PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus Tetragonolobus* (L.DC) SEBAGAI SUSU NABATI DENGAN ADISI EKSTRAK PISANG AMBON (*Musa Paradisiaca Vaer Sapientum*)

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh:

FITRI KUSNUL RIZA
NPM: 1411060067

Program Studi : Pendidikan Biologi

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG

1441 H / 2019 M

PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus Tetragonolobus* (L.DC) SEBAGAI SUSU NABATI DENGAN ADISI EKSTRAK PISANG AMBON (*Musa Paradisiaca Vaer Sapientum*)

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh :

FITRI KUSNUL RIZA
NPM: 1411060067

Program Studi : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
Pembimbing II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si.

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1441 H/ 2019

ABSTRAK

PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.DC) SEBAGAI SUSU NABATI DENGAN ADISI EKSTRAK PISANG AMBON (*Musa paradisiaca vaer sapientum*)

Oleh:

Fitri Kusnul Riza

Susu nabati merupakan hasil produk dari tumbuhan berupa kacang-kacangan. Biasanya variertas susu nabati yang paling familiar ialah susu kedelai. Dengan perkembanganya jaman saat ini susu nabati dapat dibuat dengan menggunakan varietas selain dari kedelai yaitu menggunakan biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.DC). Biji kecipir merupakan kacang-kacangan yang mengandung asam amino lisin yang sangat, oleh karena itu susu kecipir ini dapat dijadikan sumber alternatif bagi yang dia tidak dapat mengkonsumi atau alergi terhadap susu sapi. Dengan penambahan ekstrak pisang ambon (*Musa paradisiaca vaer sapientum*) pada susu kecipir. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi ekstrak pisang ambon yang tepat sebagai adisi dari penambah aroma susu nabti kecipir.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan percobaan ini menggunakan perbedaan 4 konsentrasi meliputi 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali pengulangan disaat proses pembuatan susu nabati kecipir usai dibuat.

Hasil Penelitian menunjukan bahwa susu kecipir dengan penambahan ekstrak pisang ambon dengan konsentrasi 5% menghasilkan hasil optimum dengan rata-rata nilai sebesar 3,20% untuk kadar protein, 0,14% untuk kadar lemak, 92,76% untuk kadar air, 6,15% untuk konsentrasi pH, dan uji bakteri *coliform* sebesar $3{,}2x10^4$. Hal tersebut telah memenuhi persyaratan standar nasional Indonesia (SNI) untuk susu nabati.

Kata kunci: Susu nabati, Biji kecipir, Ekstrak pisang Ambon

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ

Artinya : "Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadan yang ada pada diri mereka mendiri". (Q.S Ar-Ra'd:11)

SURAT PERYANTAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fitri Kusnul Riza

NPM : 1411060067

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakn bahwa skripsi yang berjudul "**PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus Tetragonolobus* (L.DC)) SEBAGAI SUSU NABATI DENGAN ADISI EKSTRAK PISANG AMBON (*Musa Paradisiaca Vaer Sapientum*)"** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung,

Penulis,

Fitri Kusnul Riza

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

ABSTRAK. ii

SURAT PERNYATAAN. iii

PERSETUJUAN iv

PENGESAHAN. v

MOTTO. vi

PERSEMBAHAN.....vii

RIWAYAT HIDUP. viii

KATA PENGANTAR. ix

DAFTAR ISI. x

DAFTAR TABEL. xi

DAFTAR GAMBAR. xii

DAFTAR LAMPIRAN. xiii

BAB I PENDAHULUAN. 1

A. Latar Belakang. 1
B. Identifikasi Masalah. 8
C. Pembatasan Masalah. 8
D. Perumusan Masalah. 8
E. Tujuan Penelitian. 8
F. Manfaat Penelitian. 9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA. 10

A. Kajian Pustaka. 10
1. Kecipir. 10
2. Pisang Ambon. 21
3. SusuNabati 26
4. Ekstrasi. 26

B. Kajian Pendidikan. 27
1. Hakikat Pembelajaran IPA Biologi. 27
2. Sumber Belajar. 28

3. Petunjuk Pratikum. 28
4. Materi Pokok Bioteknologi. 29
C. Kerangka Berpikir. 30

BAB III METODE PENELITIAN. 32

A. Tempat danWaktu Penelitian. 32
B. Alat dan Bahan Penelitian. 32
C. Rancangan Penelitian. 32
D. Cara Kerja. 34
1. Preparasi Sample danAlat. 34
2. Pembuatan EkstrakPisang Ambon. 34
3. Pembuatan Susu Nabati Kecipir dengan Penambahan Ekstrak pisang ambon. 34
E. Parameter Pengamatan. 35
1. Pengumpulan Data. 35
2. Karakteristik Secara Kimia. 35
F. Teknik Analilis Data. 39
G. Alur Kerja. 40

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN. 41

A. Hasil Penelitian. 41
1. Hasil Uji Proksimat Susu Kecipir. 41
B. Pembahasan. 47
1. Kadar Protein. 47
2. Kadar Lemak. 50
3. Kadar Air. 51
4. Derajat Keasaman (pH). 52
5. Cemaran Mikroba *Coliform*. 53
C. Hasil Bagi Pendidikan. 55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN. 56

A. Kesimpulan. 56
B. Saran. 56

DAFTAR PUSTAKA. 57

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel

Tabel 1.1 Perbandingan Kandungan Asam Amino Lisisndan Protein Pada Biji Kecipir dan Kedelai..... 3

Tabel 1.2 Kandungan Gizi Dalam 100 Gram Buah Pisang Ambon..... 5

Tabel. 2.1 Nilai Gizi Biji Kecipir dan Kacang Kedelai. 11

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Dalam Tiap 100 Gram Buah Segar Kecipir..... 16

Tabel 3.1 RancanganPenelitian. 33

Tabel 4.1 HasilUjiProksimat 44

Tabel 4.2 HasilUji LSD Proksimat..... 47

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar

1. Tanaman kecipir..... 12

2. Daun Kecipir..... 13

3. Bunga Kecipir..... 14

4. Buah Kecipir dan Biji Kecipir Kering..... 15

5. Akar Pisang Ambon..... 23

6. Batang Pisang..... 24

7. Daun Pisang..... 24

8. Bunga Pisang..... 24

9. Buah Pisang Ambon. 25

10. Rata-Rata Hasil Konsentrasi Kadar Protein Susu Nabati Kecipir dengan Penambahan Ekstrak Pisang Ambon. 43

11. Rata-Rata Hasil Konsentrasi Kadar Lemak Susu Nabati Kecipir dengan Penambahan Ekstrak Pisang Ambon. 44

12. Rata-Rata Hasil Konsentrasi Kadar Air Susu Nabati Kecipir dengan Penambahan Ekstrak Pisang Ambon. 44

13. Rata-Rata Hasil Konsentrasi pH Susu Nabati Kecipir dengan Penambahan Ekstrak Pisang Ambon..... 45

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran

1. Lampiran Perhitungan One Way Anova dan Uji LSD. 62
2. Lampiran Alat dan Bahan Yang Digunakan. 70
3. Lampiran Pembuatan Ekstrak Pisang Ambon. 75
4. Lampiran Pembuatan Susu Nabati Kecipir. 76
5. Lampiran Uji Proksimat. 77
6. Silabus. 79
7. RPP. 102
8. Panduan Pratikum. 115
9. Surat-menyurat. 124

