



Isolasi dan identifikasi kapang *Rhizopus* pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L)

Elmalinda Moensaku¹, Yuni Sine^{2,*}, Lukas Pardosi³

¹Mahasiswa Studi Biologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU

^{2,3}Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU

Correspondent Author: *sineyuni@gmail.com

Abstract

Tempeh is an Indonesian product that is fermented by *Rhizopus oligosporus*. Red beans (*Phaseolus vulgaris* L) have the potential to be processed into tempeh. The purpose of this study was to determine the macroscopic character of dilution of red bean tempeh, to determine the morphological characters both macroscopically and microscopically in red bean tempe, to determine the potential of *Rhizopus* mold in inhibiting pathogens. This research was carried out in January-March 2021 at the Agricultural Laboratory Of The University Of Timor. Red bean tempeh was isolated and identified using the serial dilution method and spread plate. The results showed that there were 3 isolates used for the identification process. Red bean tempeh as a growth substrate for *Rhizopus* sp. Tempe mold was dominated by gray-white mold which was identified as similar to *Rhizopus oligosporus*. *Rhizopus* sp was antagonistic against the test bacteria, which produced an inhibition zone of 20 mm against *Escherichia coli*, 27mm against *Staphylococcus aureus*. Based on these results, it can be concluded that the molds in red bean tempeh are fermented by *Rhizopus oligosporus* and *Rhizopus* are antagonistic against pathogenic bacteria. The results of this study strengthen the benefits of tempeh as a functional food.

Keywords : Fermentation, Red Bean, Tempeh, *Rhizopus*, Antibacteria Activity.

Abstrak

Tempe merupakan produk Indonesia yang difermentasi oleh *Rhizopus oligosporus*. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) berpotensi untuk diolah menjadi tempe. Tujuan dari penelitian ini mengetahui karakter makroskopis pengenceran tempe kacang merah, mengetahui karakter morfologi baik secara makroskopis dan mikroskopis tempe kacang merah, mengetahui potensi kapang *Rhizopus* dalam menghambat patogen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2021 di Laboratorium Pertanian Universitas Timor. Tempe kacang merah diisolasi dan diidentifikasi dengan menggunakan metode pengenceran berseri dan *spread plate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 isolat yang digunakan untuk proses identifikasi. Tempe kacang merah sebagai substrat pertumbuhan *Rhizopus* sp. Kapang tempe didominasi oleh kapang berwarna putih keabu-abuan yang diidentifikasi mirip dengan *Rhizopus oligosporus*. *Rhizopus* sp bersifat antagonis terhadap bakteri uji, yaitu menghasilkan zona hambat sebesar 20 mm terhadap *Escherichia coli*, 27 mm terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kapang pada tempe kacang merah difermentasi oleh *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus* bersifat antagonis terhadap bakteri patogen. Hasil penelitian ini menguatkan manfaat tempe sebagai pangan fungsional.

Kata kunci: Fermentasi, Kacang Merah, Tempe, *Rhizopus*, Aktivitas Antibakteri.

Pendahuluan

Tempe adalah salah satu produk fermentasi yang umumnya berbahan baku kedelai yang difermentasi dan mempunyai nilai gizi yang baik. Fermentasi pada pembuatan tempe terjadi karena aktivitas kapang *Rhizopus oligosporus*. Fermentasi pada tempe dapat

menghilangkan bau langsung dari kedelai. Kapang yang terlibat dalam fermentasi tempe tidak memproduksi toksin, bahkan mampu melindungi tempe dari aflatoksin. Tempe mengandung senyawa antibakteri yang diproduksi oleh kapang selama proses fermentasi (Dewi, 2011). Tempe mengandung nutrisi yang cukup tinggi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan dengan zat gizi kedelai yang dikonsumsi secara langsung (Dwinaningsih, 2010).

Proses fermentasi tempe mikrobial strain-strain anggota spesies *Rhizopus* yang terlibat adalah *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae*, *R. stolonifer* (kapang roti), atau *R. arrhizus*. *R. oligosporus* dan *R. oryzae* adalah strain anggota spesies *Rhizopus* yang paling dominan dan merupakan komponen yang paling penting dalam fermentasi tempe (Sine & Soetarto, 2018), hal ini karena *R. oligosporus* dan *R. oryzae* mempunyai karakteristik yang sangat berperan dalam fermentasi tempe.

