi. Validator mengatakan pada komponen kelayakan kegrafikan sudah bagus. Penilaian kelayakan kegrafikan ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan yaitu ukuran buku, desain cover, huruf dan desain isi buku.⁶⁸

Komponen pengembangan diperoleh skor 18 dengan kategori valid. Komponen pengembangan terdiri dari dua sub komponen pendukung penyajian materi dan teknik penyajian. Validator mengatakan pada komponen pengembangan rujukan atau sumber acuan perlu ditambahkan beberapa referensi yang terkait. Penilaian kelayakan pengembangan dilihat dari kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa, keterbacaan, kemampuan motivasi, kelugasan, koherensi, dan keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia, serta penggunaan istilah dan simbol. ⁶⁹ Hasil persentase yang diperoleh untuk modul praktikum yaitu 72% dengan kategori yaitu

⁶⁷ Hanum Slavia, et.al, “ Pengembangan Buku Saku ..., h. 24.

⁶⁸ Farida Nurlaila Zunaidah dan Mohamad Amin, Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan Dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 2, No.1, (2016), h. 21

⁶⁹ Hanum Slavia, et.al, “ Pengembangan Buku Saku..., h. 24.

sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi mata kuliah Mikrobiologi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Penilaian vidio pembelajaran terdiri dari 2 aspek. Adapun 2 aspek tersebut diantaranya yaitu aspek format, dan aspek bahasa. Aspek format diperoleh skor 12. Komentar validator pada aspek format yaitu perlu adanya *backsound* yang lebih sederhana pada vidio, dan memperlambat jalannya vidio. Indikator pada aspek format yaitu terdiri dari kesesuaian gambar pada tampilan media, kesesuaian musik pengiring dan narasi, kesesuaian pemilihan warna huruf dan warna teks dan kesesuaian warna, tulisan dan gambar pada media.⁷⁰

Aspek bahasa diperoleh skor 12. Komentar validator pada keseluruhan aspek bahasa yaitu validator menyarankan agar ditambahkan teks pada vidio untuk mempermudah mahasiswa dalam mengamati vidio pembelajaran. Aspek bahasa memuat beberapa indikator diantaranya yaitu kebakuan bahasa yang digunakan, keefektifan kalimat yang digunakan, serta kejelasan dan kelengkapan informasi dalam media dalam bahasa atau kalimat.⁷¹ Hasil persentase yang diperoleh yaitu 81% dengan kategori sangat layak sebagai bukti penelitian yang telah dilakukan dan juga dapat digunakan sebagai sumber belajar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media

⁷⁰ Muhammad Aziz Fauzan dan Dwi Rahdiyanta, “ Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Vidio pada Teori Pemesinan Frais”, *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 87.

⁷¹ Muhammad Aziz Fauzan dan Dwi Rahdiyanta, “Pengembangan Media Pembelajaran...”, h. 87.

pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan penunjang dalam proses pembelajaran mata kuliah Mikrobiologi.

4. Respon Mahasiswa terhadap Penunjang Praktikum Mikrobiologi dari Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Berdasarkan hasil penelitian tentang respon mahasiswa terhadap penunjang praktikum mata kuliah Mikrobiologi berupa modul praktikum dan video pembelajaran pada materi Antibiotik, diukur menggunakan lembar angket yang terdiri dari 10 pernyataan yaitu 8 soal positif dan 2 soal negatif yang terbagi ke dalam beberapa aspek. Lembar angket yang dibagikan kepada 32 orang mahasiswa, didapatkan jawaban yang bervariasi.

Hasil perolehan nilai respon mahasiswa terhadap penggunaan media pernyataan dibagi ke dalam beberapa aspek, aspek efektifitas media diperoleh data 68,75% dari 32 mahasiswa menjawab sangat setuju, dan 31,25% dari 32 mahasiswa menjawab setuju. Efektivitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Pembelajaran dikatakan efektif jika proses pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan dan mencapai hasil pembelajaran yang diharapkan.⁷² Hal tersebut membuktikan bahwa media pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U*

⁷² Handayani-grat dalam Marsudi, "Efektifitas Bahan Ajar Buku " Panduan Pembelajaran Kebencanaan Kabupaten Klaten" pada Bencana Angin Badai Melalui Strategi Card Sort di SMA N 1 Karangnom", *Artikel Publikasi Ilmiah*, Pendidikan Geografi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta, (2016), h. 3.

terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa, efektif digunakan sebagai penunjang mata kuliah Mikrobiologi.