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur saya ucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin kepada Allah SWT, karena berkat-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Karya kecil ini ku persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Abi Kusni dan Umi Aminah, yang telah bersusah payah melahirkan, membesarkan, mendidik, membimbing, dan membiayai selama menuntut ilmu serta selalu memberiku dorongan, semangat, do'a, nasehat, cinta dan kasih sayang serta materi yang tulus untuk keberhasilanku. Terimakasih jasa kalian tidak akan bisa terbalas oleh apapun, semoga Allah SWT. berkenan mempersatukan kita sekeluarga kelak diakhirat.
2. Kakak-kakak kandungku Yulia Kusmarini, S.Pd dan Dwi Verta Sari, S.Kep.Nurse. Kemudian adik kandungku Mianur Fauziah dan Qoulun Hafid Al-Firdaus kalian semua yang senantiasa mendokan, menyemangati, menasehati dengan tulus dan senantiasa memberikan motivasi demi tercapainya citacitaku. Serta keponakanku M.Sulton Altaf Al-Hadi dan Richly Abqori Aldiver dari kelucuan dan ketulusan kalian yang selalu memberi semangat. Terimakasih semoga Allah SWT. berkenan mempersatukan kita sekeluarga kelak diakhirat.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Fitri Kusnu Riza, lahir di Daya Murni Kabupaten Tulang Bawang Barat Provinsi Lampung pada tanggal 20 Februari 1996, putri ketiga dari pasangan Abi Kusni dan Umi Tumini. Penulis memulai jenjang pendidikannya di TK Aisiyah dan lulus pada tahun 2001. Kemudian penulis melanjutkan SD Negeri 1 Murni Jaya dan lulus pada tahun 2009. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tumijajar dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Tulang Bawang Barat dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi. Pada tahun 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukapura, Kecamatan Sragi Kabupaten Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan Risma di Masjid Al-Awwabin Sukarame dan menjadi bagian dalam kepengurusanya. Kemudian aktif di dalam Pondok Pesantren Mahasiswa (PPM) Al-Awwabin Sukarame dan Forum Mahasiswa Lampung (FMI).

Bandar Lampung, November 2019

Penulis,

Fitri Kusnul Riza

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat dan para pengikutnya. Skripsi ini disusun guna memenuhi dan melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam ilmu Tarbiyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Skripsi ini judul:

"PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psopocarpus tetragonolobus* (L.DC) SEBAGAI SUSU NABATI DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK PISANG AMBON (*Musa paradisiacal vaersapientum*)".

Dalam usaha penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan materil maupun dukungan moril. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini dengan segala partisipasi dan motivasinya. Secara khusus penulis ucapkan terimakasih terutama kepada:

1. Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Fredi Ganda Putra, M.Pd., selaku Sekertaris Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

3. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd., selaku pembimbing I yang telah membimbing dan memberi pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Suci Wulan Pawhestri, M.Si., selaku Pembimbing II terbaik yang telah membimbing dengan sabar, mengarahkan, meluangkan waktu serta pikiran dan memberi banyak motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Dosen-dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Khususnya Jurusan Biologi yang dengan ikhlas hati memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Trabiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
7. Kepada teman-teman Biologi B angkatan 14 terimakasih atas motivasi, semangatnya dan kebersamaanya selama ini.
8. Dwijowati Asih Saputri, M.Si, terimakasih selalu meluangkan waktu, memberi nasehat, motivasi dan semangat.
9. Sahabat-sahabatku Sumi Aila Soviana, Fenty Andarirati, Elok Malfindiloka, Meri Septina, Rida Della Aprilia, dan Indriani yang banyak memberi dukungan dan doanya.
10. Kosan Baygon: Idha Annisa G.S, Ririn Desmayanti, Heni Yulianti, Kharisma Anjina, Fiska Ariyanti Arista dan Ichda Arauyana, terimakasi sudah menjadi adik-adik, sahabat, sekaligus keluarga, yang selalu mengingatkan revisi dan memberi motivasi dalam mengerjakan skripsi.
11. Risma Masjid Al-Awwabin dan Santri-santri Pondok Pesantren Mahasiswa (PPM) Al-Awwabin Sukarame.

12. Subandi, S.Pd selaku Kepala Laboran Politeknik Negeri Lampung yang telah membantu dalam penelitian dan Untung salah satu warga natar yang banyak membantu dalam penelitian skripsi ini.
13. Coustemer Mager Printing Solution.
14. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang ku banggakan.

Bandar Lampung, November 2019

Penulis,

Fitri Kusnul Riza

NPM. 1411060067

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki tanah yang subur, sehingga apa saja yang ditanam dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Secara eksistensi masyarakat Indonesia selalu memanfaatkan semua tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber pangan. Peningkatan kualitas dan kuantitas sumber pangan nabati juga merupakan suatu upaya yang penting dalam bagi negara ini, karenanya tingkat konsumsi nabati lebih besar dibandingkan dengan bahan hewani. Data konsumsi menurut Depkes RI periode tahun 2016 di Indonesia mengatakan bahwa, konsumsi protein nabati dari tahun ketahun sealau dalam peringkat pertama dibandingkan dengan protein hewani. Rata-rata perbandingannya yaitu 8,77% protein nabati dan 5,91% protein hewani.[1]

Belakangan ini, masyarakat yang mengkonsumsi makanan hewani mulai beralih ke bahan nabati. Hasil survei Depkes RI tahun 2000, berbagai upaya untuk mencegah resiko timbulnya penyakit jantung koroner yang diakibatkan oleh penyempitan pembulu darah (aterosklerosis) tentunya dengan mengurangi konsumsi makanan yang bersumber dari hewani dengan kadar kolesterol yang tinggi, sedangkan pada bahan makanan nabati tidak demikian, terutama pada kacang kedelai.[2]

---

[1] Sekretariat Ditjen PKH, *Bagian Evaluasi dan Layanan Rekomendasi*. (Jakarta : Gd. C Lt. 7. 2017), h. 1-2.

[2] Depkes RI. *Kandungan Kolesterol Dalam Berbagai Bahan Makanan Hewani*. (Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Badan Litbangkes. 2000), h. 224 – 230.