Indonesia merupakan negara produksi tempe terbesar di dunia, konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun di Indonesia semakin meningkat, namun kedelai bukanlah sumber penghasilan utama bagi sebagian besar petani Indonesia. Petani Indonesia lebih banyak membudidayakan kacang-kacang lain contohnya kacang merah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bentuk koloni kapang *Rhizopus* pada tempe kacang merah, mengetahui karakter morfologi baik secara makroskopis dan mikroskopis tempe kacang merah, mengetahui potensi kapang *Rhizopus* dalam menghambat patogen (Wiyono, 2012).

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, pipet tetes, gelas ukur, timbangan digital, bunsen, mortar dan alu, rak tabung, tabung, mikroskop cahaya, spatula, pipet mikro, inkubator, oven, penggaris, dan camera, aluminium foil, kaca objek, kaca penutup, jangka sorong.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini : Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L). Mikroba *Rhizopus sp* yang berasal dari kultur inokulum tempe. *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), tisu, wrapping, aquades, methylenblue, gliserol, kapas lidih, alkohol 70%.

Isolasi Jamur Tempe

Untuk mengidentifikasi terlebih dahulu dilakukan isolasi pada tempe kacang merah. Sebanyak 10 g sampel tempe yang telah dihaluskan dilarutkan dalam 3 tabung berisi 9 ml aquadest steril dan divorteks (diperoleh pengenceran 10^{-1} dari masing-masing perlakuan). Dari masing-masing perlakuan tersebut diambil 1 ml dan dilarutkan dalam 9 ml aquadest steril pada tabung reaksi sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} dan dilakukan sampai pengenceran 10^{-3} dan divorteks hingga homogen. Hasil pengenceran dari masing-masing tabung diambil 0,1 ml diinokulasi ke dalam petridis yang berisi media PDA. Masing-masing petridis diinkubasi pada 30°C selama 24 jam.

Pemurnian

Koloni yang tumbuh kemudian diambil untuk dipurifikasi hingga diperoleh kultur murni. Purifikasi kultur dilakukan dengan cara mengambil hifa atau spora dari koloni kapang yang dipilih dengan menggunakan ose yang sebelumnya telah dipanaskan terlebih dahulu hingga

pijar. Melakukan pemindahan isolat (pemurnian) diulang sehingga menjadi isolat murni (Hocking & Pitt, 1984).

Identifikasi Kapang Rhizopus

Biakan isolat yang telah murni kemudian diamati secara makroskopis dan mikroskopis untuk proses identifikasi. Pengamatan secara makroskopis dilakukan terhadap warna, bentuk, tepi, elevasi, ukuran pada petridis. Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan membuat preparat jamur. Disiapkan gelas benda, lalu diberi 1 tetes gliserol. Diambil hifa dan spora dari petridis dengan jarum ose dan diletakkan pada tetesan gliserol, hifa yang menggumpal dipisahkan dengan jarum ose. Diberi 1 tetes larutan pewarna methylenblue dicampur secara merata dengan gliserol, didiamkan selama beberapa menit, kemudian ditutup dengan gelas penutup. Pewarna yang keluar dari gelas penutup dihisap dengan kertas tissue. Pengamatan morfologi seluler kapang dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x10. Dengan melakukan pengamatan terhadap bentuk konidia, bentuk spora dan jenis hifa, bentuk kolumela, tekstur sporangiofor, warna konidia, rhizoid (Sine & Soetarto, 2018) .

Pengujian Aktivitas Antibakteri

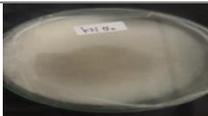
Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan uji antagonisme menggunakan metode difusi agar. Disediakan medium *Mueller Hinton Agar* (MHA) diinokulasikan bakteri uji dengan membentuk goresan padat pada agar. Pada isolat jamur tempe yang telah tumbuh pada media PDA, diambil sedikit bagian agar yang telah ditumbuhi kapang dengan menggunakan lingkaran tabung durham steril, kemudian bagian agar tersebut diletakkan pada bagian tengah medium *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah diinokulasikan bakteri uji. Inkubasi dilakukan selama 24 jam, untuk kemudian diamati diameter zona hambat yang terbentuk (Virgianti, 2015).