Aspek materi belajar diperoleh hasil 18,75% menjawab sangat setuju, 18,75% menjawab setuju, 40,62% menjawab tidak setuju, dan 10,93% menjawab sangat tidak setuju. Mahasiswa mengatakan bahwa perpaduan modul praktikum dan video pembelajaran sangat membantu dalam proses praktikum, karena penyajian yang sederhana dan mudah dipahami. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa merasa media pembelajaran dapat menambah informasi, pengetahuan dan dapat memudahkan proses pembelajaran.

Aspek ketertarikan media diperoleh hasil 3,12% dari 32 mahasiswa yang menjawab sangat setuju, 34,37% dari 32 mahasiswa yang menjawab tidak setuju, dan 14,06% dari 32 mahasiswa yang menjawab sangat tidak setuju. Mahasiswa mengatakan bahwa video pembelajaran membantu dalam proses praktikum, karena praktikum Mikrobiologi masing sangat kurang video-video pembelajaran seperti demikian.

Aspek motivasi belajar diperoleh data 62,5% dari 32 mahasiswa yang menjawab sangat setuju, dan 37,5% dari 32 mahasiswa yang menjawab setuju. Seperti yang dinyatakan Syardiansyah media pembelajaran yang dihasilkan dapat menghadirkan pengetahuan baru bagi mahasiswa serta bersyukur terhadap kebesaran Allah Ta'ala. Motivasi dapat mendorong seseorang, sehingga dapat menyebabkan seseorang menjadi lebih ingin tahu tentang sesuatu. Motivasi dapat meningkatkan

keinginan mahasiswa untuk mempelajari sesuatu dan meningkatkan aktivitas belajar sehingga tercapainya tujuan dari pembelajaran.⁷³

Aspek aktifitas belajar diperoleh data 39,06% dari 32 mahasiswa yang menjawab sangat setuju, dan 60,93% dari 32 mahasiswa yang menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa meningkat terkait Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Seperti yang dikatakan oleh Daitin Tarigan aktivitas belajar adalah kegiatan, keaktifan, kesibukan dan usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.⁷⁴

Total keseluruhan aspek diperoleh persentase yaitu 96,09% dengan kategori sangat layak bahwa respon mahasiswa terhadap modul praktikum dan vidio pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil persentase tentang respon siswa terhadap mahasiswa data tersebut membuktikan bahwa modul praktikum dan vidio pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* mencapai tujuan sebagai penunjang mata kuliah Mikrobiologi.

⁷³ Syardiansah, “ Hubungan Motivasi Belajar Terhadap Prestai Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Pengantar Manajemen (Studi Kasus Mahasiswa Tingkat I EKM A Semester II)” *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, Vol. 5, No. 1, (2016), h. 441.

⁷⁴ Daitin Tarigan, Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Make A Match Pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas V SDN 050687 Sawit Seberang, *Jurnal Kreano*, Vol.5, No.1, (2014), h. 58.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