Kacang-kacangan merupakan komoditas nabati yang umumnya mudah dan banyak diperoleh dan memiliki harga beli yang cukup murah dibandingkan dengan bahan pangan dari hewani. Di dunia ini biji kacang-kacangan merupakan sumber protein terbesar bagi penduduknya, seperti negara Indonesia dan negara berkembang lainnya.[3]

Tanaman kecipir adalah salah satu bahan alam nabati yang berpotensial sebagai sumber makanan. Jenis kecipir ada dua yaitu (*Psophocarpus tertagonolobus* L.DC). , dan (*Psophocarpus polustris*), atau disebut kecipir hutan. Kecipir yang biasa di konsumsi dan berpotensi sebagai peluang bisnis yaitu jenis (*Psophocarpus tertagonolobus* L.DC).[4] hampir semua bagian pada tanaman kecipir dapat dikonsumsi seperti polong yang masih muda, daun, bunga dan biji . berdasarkan fakta tersebut, tanaman ini disebut sebagai *super market on the stalk* [5] oleh para ilmuan. Biji kecipir dapat dijadikan sebagai sumber protein nabati, karena di dalam biji kecipir terdapat protein sebesar 30 s/d 70%. dari komplementasi asam amino. Kacang-kacangan mengandung asam amino lisin yang sangat tinggi dengan pembatas metionin sedangkan serelia rendah lisin tetapi kaya metionin sehingga dengan makan kacang-kacangan dapat melengkapi asupan protein esensial bagi tubuh. Oleh karena itu, biji kecipir dapat dimanfaatkan karena mengandung asam amino lisin dan protein lebih besar

---

[3] Vincent, E. *Soy Protein Products Characteristics,Nutrional Aspects and Utilization*.(AOCS Press. 1998), h. 1-12.

[4] Mas Ad. *Cara Menanam Budidaya Kecipir "Peluang Bisnis Menjanjikan" Bagi Pemula*. (Flora dan Fauna.com. 2018).

[5] Handayani, T. "Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Potensi Lokal yang Terpinggirkan". (Disertasi Kelompok Penelitian Pemuliaan dan Plasma Nutfah Lembang-Bandung Barat. 2013). h. 1-6.

ketimbang kedelai.[6] Perbandingan kandungan asam amino lisin dan protein pada biji kecipir dan kedelai bisa dilihat dari tabel 1.1 berikut :

Tabel 1.1
Perbandingan Kandungan Asam Amino Lisisn dan Protein yang Terdapat Dalam Biji Kecipir dan Kedelai[7]

Komponen asam amino	Biji Kecipir (mg/g N)	Kedelai (mg/g N)
Alanin	298	273
Arginin	283	442
Glisin	268	265
Histidin	176	144
Prolin	449	276
Serin	360	332
Triptopan	104	72
Tirosin	281	202
Isoleusin	263	269
Leusin	506	484
Lisin	488	256
Methionin	58	69
Fenil alanin	321	309
Treonin	294	258
Valin	265	298
Sistein	54	54

[6] Okezie, B.O and Bello. A.B. 1988. *Phsychochemica and Functional Properties Of Winged Bean Flour and Isolate Compared With Soy Isolate*. 1988, h. 1-13

[7] Haryoto. *Tempe dan Kecap Kecipir*. (Yogyakarta : Kanisius. 1996).

Sumber Data: Haryoto, *Tempe dan Kecap Kecipir*, 1996.

Kecipir yang biasanya dimanfaatkan sebagai produk bahan makan adalah tepung, tempe, kecap manis, kecap asin, yogurt, dan pakan ternak, yang usianya 3-4 minggu.

Bagian tanaman kecipir yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan adalah polong muda, biji, daun, bunga, serta umbinya. Biji kecipir tua umumnya dimakan setelah melalui proses pengolahan, misalnya digoreng, direbus, dibuat tahu tempe, susu, atau diambil minyaknya. Bau langu yang dihasilkan biji kecipir tua sehingga kurang diterima oleh masyarakat, padahal jika dilihat dari tabel diatas biji kecipir tua memiliki nilai gizi yang relatif tinggi. Sebagaimana halnya dalam proses pembuatan susu kedelai, aroma langu berasal dari biji kecipir yang telah diolah menjadi susu nabati.[8]

Susu kecipir termasuk minuman yang terdapat sumber protein nabati yang tinggi, dengan nilai gizi yang setara susu lainnya. Untuk masyarakat yang sedang mengurangi mengkonsumsi protein yang berasal dari hewan karena alasan kesehatan misalnya, susu kecipir dapat menjadi alternatifnya.[9]

Pisang (*Musa paradisiacal*) memang komoditas primadona bagi rata-rata masyarakat Indonesia, karena rasanya yang enak dan relatif murah. Jenis-jenis pisang di Indonesia ada 20 lebih jenis pisang.[10] Pisang yang akan digunakan

[8] Astawan M. *Sehat dengan Kacang dan Biji-bijian*.(Cimanggis. Penebar Swadaya, 2009), h. 1-12.

[9] Haryoto. *Susu dan Yoghurt Kecipir*. (Yogyakarta: Kanisius,1996), h. 18.

[10] Wardhany, Ketty Husnia. *Khasiat Ajaib Pisang – Khasiatnya A to Z, dari Akar hingga Kulit Buahnya*. (Yogyakarta : Rapha Publising. 2014), h. 2-3.

sebagai ekstrak tambahan biji kecipir pada penelitian ini adalah pisang ambon (*Musa parasidiaca vaer sapientum*).

Pisang ambon (*Musa parasidiaca vaer sapientum*) merupakan salah satu jenis pisang yang baik untuk menjaga kesehatan jantung, kelancaran peredaran darah, sembelit dan merawat kecantikan kulit. Kandungan gizi dalam 100 gram buah pisang ambon, terdapat pada tabel 1.2 berikut :

Tabel 1.2
Kandungan Gizi Dalam 100 Gram Buah Pisang Ambon [11]

Nama Zat	Kandungan
Energi	90 kkal
Protein	1,2 gram
Lemak	0,2 gram
Karbohidrat	22,4 mg
Serat Diet	2,6 mg
Kalsium	5 mg
Fosfor	22 mg
Besi	0,5 mg
Vitamin A	64 mg
Vitamin B3	0,665 mg
Vitamin B5	0,334 mg
Vitamin B6	0,367 mg
Vitamin B2	0,073 mg
Vitamin B1	0,031 mg
Magnesium	27 mg

[11] Tri Susanto. *Untung Berlipat dari Berkebun Pisang*. (Depok- Jawa Barat : Air Publising. 2016), h. 20.

Folat	20 mikrogram

Sumber : Tri Susanto,Untung Berlipat dari Berkebun Pisang, 2016.

Dilihat dari tabel 1.2 kandungan gizinya, buah pisang yang matang memiliki beberapa mineral yang terkandung dalam pisang matang, antara lain : magnesium, fosfor, kalsium, vitamin B, folat, zat besi, vitamin C, kalium dan natrium. [12] Rasa buah yang manis dan aromanya yang tajam diyakini dapat mengurangi intensitas bau langu pada susu kecipir.

Pemanfaatan biji kecipir menjadi susu nabati dengan adisi ekstrak pisang ambon sesuai dengan firman Allah pada surah Qaaf ayat 9 yang berbunyi:

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾

Artinya :

> "*Dan dari langit Kami turunkan air yang member berkah, lalu Kami tumbuhkan dengan (air) itu pepohonan yang rindang dan biji-bijian yang dapat dipanen"* (Q.S. Qaaf [50] : 9)[13]

Surat Qaaf ayat 9 diatas menjelaskan bahawa Allah telah menciptakan langit yang luas menjadi atap dan menjadikan hujan turun dari langit tersebut, maka tumbuhlah pepohonan dan biji-bijian yang merupakan rezeki bagi orang - orang yang beriman dan bersyukur. Maka sebagai umat-Nya yang beriman harus kita selalu bersyukur dan menyadari apa yang telah Allah ciptakan dan jangan sampai mengandakan sekutu bagi Allah.