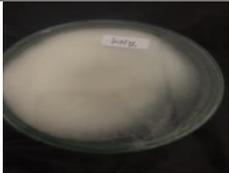
Hasil dan Pembahasan

1. Pengamatan makroskopis dan mikroskopis hasil isolasi tempe kacang merah.

Kapang diisolasi dari tempe kacang merah diperoleh 3 isolat kapang dengan isolat berkonidia putih abu-abu yang diberi kode KMU1, KMU2, dan KMU3. Hasil isolasi dikelompokkan berdasarkan warna konidia, pertumbuhan miselium dan konidia pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA).

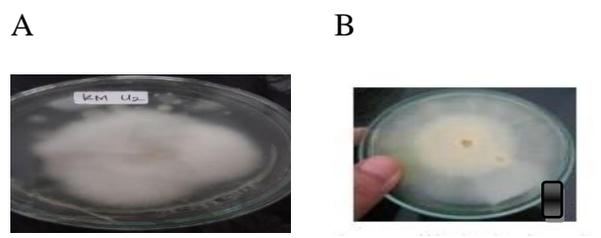
Tabel 2. Pengamatan karakter makroskopis kapang tempe kacang merah.

No.	Kode isolat	Gambar isolate	Warna konidia	Pengamatan pada media PDA	
				Miselium	Konidia
1.	KMU1		Putih keabu-abuan	+++	+++
2.	KMU2		Putih keabu-abuan	+++	+++

3.	KMU3		Putih keabu-abuan	+++	+++
----	------	---	-------------------	-----	-----

Keterangan : +++ (Sangat lebat) menutupi media PDA.

Berdasarkan tabel 2 hasil isolasi pada penelitian ini menunjukkan warna isolat kapang pada tempe kacang merah berwarna putih abu-abuan. Dari 3 isolat dipilih untuk dilakukan identifikasi sampai tingkat spesies untuk diperoleh isolat *Rhizopus Oligosporus*. Pada waktu 48 jam inkubasi setelah lebih dari 72 jam koloni mulai berubah menjadi abu-abu kecoklatan. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara kapang berkonidia abu-abu kecoklatan dengan tempe. Sine & Soetarto (2018) menjelaskan bahwa *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* memiliki konidia dengan warna abu-abu kecoklatan. Stok isolat tersebut secara umum dikenal sebagai ragi tempe adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Pertumbuhan kapang tempe sangat cepat pada waktu ± 48 sudah tumbuhan memenuhi petridis. Hernawati & Meylani (2019) menjelaskan bahwa kapang dari berbagai merk tempe menunjukkan bahwa inokulum yang digunakan merupakan genus *Rhizopus* dengan konidia abu-abu kecoklatan seperti *Rhizopus oligosporus*. Wipradnyadewi dkk, 2010 juga menjelaskan bahwa kapang dengan berkonidia abu-abu kecoklatan merupakan kapang yang selalu dijumpai dari setiap merk tempe. Virgianti (2015) menjelaskan bahwa ciri-ciri koloninya mempunyai miselium seperti kapas, berwarna putih abu-abu menyebar menutupi cawan petri, warna koloni kapang bagian atas putih tetapi terjadi pemusatan ketebalan pada bagian tengah dan pinggir koloni lebih tipis. Warna bagian bawah koloni koloni kapang berwarna putih krem (Gambar 2).



Gambar 1. Morfologi koloni jamur tempe bagian atas (A) dan bagian bawah koloni kapang (B)

Hasil pengamatan makroskopis kapang pada tempe (gambar 3) menunjukkan 3 isolat memilik karakter mirip dengan *Rhizopus oligosporus*.

Tabel 3. Pengamatan makroskopik dan mikroskopik hasil isolasi tempe.