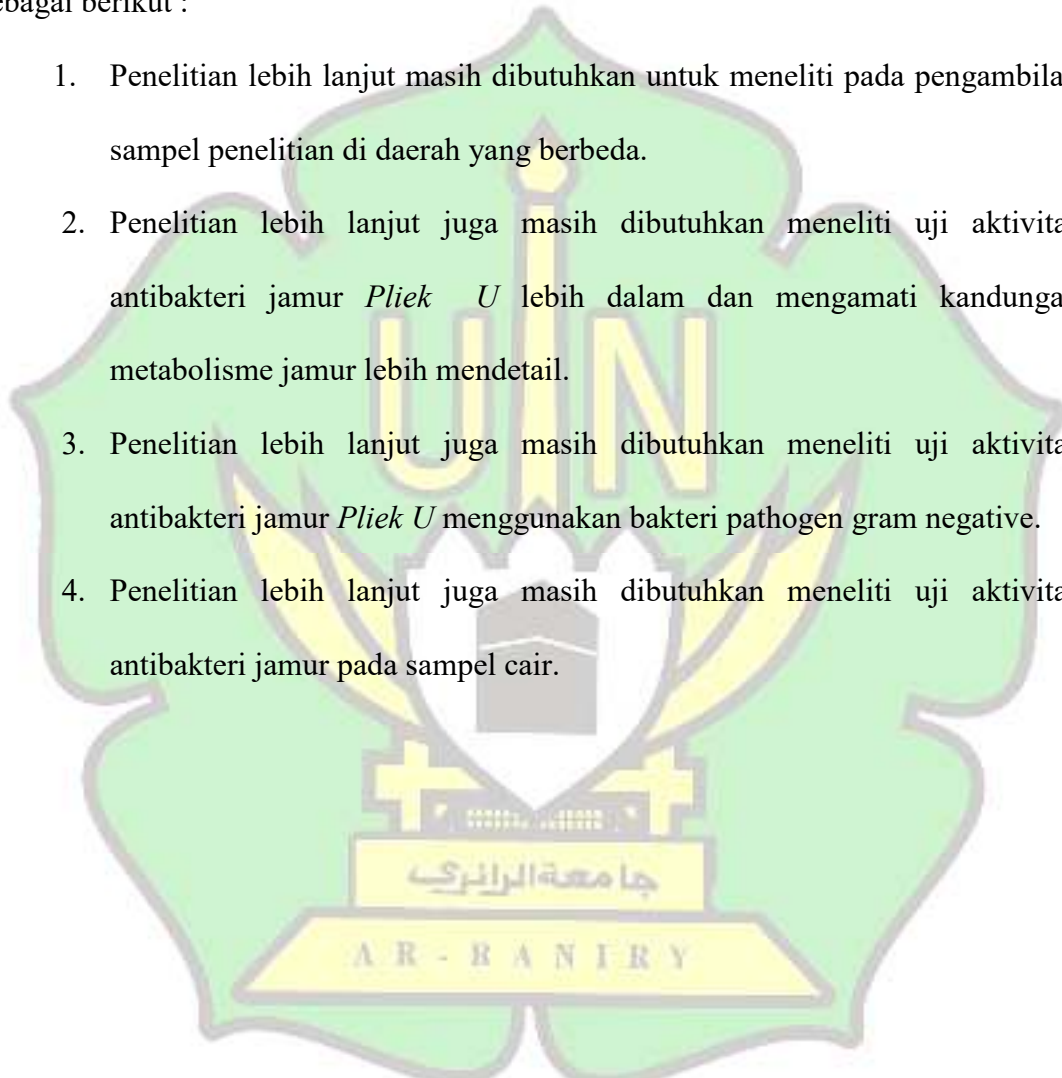
Berdasarkan hasil penelitian tentang “Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jamur *Pliek U* dapat menghambat pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Hasil penelitian tentang Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dijadikan dalam bentuk modul praktikum, dan video pembelajaran sebagai penunjang mata kuliah Mikrobiologi.
3. Hasil uji kelayakan modul praktikum Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu layak, dan hasil uji kelayakan Video Pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu layak.
4. Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Modul Praktikum dan Video pembelajaran Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu sangat layak.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Jamur *Pliek U* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi adalah sebagai berikut :

1. Penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan untuk meneliti pada pengambilan sampel penelitian di daerah yang berbeda.
2. Penelitian lebih lanjut juga masih dibutuhkan meneliti uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* lebih dalam dan mengamati kandungan metabolisme jamur lebih mendetail.
3. Penelitian lebih lanjut juga masih dibutuhkan meneliti uji aktivitas antibakteri jamur *Pliek U* menggunakan bakteri pathogen gram negative.
4. Penelitian lebih lanjut juga masih dibutuhkan meneliti uji aktivitas antibakteri jamur pada sampel cair.