Dengan diciptakannya berbagai tumbuhan yang subur dan bermanfaat bagi seluruh umat manusia. Bahwasannya kita ketahui di dunia ini tidak adakah yang

[12] Susanto Tri, *Untung Berlipat Dari Berkebun Pisang.* Depok- Jawa Barat :Air Publising. 2016), h. 19-23.

[13] *Surat Aqaaf ayat 9. Tafsir Jalalayn*. (Semarang. Tafsir AL-QURAN. 1999), h. 519

sia-sia dengan apa-apa yang telah diciptakan-Nya. Misalnya biji tanaman kecipir yang dapat dimanfaatkan mulai dari daun, bunga, batang, buah, sampai dengan bijinya. Semua itu dapat dimanfaatkan dengan baik jika kita pandai mengelolahnya, biji kecipir sendiri selain nantinya dijadikan sebagai bibit, ternyata dapat dimanfaatkan juga sebagai bahan baku pembuatan susu biji kecipir.

Begitu melimpahnya tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan. Kecipir adalah salah satu tanaman yang jarang sekali dilirik, padahal gizi yang dimiliki cukup lengkap, sehingga tanaman kecipir ini juga disebut sebagai tanaman mulitifungsi. Oleh karena itu peneliti tertarik meneliti salah satu bagian dari tanaman kecipir yaitu pada biji kecipir. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti menganggap penting untuk mengadakan penelitian tentang "PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus tertagonolobus* L.DC) SEBAGAI SUSU NABATI DENGAN ADISI EKSTRAK PISANG AMBON (*Musa parasidiaca vaer sapientum*)".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, sehingga dapat di identifikasikan sebagai berikut :

1. Biji kecipir belum banyak dimanfaatkan secara optimal sehingga manfaatannya belum terasa.
2. Belum diketahui konsentrasi ekstrak pisang ambon yang tepat sebagai adisi dari susu nabati kecipir.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah ini bertujuan untuk menjadikan penelitian yang dilakukan lebih terfokus, terarah, dan tidak keluar dari objek penelitian agar ruang lingkup objek yang diuji dan lebih spesifik, dan penelitian menjadikan lebih efektif. Berdasarkan hal itu, fokus pembatasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini hanya biji kecipir tua yang dapat digunakan sebagai susu nabati.
2. Jenis biji kecipir yang digunakan adalah (*Psophocarpus tertagonolobus* L.DC).
3. Konsentrasi ekstrak pisang ambon (*Musa parasidiaca vaer sapientum*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang telah dijabarkan, sehingga rumusan masalah yang didapat ialah: Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak pisang ambon terhadap bau langu pada susu biji kecipir?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah telah dijabarkan maka tujuan pada penelitian ini antara lain: mengetahui gizi susu nabati kecipir dan konsentrasi ekstrak pisang ambon yang tepat sebagai adisi dari penambah aroma susu nabati kecipir.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian berikut, diharapkan bisa memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dalam bidang Industri diharapkan dapat memberi informasi mengenai potensi biji kecipir tua dapat menjadi produk pangan dengan nilai jual yang tinggi.
2. Di kalangan Masyarakat diharapkan dapat menjadi ide baru dalam usaha produk pangan contohnya susu kecipir.

3. Bagi Ilmu pengetahuan diharapkan dapat memberi pengetahuan baru dalam ilmu bioteknologi mengenai bau langu biji kecipir dapat didisamarkan dengan penambahan adisi ekstrak pisang ambon.
4. Bagi Pendidikan diharapkan dapat menjadi pengetahuan baru kepada guru biologi sebagai bahan ajar dan produk hasil-hasil bioteknologi, juga untuk media belajar perserta didik dalam praktikum bioteknologi.
5. Manfaat bagi peneliti adalah menambah ilmu dan pengalaman di bidang bioteknologi dalam membuat susu kecipir .

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

Kajian-kajian yang mendukung dalam penelitian ini meliputi biji kecipir (*Phosocarpus thetragonolobus* (L.)DC), susu nabati, dan ekstrak pisang ambon (*Musa parasidiaca vaer Sapientum*).

1. Kecipir (*Phosocarpus thetragonolobus* (L.)DC)

Kecipir (*Phosocarpus thetragonolobus* (L.)DC) adalah tanaman merambat yang buah polong mudanya sering kali diolah menjadi sayuran. Orang Sumatera tumbuhan ini dikenal dengan kacang belingbing atau kacang botol, disebut jaat dalam bahasa Sunda, kelongkang dalam bahasa Bali, dan biroro dalam bahasa Ternate.[14] Di beberapa negara, kecipir dikenal dengan sebutan wing bean, goa bean, di Inggris deisebut sebagai four angled bean, Sri Lanka (dambala), Malaysia (kacang botol), Filipina (sigarillas), bahasa Tamil (sirahu avarai), dan Thailand (tua phoo). Berdasarkan kutipan dari Nababan (2012), NAS (1981) polong muda kecipir mampu diproduksi mulai dari 34700 kh/Ha sampai 35500 kg/Ha.

> "Menurut Haryoto biji kecipir (koro kecipir) dengan berbagai jenisnya merupakan legume yang memiliki nutrisi lengakap (protein, lemak, kabohidrat, vitamin, dan mineral) dengan jumlah yang memadai. Biji kecipir merupkan jenis biji-bijian yang terdapat dipolong tua buah kecipir. Kandunga gizi dalam biji kecipir sama dengan kandungan gizi pada kedelai dan harga biji kedelai relatif lebih murah daripada kedelai".[15]

---

[14] Suci Margi Dwi, *Pakan Itik Pedaging dan Peter*. (Jakarta : Penebar Swadaya, 2013) h. 84.

[15]Miswadi. *Pengaruh Subtitusi Isolat Protein Kecipir (Psopocarpus tetragonolobus) Terhadap Sifat Sensoris Sifat Kimia dan Sifat Fungsional Meat Analog.* (Surabaya : UNS Jurusan Pertanian. 2012), 6-7

Seperti yang dikatakan oleh Haryoto jika pada biji kecipir memiliki kandungan yang setara pada kedelai. Perbandingan kandungan gizi antara biji kecipir dengan kacang kedelai terdapat dalam tabel berikut :

Tabel. 2.1
Nilai Gizi Biji Kecipir dan Kedelai[16]

Zat Gizi	Biji Kecipir	Kacang Kedelai
Protein	29,4 – 37,4 gr	35,1 gr
Energi	375,0- 410,0 kkal	400,00 kkal
Karbohidrat	25,2 – 38,4 gr	32,0 gr
Lemak	15,0 – 18,3 gr	17,7 gr
Serat	3,7 – 9,4 gr	4,2 gr
Air	8,7 – 24 gr	4,0 gr
Abu	3,3 – 4,3 gr	5,0 gr

Sumber Data: Haryoto, *Tempe dan Kecap Kecipir*, 1996.

a. Morfologi Kecipir

Tanaman kecipir merupakan tanaman yang tumbuh merambat sehingga membutuhkan bantuan penompang saat penanamanya. Tumbuhan kecipir mempunyai akar tunggang dengan akar lateral yang mampu panjang dan menebal sehingga dapat membentuk umbi dan memungkinkan tanaman kecipir beradaptasi dengan kondisi lingkungan tanah yang kering. Daun yang berupa trifoliate (beranak tiga) dengan anak daun yang berbentuk deltoid dan ujung yang lancip.