Karakter	KMU1	KMU2	KMU3	<i>R. oligosporus</i>
Warna konidia	Hitam keabu-abu	Hitam keabu-abu	Hitam keabu-abuan	Hitam keabu-abuan*

Warna miselium	<i>Putih</i>	<i>Putih</i>	<i>Putih</i>	<i>Putih*</i>
Tekstur sporangiofor	<i>Halus</i>	<i>Halus</i>	<i>Halus</i>	<i>Halus *</i>
Bentuk kolumela	<i>Globose</i>	<i>Globose</i>	<i>Globose</i>	<i>Globose *</i>
Bentuk konidia	<i>Globose</i>	<i>Globose</i>	<i>Globose</i>	<i>Globose *</i>
Rhizoid	<i>Berlawanan arah dengan sporangiofor dan pendek</i>	<i>Berlawanan arah dengan sporangiofor dan pendek</i>	<i>Berlawanan arah dengan sporangiofor dan pendek</i>	<i>Berlawanan arah dengan sporangiofor dan pendek*</i>
Bentuk koloni	<i>Bulat</i>	<i>Bulat</i>	<i>Bulat</i>	<i>Bulat *</i>
Jenis hifa	<i>Tidak bersekat</i>	<i>Tidak bersekat</i>	<i>Tidak bersekat</i>	<i>Tidak bersekat *</i>
Bentuk kepala spora	<i>Bulat</i>	<i>Bulat</i>	<i>Bulat</i>	<i>Bulat *</i>
Teridentifikasi sebagai:	<i>R. oligosporus</i>	<i>R. oligosporus</i>	<i>R. Oligosporus</i>	

Sumber : Sine & Soetarto (2018)*

A



B



Gambar 2. Pengamatan makroskopis kapang tempe, hifa, stolon, sporangiofor dan rizoid (A), Sporangium dan spora (B).

Berdasarkan tabel 3 hasil pengamatan kapang menunjukkan mirip dengan *Rhizopus oligosporus* yang diduga mirip dengan penelitian Sine & Soetarto (2018). Kapang *Rhizopus oligosporus* berwarna putih abu-abu dan saat lebih dari 72 jam berwarna hitam abu-abu. Sporangium berbentuk bulat, sporangiofor tunggal muncul berlawanan arah dengan Rhizoid yang sangat pendek, tekstur sporangiofor halus, kolumela berbentuk globose, bentuk hifa tidak bersekat dan bentuk kepala spora bulat.

Ciri –ciri *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* dijelaskan Sine & Soetarto (2018) yaitu *Rhizopus oligosporus* berwarna putih abu-abu. Sporangiofor tunggal atau kelompok berwarna subhialalin hingga kecoklatan muncul berlawanan arah dengan

Rhizoid yang sangat pendek, berdinding halus atau agak kasar sporangia berbentuk bulat berwarna hitam kecoklatan pada saat matang. Kolumela berbentuk bulat dengan bentuk semi bulat. Sporogiospora berbentuk bulat, elips, atau tidak beraturan spesies ini memiliki suhu 30°C-35°C minimum 12°C dan maksimal 42°C.

Sedangkan *Rhizopus oryzae* koloni berwarna keputihan dan menjadi abu-abu kecoklatan dengan bertambah usia biakan stolon berdinding halus atau agak kasar hampir tidak berwarna hingga coklat kekuningan Rhizoid berwarna kecoklatan bercabang belawan arah dengan sporangiofor atau muncul langsung dari stolon tanpa ada Rhizoid. Sporangiofor dapat tunggal dan berbentuk struktur seperti garfu, berdinding halus. Sporangia berbentuk bulat hingga semi bulat, dinding berduri berwarna coklat gelap hingga coklat kehitaman. Kolumela berbentuk bulat tidak beraturan. Khamidiospora berbentuk bulat berbentuk elips dan silendras (Sine & Soetarto 2018). Para ahli bersepakat bahwa fakta membuktikan bahwa yang utama berperan dalam proses fermentasi adalah *Rhizopus oligosporus* (Babu dkk, 2009).