DAFTAR PUSTAKA

- Agnes Sri Harti, dkk., “Perbandingan Uji Aktivitas Anti Bakteri *Chitooligosakarida* Terhadap *Escherichia Coli* Atcc 25922, *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923 Dan *Salmonella Typhi* Secara In Vitro”, Diakses 10/10/2018.
- Anas Sujino. 2001. *Pengantar Statistic Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Aniek Kriswiyanti. 2017. Keanekaragaman Karakter Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang Digunakan Sebagai Bahan Upacara Padudusan Agung. *Junal Biologi*. Vol.17, No.1. Diakses 20/10/2017.
- Budi Purwanti. 2015. Pengembangan Media Video Pembelajaran Matematika dengan Model Assure. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*. Vol. 3, No. 1, 2015. Diakses 17/11/2018
- Chasanah. 2001. Pengujian Daya Antimikroba Air Perasan Belimbing Wuluh (*Averhoa blimi* L.). Malang: UNM.
- Chatin A, dan Suharto. 1994. *Sterilisasi dan Desinfeksi dalam Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.
- Chrystie Y. Karlina. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca olerace* L.) Terhadap *Straphylococcus aureusi* dan *Echerichia coli*”, *Jurnal Lentera Biologi*. Vol. 2, No. 1. Diakss 20/10/2017.
- Cut Erika, dkk., 2014. Pemanfaatan Ragi Tapai Dan Getah Buah Pepaya Pada Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Fermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. Vol. 6, No.1. Diakses 2/10/2018.
- Dewi Peti Virgianti. 2015. Uji Antagonis Jamur Tempe (*Rhizopus* Sp) terhadap Bakteri Patogen Enterik. *Jurnal Biosfera*. Vol. 32, No. 3. Diakses 27/11/2018.
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ebta Setiawan . <https://kbbi.web.id/jamur> diakses pada tanggal 17 November 2018.
- Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/aktivitas> diakses pada tanggal 12 Desember 2018.

- Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/bakteri> Diakses pada tanggal 08 September 2018.
- Ebta Setiawan. <https://kbbi.web.id/penunjangi> Diakses pada tanggal 22 Mei 2019.
- Em Zul Fajri, dkk., 2008. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Jakarta : Aneka Ilmu.
- Farah Meita Pratiwi, dkk., 2013. Etnobotani Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Di Wilayah Denpasar Dan Badung. *Jurnal Simbiosis*. Vol. 1, No. 2. Diakses 28/09/2018.
- Fibra Nurainy, dkk., 2008. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Agar (Sumur). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol. 13, No. 2, 2008.
- Indrawati Gandjar, dkk., 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Iwan Falahudin. 2014. “Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran”. *Jurnal Lingkar Widyaishwara*. Vol. 1, No. 4. Diakses 17/11/2018.
- Jumriani Ibrahim. 2017. *Tingkat Cemaran Bakteri Staphylococcus aureus Pada Daging Ayam Yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar*. Makassar : UIN Alauddin.
- Kumala O. Ismanto. 2008. “Daya Antimikroa Ekstrak Beberapa Tanaman Obat” *Jurnal Ekologia*. Vol. 8, No. 1.
- Lembaga Administrasi Negara. 2009. *Pedoman Penulisan Modul*. Jakarta: Lembaga Administrasi Negara.
- Maria Ludya Pulung, dkk., 2016. “Potensi Antioksidan Dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua”, *Jurnal Chem. Prog*, Vol. 9, No. 2. Diakses 22/05/2019.
- Maria Ludya Pulung, dkk., 2016. Potensi Antioksidan dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua. *Jurnal Chem*. Vol. 9, No. 2. Diakses 10/10/2018.
- Moh. Fajrin dan Abdul Muis. 2016. Analisi Produksi dan Pendapatan Usaha Tani Kelapa dalam di Desa Tindaki Kecamatan Perigi Selatan Kabupaten Perigi Meutong. *Jurnal Agrotekbis*. Vol. 4, No. 2. Diakses 26/10/2018.