[16] Haryoto, *Tempe dan Kecap Kecipir*.(Yogyakarta: Kanisius, 1998), h. 67

Buah berbentuk polong persegi panjang empat dengan panjang 15 cm. berwarna hijau dan memiliki bercak ungu saat muda dan berwana coklat saat tua.[17]

Klasifikasi tanaman kecipir adalah sebagai berikut[18] :

Regnum	: Plantae
Sub Regnum	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Disivi	: Magnoliopyta
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Fabales
Famili	: Leguminosae
Genus	: Psophocarpus
Spesies	: *Phosocarpus thetragonolobus* (L.)DC.

Gambar 2.1
Tanaman kecipir (Sumber: Tri handayani, 2013)

b. Akar Kecipir

Akar pada tanaman kecipir dapat tumbuh didalam tanah menyebar keseluruh arah dengan panjang 30 cm. Akar yang memiliki karakteristik berbentuk bintil-bintil

[17] Handayani, T. "Kecipir. (*Psophocarpus tetragonolobus L.*), Potensi Lokal yang Tersingkirkan". (Disertasi Balai penelitian tanaman sayuran Lembang – Bandung Barat, 2013), h. 1-6.

[18] *Ibid* . h. 1-6.

atau nodula akar, yang merupakan hasil simbiosis bakteri *Rhizobium sp* yang mengikat nitrogen bebas dari udara, hal ini menyebabkan akar kecipir dapat dimanfaatkan menjadi pupuk sebagai pertumbuhan tanaman.

c. Batang dan Daun Kecipir

Batang tanaman kecipir berwarna hijau kemerah-merahan atau kecoklat-coklatan ,merambat membelit kekiri, berbulu, dan beruas-ruas. Batang kecipir akan tumbuh tunas lagi saat ujung batangnya dipangkas dan membentuk percabangan. Daun kecipir majemuk denngan anak daun tiga berbentuuk seperti segitiga dengan panjang 7.0-8.5 cm, bentuk pertulangan menyirip dengan letak berselang-seling.[19]

> "Menurut penelitian Okizie dan Martin, daun kecipir banyak mengandung protein, khususnya yang berwarna hijau gelap kaya akan provitamin A. Proteinnya (5.0-7.6 g) lebih tinggi dari daun singkong (6,9 g), bayam (3.6 g), daun taslas (4.1 g) per 100 gramnya. Kandungan protein kasar daun kecipir sebesar 27.94 % - 35.07 %".[20]

Gambar 2.2
Daun Kecipir (Sumber: Arsip Pribadi)

[19]Miswadi. *Pengaruh Subtitusi Isolat Protein Kecipir (Psopocarpus tetragonolobus) Terhadap Sifat Sensoris Sifat Kimia dan Sifat Fungsional Meat Analog.* (Surabaya : UNS Jurusan Pertanian. 2012), h. 5.

[20] Fera Erika. *Uji Daya Terima Tempe Biji Kecipir Beras Merah Dan Kandungan Gizinya.* (Sumatera Utara : Gizi Kesehatan Masyarakat, Fak. Kesehatan. USU. 2012), h. 1-10.

d. Bunga Kecipir

Bunga tanaman kecipir tunggal memiliki bentuk seperti kupu-kupu dan tumbuh diketiak daunnya. Memiliki bunganya berwarna pucat, seperti biru, putih kebiruan, dan biru. Bunganya dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan.[21]

Gambar 2.3
Bunga Kecipir (Sumber: Arsip Pribadi)

e. Buah dan Biji Kecipir

Buah kecipir terbentuk polong memanjang berbentuk segiempat dan panjang 15 cm. Buah kecipir terletak menggantung di tangkainya. Bagian pinggir buah bergerigi membetuk ombak atau berlekuk.[22] Buah mudanya berwarna hijau dan saat tua berwana coklat hingga kehitaman. Bentuk buahnya bujur memanjang lalu saling berhadapan dan bersekat pada masing-masing polong mengandung 5-10 butir biji.[23]

[21] Ibid. Miswadi, h.6

[22]Miswadi. *Pengaruh Subtitusi Isolat Protein Kecipir (Psopocarpus tetragonolobus) Terhadap Sifat Sensoris Sifat Kimia dan Sifat Fungsional Meat Analog.* (Surabaya : UNS Jurusan Pertanian. 2012), 8

[23] Fera Erika. *Ibid,* h. 1-10.

Gambar 2.4
Buah Kecipir dan Biji Kecipir Kering (Sumber: Arsip Pribadi)

Biji kecipir tua berumur 1.5-2 bulan dapat diolah menjadi kudapan, dapat dijadikan tepung, minyak, susu, kecap, kopi, tempe, dan tahu karena memiliki sifat yang sama dengan kedelai maupun dengan kacang-kacangan yang lain. Vitamin dan mineral yang terkandung yaitu seperti: magnesium, betacaroten, natrium, thiamin, asam askorbat, kalium, ferum, natrium, riboflavin, tokoferol, niacin, dan fosfor semua itu baik bagi perkembangan tubuh.[24]

f. Kandungan Gizi Biji Kecipir

Semua bagianya berguna terkecuali batangnya tanaman ini disebut sebagai *supermarket on the stalk* oleh para peneliti. Betacaroten, tokoferol, kalsium, asam askorbat, thiamin, magnesium, kalium ferum, natrium, dan fosfor adalah bagian

[24] Fera Erika nababan. Et. All. Uji daya terima tempe biji kecipir beras merah dan kandungan gizinya. (Sumatera Utara: Fak. Kesehatan Masyarakat USU), h. 1-8.

dari menieral dan vitamin yang baik untuk tubuh.[25] Kandungan tersebut bisa dilihat dari tabel berikut :

Tabel 2.2
Kandungan Gizi Dalam Tiap 100 Gram Buah Segar Kecipir (mg/g N)

No	Kandungan gizi	Biji	Polong muda	Daun
1	**Kalori (kkal)**	**405,00**	**35,00**	**35,00**
2	**Protein (gr)**	**32,80**	**2,90**	**5,00**
3	**Lemak (gr)**	**17,00**	**0,20**	**0,50**
4	**Karbohidrat (gr)**	**36,50**	**5,80**	**8,50**
5	**Kalsium (mg)**	**80,00**	**63,00**	**134,00**
6	**Fosfor (mg)**	**200,00**	**37,00**	**81,00**
7	**Zat besi (mg)**	**2,00**	**0,30**	**6,20**
8	**Vitamin A (mg)**	**0,00**	**595,000**	**5.240,00**
9	**Vitamin B_1 (mg)**	**0,03**	**0,24**	**0,28**
10	**Vitamin C (mg)**	**0,00**	**19,00**	**29,00**
11	**Air (g)**	**9,70**	**90,40**	**85,00**
12	**Bagian yang dapat dimakan (%)**	**100,00**	**96,00**	**70,00**

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 1981.