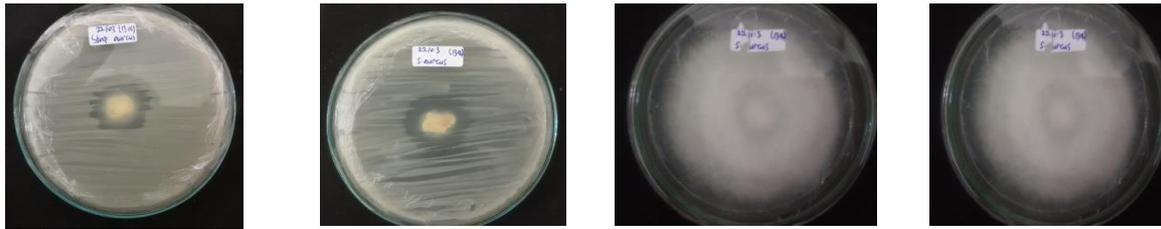
2. Pengamatan antagonis kapang tempe (*Rhizopus* sp) terhadap bakteri patogen.

Hasil pengujian aktivitas antagonis antibakteri kapang tempe yang dilakukan dengan metode difusi agar diperoleh hasil bahwa tempe yang diisolasi menghasilkan zona hambat yang cukup kuat terhadap pertumbuhan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4. Diameter zona hambat uji aktivitas antagonis antibakteri kapang tempe terhadap bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

<i>Bakteri Uji</i>	<i>Diameter Zona Hambat (mm)</i>		<i>Rata-rata</i>
	<i>Ulangan 1</i>	<i>Ulangan 2</i>	
<i>Escherichia coli</i>	20	20	20 mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	25	29	27 mm

Berdasarkan tabel 4 zona hambat kapang yang terlihat dari zona bening yang terbentuk dari kapang tempe terhadap bakteri patogen *Escherichia coli* memiliki zona hambat 20 mm dan *Staphylococcus aureus* 27 mm maka besarnya zona hambat menunjukkan bahwa isolat *Rhizopus* sp tersebut menghambat suatu senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri terhadap bakteri uji (Gambar 4).



Gambar 4. Diameter zona hambat yang dihasilkan oleh isolasi kapang tempe terhadap bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada *Mueller Hinton Agar* dengan metode difusi agar.

Diameter zona hambat terlihat dari zona bening, semakin luas zona bening maka semakin besar suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Rahmawati dkk, 2011). Virgianti, (2015) menjelaskan bahwa kemampuan *Rhizopus oligosporus* dalam menghasilkan senyawa antibakteri mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri.

Datta dkk, 2019 Menyatakan bahwa diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi dapat diakibatkan karena adanya perbedaan besar kecilnya konsentrasi atau banyak sedikitnya kandungan zat aktif antibakteri yang terkandung di dalamnya serta kecepatan difusi dari senyawa antibakteri. Semakin besar konsentrasi antimikroba, maka semakin cepat terjadi difusi, sehingga daya antibakteri akan semakin besar dan diameter zona hambat yang dihasilkan semakin luas.

Diameter zona hambat yang diperoleh pada pengujian relatif kuat karena mempunyai diameter yang cukup besar. Interpretasi zona hambat antibiotik terhadap bakteri uji dapat dikategorikan antara rentangan resisten, intermediet dan susceptible. Berdasarkan NCCLS (2020) bahwa untuk bekteri Enterobacteriaceae dapat dikatakan susceptible (rentan) apabila zona hambat yang dihasilkan pada pengujian dengan metode difusi agar oleh antibiotik ampicilin ≥ 17 mm, dengan antibiotik kloramfenikol ≥ 18 mm, dengan antibiotik contrimoxazol ≥ 16 mm, dengan antibiotik ciprofloxacin ≥ 21 mm, dan dengan antibiotik nalidixic acid ≥ 19 mm.