- Monika Dwi Jalma dan Indra Zachreine. 2016. “Efektivitas Hambatan Senyawa Ekstrak Kasar *Pliek U* (Patarana) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi in vitro*”. *Jurnal CDK*, Vol. 43, No. 6. Diakses 22/05/2019.
- Mulyazmi. 2008. Pengambilan Asam Oleat dari Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol.8, No.2. Diakses 20/10/2017.
- Murdwi Astuti, dkk., 2014. *Pedoman Budidaya Kelapa (Cocos nucifera) yang Baik*. Jakarta : Kementrian Pertanian.
- Novianti Neliyani Toelle dan Viktor Lenda. 2014. “Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus* Sp. dan *Streptococcus* Sp. dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial”. *Jurnal Ilmu Ternak*, Vol. 1, No. 7. Diakses 12/11/2018
- Nurliana, dkk., 2008. Pengujian Awal Aktivitas Antibakteri Dari Minyak Pliek U Dan Pliek U: Makanan Tradisional Aceh. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol. 2, No. 2. Diakses 2/10/2018.
- Puguh Surjowardojo¹, dkk., 2016. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah, *Jurnal Ternak Tropika*. Vol. 17, No. 1. Diakses 18/11/2018.
- Quraish Shihab. 2002. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Volume 4*. Jakarta: Lentera Hati
- Ratu Safitri. 2010. *Medium Analisis Mikrobiologi (Isolasi dan Kultur)*, (Jakarta Timur: Trans Info Media.
- Rival Rinaldi, dkk., 2016. Mikroorganisme Fermentor Pada Proses Pembuatan *Pliek U*, *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*. Vol. 2, No. 1. Diakses 13/08/2018.
- Romano. 2013. Potensi Produksi Dan Kinerja Investasi Industri Pengolahan Kelapa Terpadu Di Provinsi Aceh. *Jurnal Agrisep*. Vol. 14, No. 1 Diakses 26/10/2018.
- Sudjana. 1989. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Susilowati, E. *Sains Kimia. Prinsip Dan Terapannya*. (Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2007). Dikutip dari Gusti Agung Ayu Anggreni Permatasari, dkk., 2013. Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*, *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, Vo. 2, No. 2. Diakses 27/11/2018.

- Tim Revisi Panduan Akademik UIN Ar-Raniry. 2015. *Paduan Akademik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Ajaran 2015/2016*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan oleh: Dr. Soendani Noerono. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.. Dikutip dari skripsi Endah Pratiwi. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif *Andrographolide* Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor . Diakses 2/10/2018.
- Wahyudiningsih Darajati, dkk., 2016. *Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan*. Jakarta: Bappenas.
- Wawancara dengan Murni, Masyarakat Desa Paya Tunong, Pidie Jaya pada 18/03/2018.
- Wawancara dengan Suryani, Mahasiswa Pendidikan Biologi Uin Ar-Raniry yang telah mengambil mata kuliah Mikrobiologi, pada tanggal 27/10/2017.
- Wawancara dengan Zuraidah, Dosen Pengasuh Mata Kuliah Mikrobiologi, pada tanggal 11/12/2018.
- Wira Hastuti, dkk., 2012. Penapisan dan Karakterisasi Bakteri Amilo-Termofilik dari Sumber Air Panas Semurup, Kerinci, Jambi, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 1, No. 2. Diakses 27/11/2018.
- Yimusunarto. 2000. *Percobaan Perancangan Anaisis dan Interpretasi*. Jakarta: PT Gramedia.
- Zahrul Fuady dan Sri Wahyuni. 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Usaha Minyak Kelapa (*Pliek U*) Dengan Pemanfaatan Teknologi Arang Aktif Tempurung Kelapa Di Desa Jangka Alue U Kecamatan Jangka Kabupaten Bireuen. *Jurnal Snema*. Diakses 2/10/2018.
- Zulkifli. 2004. *Pengobatan Tradisional Sebagai Pengobatan Alternatif Harus DiLestarikan*. Medan: FKM USU. Dikutip Dari Deby A. Mpila, dkk., 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak tanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara *In-Vitro*, *Jurnal Mikrobiologi*, Vol. 2, No. 2. Diakses 20/10/2017.