1) Protein

Protein adalah pengatur sumber cadangan energi yang penting bagi tubuh selain berfungsi sebagai zat pembangun. Peran protein ialah sebagai zat pembangun bermanfaat membangun sel-sel dalam sistem jaringan tubuh, menggantikan sel yang telah rusak, dan menghasilkan energi ketika kurangnya kadar lemak dan hidrat arang dalam tubuh. Biji kecipir dapat dijadikan sumber protein yang berasal dari tumbuhan karena mengandung asam amino essensial yang hampir setara dengan kedelai.

[25] Handayani, *Ibid.* h. 1-6.

2) Lemak

Lemak dapat memberikan tenaga yang setara dengan rasa kenyang dimana berat badan seseorang dapat dipengaruhi ketika mengkonsumsi lemak. Komposisi lemak dan asam amino pada biji kecipir sangat mirip dengan komposisi pada kedelai.[26]

3) Mineral

Mineral tidak dapat disintesis dalam tubuh sehingga kita memerlukan makanan untuk melengkapi kebutuhan mineral. Komposisi mineral terdapat dijaringan gigi, tulang, dan komposisi mineral ensensial sebagai fungsi normal untuk enzim itu penting komposisi cairan tubuh hampir 65% adalah air dalam bobot tubuh.[27]

> "Menurut Budiyono, mineral dalam tubuh memiliki tiga fungsi yaitu:
> a. Mineral merupakan konstituen tulang dan gigi, yang memberikan kekuatan serta iriditas kepada jaringan tersebut misalnya: Fe, P, dan Mg.
> b. Mineral membentuk garam-garam yang dapat larut sehingga dapat mengendalikan komposisi cairan tubuh. Na dan CI adalah unsur penting dalam cairan ekstra seluer dan darah. Sedangkan Fe, Mg, dan P merupakan unsur penting dalam caira instrasesuler.
> c. Mineral ikut membangun enzim dan protein dan merupakan bagian dari asam amino misalnya sistein".[28]

4) Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia. Salah satu fungsinya ialah membangun tulang dan menjaganya agar selalu kuat, yaitu 1,5- 2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih banyak 1 kg. Tetapi fungsi kalsium bukan hanya untuk tulang, 99% kalsium terdapat pada tulang dan gigi. 1% sisanya bersikulasi didalam darah dan ini

[26] Handayani, *Op. Cit.* h. 1-6
[27] Budiyono. *Dasar-dasar Ilmu Gizi.* (Yogyakarta : UMM Press. 2001), h.59-61.
[28] Ibid. Budiyono. h. 62-65.

begitu penting dalam kesehatan tubuh manusia.[29] Fungsi kalsium lainnya adalah:

a) Berfungsi dalam iribilitas pada syarat otot, pengendalian kerja otak skeleton, jantung
b) Pada sintesis thrombin, kalsium membantu dalam proses pembekuan darah.
c) Mencegah pengeroposan. .[30]

5) Magnesium

Dalam tubuh manusia dewasa terdapat 25 gr magnesium. Pada tubuh laki–laki terdapat satu mol atau sekitar 24 gr. Magnesium adalah kation terbanyak urutan keempat dalam tubuh dan urutan kedua dalam intraseluler. Magnesium berperan dalam sintesis DNA dengan kondisi fisiologis dan banyak dibutuhkan agar stabilitas genomik terjaga. Kestabilan genomik dapat mempengaruhi struktur pada kromatin dan DNA sehingga magnesium menjadi faktor yang penting bagi semua sistem enzimatik dalam proses pembentukan DNA. Sebagian besar studi mengenai replikasi DNA, magnesium berfungsi sangat dengan spesifik sebagai ketepatan sintesis DNA. Kemudian untuk kofaktor yang esensial, magnesium memiliki peran sebagai pembenaran pemotongan nukleotida jika terjadi kerusakan

[29] Markus, Amelia Gita Fransiska," Pengembangan Produk Biskuit Sebagai Makanan Pendamping Asi Berbasis Tepung Gandum & Gembili Dengan Penambahan Protein (Biji Kecipir) Dan Pro-Vitamin A (Wortel)".(Disertasi Other Thesis, ProdiTeknologi Pangan Unika Soegijapranata, Semarang,2015), h. 25.

[30] Almatsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi.* (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2004). h. 225-256.

DNA pada lingkugan mutagen, proses endogenous, dan replikasi DNA. Magnesium berfungsi untuk regulator pada kontrol siklus sel dan apoptosis.[31]

6) Fosfor

Pada setiap tubuh manusia memiliki sebuah mineral yaitu berupa fosfor. Fosfor merupakan komponen yang banyak terkandung dalam tubuh manusia baru kemudian diurutan selanjutnya adalah kalsium. Hampir semua sistem kerja dalam tubuh ternyata fosfor memiliki peranan penting, contoh utama sistem kerja fosfor adalah membangun pembentukan gigi dan tulang. Sistem pencernaan makanan dan dan sistem ekskresi zat-zat sisa tubuh yang tidak diperlukan.

Protein merupakan salah satu hasil terbesar dari fosfor, beberapa energi yang dihasilkan tubuh merupakan salah satu kinerja dari fosfor. Fosfor memiliki manfaat besar terhadap reaksi kimia pada tubuh manusia dan mampu menghasilkan nutrisi dengan baik dan benar.[32]

7) Vitamin

Vitamin adalah sebagian kecil dari suatu zat organik yang bermanfaat untuk menjaga kinerja metabolisme yang konsisten bagi tubuh manusia. Vitamin mempunyai dua kelas utama berupa vitamin dapat larut dilemak seperti vitamin D, A, E, dan K kemudian vitamin dapat larut pada lemak jumlah banyak ialah minyak hasil dari biji-bijian (kacang tanah, kacang kedelai, dan lainya), dan

[31] Hernawati. "Peranan Magnesium Pada Manusia dan Hewan". (Jurnal FKIP. UPI. Bandung: 2014). h. 1-19.

[32] PT. Deherba Indonesia.(On-line), https://www.deherba.com/inilah-manfaat-fosfor-untuk-hidup-lebih-berkualitas.html

minyak ikan. Mudahnya rusak suatu vitamin dikarenakan lama terlarut dalam air, seperti contoh vitamin B1.[33]

8) Lemak

Minyak dan lemak merupakan kesatuan dalam golongan lipid, seperti senyawa organik dibumi dan tak tercampur jika dengan air, namun dapat tercampur pada pelarut organik derajat non-polar, contoh adalah CHCI3 (klorofom), C2HOC2H5 (dietil), hidrokarbon, dan benzene. Polaritas adalah sebutan dari lemak dan minyak yang terlarut dengan baik.