Penutup

Berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian saya yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Kapang *Rhizopus* Pada Tempe Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan karakter morfologi baik secara makroskopis dan mikroskopis diperoleh 3 isolat kapang berkonidia Hitam abu-abuan telah diidentifikasi termasuk dalam *Rhizopus oligosporus*.
2. Berdasarkan uji antagonis kapang tempe *Rhizopus* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh rata-rata diameter zona hambat yang cukup kuat pada bakteri *Escherichia coli* 20 mm dan *Staphylococcus aureus* 27 mm sehingga kapang *Rhizopus* tersebut bersifat antagonis terhadap bakteri patogen.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan kacang-kacang lokal daerah.
2. Bagi penelitian selanjutnya dapat meneliti lanjut nilai gizi tempe kacang merah.
3. Bagi penelitian selanjutnya Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai kapang *R. oligosporus* pada pembuatan tempe secara spesifik.
4. Memberi sumbangan pemikiran bagi petani dalam berbagai potensi lokal di masing-masing daerah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pembimbing utama : Ibu Yuni Sine S.Si., M.Sc dan pembimbing pendamping : Bapak Lukas Pardosi S.Pd.,M.Si yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga artikel ini dapat terselesaikan.

Daftar Pustaka

- Babu D, Bhakyaraj & Vidhyalaksmi.2009. Makanan Bergizi Berbiaya rendah “Tempe”. *Jurnal ilmu susu dan pangan*.4(1): 22-27
- Cappuccino, JG dan N Sherman. 2007. Analisis Mikrobiologi. *Jurnal manajemen pemasaran petra*. 1(2).
- Datta, F.U, Angela, N.D, Benu. I, Detha, A.I.R, Feoh, N.D.F, & Ndaong N.A. Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat Cairan Rumen Terhadap Pertumbuhan *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Esherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Difusi Sumur Agar. *Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss Bel-Inn Kristal Kupang*. 66-85
- Dewi, R.S.& Aziz, S . 2011.Isolasi *Rhizopus Oligosporus* pada beberapa inokulum tempe di Kabupaten Banyumas. 6 (2) : 93-104.
- Dwinaningsih, EA. 2010. Karakteristik dan sensori tempe dengan variasi bahan baku kedelai/beras dan penambahan angka serta variasi lama fermentasi (skripsi). *Jurusan Pertanian*. Surakarta
- Hernawati, D. & Meylani. 2019. Variasi Inokulum *Rhizopus sp* Pada Pembuatan Tempe Berbahan Dasar Kedelai dan Bangkil Kacang Tanah. *Jurnal Biologi Makassar* 4(1) : 58-67.
- Hocking, A.D. & Pitt, J.I. 1984. Food spoilage fungi 2. Heat-resistant fungi
- NCCLS [National Committee for Clinical Laboratory Standards. 2002. Performance Standardsfor Antimicrobial Susceptibility Testing; Twelfth Informational Supplement. NCCLS document M100-S12 [ISBN 1- 56238-454-6]. NCCLS 940 West Valley Road, Suite 1400,Wayne, PA 19087 USA.
- Rahmawati, N. Sudjarwo, E. & Widodo, E. 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(3) : 24-31

- Rahmiati. 2018. Karakteristik morfologi koloni bakteri dan jamur pada pengolahan *Asam Drien* dari buah durian. [Skripsi]. Bandar Aceh : Universitas Islam Negeri Air.
- Sine, Y & Soetarto, Endang, S. 2018. Isolasi dan identifikasi kapang *Rhizopus* pada tempe gude (*Cajanus cajan* L.): Savana Cendana. *Jurnal pertanian lahan kering*. 3 (4): 67-68.
- Suryanto, D. dan Murni, E. Potensi Pemanfaatan Isolasi Bakteri Kitinolitik Lokal Untukn Pengendalian Hayati Jamur. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian USU Medan*. Hal: 15-25.
- Virgianti, DP. 2015. Uji Antagonis Jamur Tempe (*Rhizopus Sp*) terhadap Bakteri Patogen Enterik. 32 (3) : 162 – 168.
- Wipradnyadewi,P.A., Rahayu, E.S & Sri, R. 2010. Isolasi dan Identifikasi *Rhizopus Oligoporus* Pada Beberapa Inokolum Tempe.
- Wiyono, Tuso. 2012. Teknik Budidaya Tanaman Kacang Merah. *Universitas Tadulako*, Palu,