Lemak dan minyak adalah senyawaan triasgliserol. Lemak dan minyak juga adalah senyawaan ester. Hasil hidrolisis lemak dan minyak ialah asam karboksilat dan gliserol. Asam karboksilat ini juga disebut asam lemak yang memiliki rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang. Vitamin D, A, E, dan K dapat terlarut dalam lemak dapat terserap pada dinding usus halus.[34]

9) Karbohidrat

Molekul oksigen, karbon, dan hydrogen, menghasilkan senyawa yang disebut dengan karbohidrat. Energi utama yang dihasilkan dari tubuh adalah karbohidrat. Persatu gram mengkonsumsi karbohidrat dapat memperoleh energi sebanyak 4kkal dan kinerja oksidasi karbohidrat akan diperlukan pada tubuh sebagai sistem

[33] Roslinda Rasyid. "Pengaruh Lama Pencucian Terhadap Kadar Vitamin B1 Pada Beras Putih Dan Beras Merah Secaraspektrofotometer Visibel". (Jurnal Fak. Farmasi. Universitas Padang. Padang, 2014). h. 1-5.

[34] Netti Herlina.Lemak Dan Minyak".(Jurnal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia. SumateraUtara, 2002), h. 1-8.

bermacam-macam fungsi contoh kontraksi jantung, bernafas, dan kinerja berbagai kegiatan fisik pada tubuh.[35]

2. Pisang Ambon (*Musa paradisiaca vaet sapientum*)

Pisang (*Musa paradisiaca*) yang tumbuh di daerah tropis terutama di negara berkembang seperti Indochina dan Asia Tenggara. Wilayah Indonesia, Malaysia, Filipina, dan New Guinea ialah pusat keanekaragaman pisang, sebab sebagian besar pisang terdapat di Asia Tenggara. Pisang seterusnya berkembng ke daerah tropik dan sub-tropik di Asia, Amerika, Afrika, dan Australia. Ahli botani memberi kesimpulan, jika asal awalnya tanaman pisang merupakan Asia Tenggara salah satunya Indonesia. Indonesia terkenal dengan berbagai spesies tanaman pisang, tetapi tidak semua spesies mempunyai mutu yang sama. Spesies yang terbanyak di suatu daerah belum tentu spesies yang disukai pembeli di luar wilayah daerah tersebut.[36]

a) Morfologi

Tanaman pisang adalah kelompok dari monokotil dengan bentuk pohon terdiri atas batang semu, disebut batang semu karena susunan pelepah daun yang rapat dan teratur. Tipe cabang berupa sympodial dan meristem ujung memanjang yaitu umbi (bonggol). Kuncup pada bonggol adalah pucuk lateral kemudian tumbuh sebagai tanaman pisang, kebanyakan buah pisang bersifat tidak berbiji.

---

[35] Muhammad Nur Arifin. *Karbohidrat.* (Sumatera Selatan: Politeknik Sriwijaya. 2014). h. 1-23.

[36] Satuhu S. *Budidaya Pisang dan Pengolahan*. (Jakarta: Penebar Swadaya.2007), h. 1–41.

Pisang Ambon (*Musa paradisiaca vaet sapientum*) memiliki klasifikasi[37]:

Division	: Magnoliophyta
Sub division	: Spermatophyta
Klas	: Liliopsida
Sub klas	: Commelinidae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Species	*:Musa paradisiaca vaet sapientum*

1) Akar

Akar serabut yang dimiliki pohon pisang terletak pada pangkal umbi yang tumbuh dalam tanah, memiliki ukuran kira-kira 0,5-1 cm, bentuk silinder seperti halnya mirip dengan cacing. Panjang rerata ialah 4-5 meter menjalar kesamping dan 75-150 cm tumbuh didalam tanah. Terletak pada batang akar dalam golongan yaitu 3-4 akar. Struktur anatomi umumnya terdiri pada jaringan epidermis, korteks, endodermis, empelur, xylem dan floem yang berselang seling.

Gambar 2.4
Akar Pisang Ambon (Sumber: dokumen pribadi)

[37] Satuhu. *Ibid.* h. 1-41.

2) Batang

Batang semu tidak ada cabang mempunyai tinggi 6-7,5 meter dan berwarna hijau. Pelepah daun yang tumbuh dari bawah tanah adalah bentuk tumpeng tindih dari batang semu dengan ketebalan 20-50 cm. Batang semu ini sangat tebal dan sebagian besar terdiri atas air, meskipun dikatakan sebagai batang semu tetapi batang ini sangat kuat dan kokoh mampu menyokong beratnya hingga 50kg atau lebih[38]

Gambar 2.5
Batang Pisang (Sumber: khasiat.co.id)

3) Daun

Pelepah daun, tangkai daun, dan helai daun merupakan hasil dari daun dewasa. Daun kembar atau ialah daun yang tumbuh dikanan dan kiri pada tulang daun. Bentuk daun pisang adalah memanjang, memiliki lapisan lilin oleh karena itu daun tidak mudah sobek akibat angin.[39]

[38]Ketty Husnia Wardhany, *Khasiat Ajaib Pisang A to Z Khasiat dari Akar hingga Kulit Buahnya.*(Yogyakarta: Rapha Publishing. 2014), h. 5-4.

[39] Ketty Husnia Wardhany, Loc.cit, h. 4.

Gambar 2.6
Daun pisang (Sumber: dokumentasi pribadi)

4) Bunga

Bunga pada pisang termasuk kelompo unisexualis berumah satu dan termasuk kelompok bunga majemuk memiliki karang buang dengan bentuk *spica* (bulir) dan *sphata* (selundan) warna merah.

> "Menurut I Wayan Mudita, pada akhir pertumbuhan vegetative, batang pisang akan menghasilkan pertumbuhan memanjang untuk membentuk rangkai bunga. Rangkai bunga pisang terdiri atas beberpa baris bunga yang masing-masing ditutupi dengan selundang (*bract*) yang ketika belum membuka disebut dengan jantung pisang"

Gambar 2.7
Bunga Pisang (Sumber: boomer.net)

5) Buah

Buah pisang memiliki perkembangan individu buah dari barisan bunga pada setiap sisir, tandan atau disebut dengan semua individu buah berkembang pada satu rangkai bunga. Buah pisang dikelompokan sebagai buah berry yaitu berupa kulit buah. Warna buah pisang masak umumnya kuning atau tetap hijau tetapi ada beberapa kelompok yang berwarana merah saat sudah masak.[40]

a) Varietas pisang ambon

Pisang ambon lumut (*Musa paradisiaca vaet sapientum*) memiliki aroma yang harum, memiliki ukuran berat pertandan sekitar 15-25 kg dan ukuran panjang perbuah sekitar 15-22 cm dengan diameter 3,5-4 cm.[41]

Gambar 2.8
Buah pisang ambon (Sumber: dokumentasi pribadi)

[40] Ketty Husnia Wardhany, Ibid, h.8.
[41] Nazarudin, Fauzi Muchlisah, *Buah-buhan Daerah Tropis*(Jakarta: PT. Penebar Swadaya, 1994), h. 130.

3. Susu Nabati

Larutan senyawa mineral dan emulsi lemak dalam air disebut dengan susu. Susu mengandung gizi dan zat-zat penting yang diperlukan bagi tubuh seperti protein, vitamin, karbohidrat, lemak, dan garam-garam mineral. Susu digolongkan sebagai andalan untuk meningkatkan mutu gizi dan kesehatan bagi manusia karena mudahnya diserap dan dicerna bagi tubuh manusia. Susu sapi adalah produk susu yang paling lumrah dan banyak dipasaran untuk saat ini kemudian harganya relatif mahal oleh karena itu kurangnya daya beli pada masyarakat. Maka dilakukan antisipasi menggunakan olahan produksi susu nabati, seperti susu kedelai. Kadar protein yang dimiliki susu nabati cukup tinggi, kemudian ditambah dengan kasein, bebas kasein, kadar natrium rendah, dan tidak berkolesterol.

Adanya komposisi yang hampir sama dengan susu sapi sehingga susu nabati tersebut dapat dikonsumsi. Sedikitnya asam amino dam sistein pada susu kedelai membedakan dengan susu sapi. Untuk mereka yang memiliki alergi terhadap susu sapi ini sangat menguntungkan karena kurangnya enzim laktase pada pencernaan sampai tidak dapat mencerna laktosa dalam susu sapi.[42]

4. Ekstrasi

Campuran menggunakan pelarut yang sesuai dapat menghasilkan pemisahan bahan yang disebut dengan ekstrasi. Proses ekstraksi berhenti saat mencapai kesetimbangan pada konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan

[42] Agus Wahyu Setiawan, Ristanto Nugroho, "*Pengaruh Waktu Perendaman, Penambahan Soda Kue, Suhu Perebusan, Dan Waktu Perebusan Pada Pembuatan Susu Biji Kecipir* (Disertai Jurusan Teknik Kimia". Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi Akprind, Yogyakarta,2016), h 1-5.

konsentrasi dalam sel tanaman. Pemisahan tungga untuk mengisolasi senyawa tunggal tidak bisa dipisahkan pada teknik ini. Sehingga perlu dilakukan pemisahan dengan fraksi sehingga memiliki polaritas dengan besaran molekul yang sama.[43]

Proses ekstraksi utama sebagai bahan berasal dari tumbuhan ialah:

1) Menggolongkan pada tumbuhan (daun, bunga, buah, dan lainnya), pengeringan serta penggilingan pada tumbuhan.
2) Memilih cairan pelarut.
3) Pelarut polar yaitu berupa methanol, etanol, dan air.
4) Pelarut semipolar yaitu berupa dikloromentan dan etil asetat.
5) Pelarut nonpolar yaitu berupa klorofom, eter, n- heksan, dan petrole- um.[44]

B. Kajian Pendidikan

1. Hakikat Pembelajaran IPA Biologi

Ruang lingkup pendidikan mulai tingkat SD hingga SMA/MA selalu berkolerasi dengan mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mengkaji pelajaran mencakup semua kedupan pada alam sekitar. Mata pelajaran biologi salah satu pelajaran pokok untuk para perserta didik, itu perlu karena pentingnya bagaimana mengetahui fenomena yang terjadi pada manusia, hewan, dan tumbuhan.

[43]Mukhriani, "Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif". (Jurnal Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, Sulawesi Selatan, 2014), h.1-7.

[44] Mukhriani, Ibid, h.1-7.

Pelajaran biologi bukan hanya sekedar ilmu pengeusaan, konsep-konsep, serta fakta-fakta namun juga merupakan ilmu yang memiliki proses suatu penemuan. Sehingga dapat diharapkan sebagai wadah untuk peserta didik memperlajari dengan individual serta alam sekililingnya.[45]

2. Sumber Belajar

Ketika kegiatan belajar mengajar terjadi oleh guru dan perserta didik disekolahan maupun diluar sekolahan memerlukan fasilitas demi penunjang belajar peserta didik disetiap kegiatan belajar mengajar. Referensi belajar begitu penting digunakan ketika kegiatan pembelajaran terjadi, itu adalah bagian penting untuk pemanfaatan sumber belajar sehingga dapat menunjang pembelajaran yang aktual. Guru merupakan sumber ilmu belajar atau selain itu dapat menggunakan sumber lainnya yang telah dirancang sedemikian rupa untuk sumber belajar para perserta didik.

3. Petunjuk Pratikum

Tidak hanya sebatas teori saja pembelajaran biologi berupa praktik secara langsung dengan ilmiah yang dilakukan di laboratorium atau diluar laboraturium (alam sekitar). Pratikum adalah suatu kegiatan pengamatan langsung dapat memberi kesempatan bagi perserta didik sehingga mendapat pengalaman dengan nyata tidak hanya menerka-nerka yang bermaksud sebagai peningkatan pola pikir pelajaran dan materi yang sudah dijelaskan pada guru. Ketika pratikum berlangsung diperlukannya panduan sehingga pratikum berjalan lebih terarah dan

[45] Neil A. Campbell, *Biologi Edisi Kelima Jilid Satu* (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 1.

sesuai dengan harapan yang ada. Panduan pratikum merupakan pedoman pratikum dengan berisikan tata cara dari pertama memulai pratikum hingga selesainya pratikum yaitu dari tahapam persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan laporan pratikum, dengan rancangan dan dilakukan oleh seorang pendidik yang dapat mengikuti aturan penulisan secara ilmiah.

4. Materi Pokok Bioteknologi

Bioteknologi adalah sebagian konsep dari materi yang disampaikan terhadap peserta didik di kelas XII semester ganjil pada sub bab konsep pembahasan terkait bioteknologi untuk pengelolahan bahan makanan dan pengaplikasinya pada keseharian, bertujuan supaya peserta didik bisa memahami macam-macam hasil dari bioteknologi.

Bioteknologi merupakan kesatuan dari ilmu alam dan teknologi yang telah ada dari zaman dahulu. Penerapan konsep-konsep ilmu alam dan teknologi bertujuan untuk peoses materi lewat prantara agen biologi sehingga menghasilkan nilai dengan tingkat yang lebih sehingga ini dapat disebut dengan pengertian bioteknologi. Seperti salah satunya susu kecipir nabati dengan penambahan ekstrak pisang ambon.

Ada 2 jenis bioteknologi yaitu bioteknologi konvensional dan moderen. Bioteknologi moderen pada umumnya berkaita merekayasa materi genetik. Materi genetik yang akan direkayasa ialah DNA makhluk hidup. DNA yang umum dipakai berasal dari sel bakteri yang bernama plasmid, dan DNA dari virus yang baik. Bioteknologi ini dikatakan moderen karena segala sesuatunya dilakukan

menggunakan metode yang canggih dan membuahkan hasil lebih baik, contohnya seperti di bawah ini:

a. Vaksin malaria, vaksin dibuat menggunakan rekayasa genetik sehingga memanfaatkan DNA pada virus cacar air yang kurang aktif.
b. Protein yang dibuat dari DNA rekombinasi dengan maksud menghambat replikasi virus disebut dengan interferon.
c. Teknik rekayasa genetic paling umum digunakan untuk mahluk hidup yang telah hampir punah maupun langka.

Bioteknologi konvensional merupakan teknologi sederhana yang telah dipakai sejak lama dengan memanfaatkan mikroorganisme berperan menjadi agan pembantu dalam menghasilkan suatu produk. Contoh seperti bioteknologi konvensional yang dikembangkan pada zaman nenek moyang hingga saat ini masih diterapkan oleh sebagian masyarakat kita, contoh penerapan umumnya terbagi menjadi 3 jenis, yaitu penerapannya dalam bidang pengolahan produk susu, bidang pangan, dan bidang non-pangan.

C. Kerangka Berpikir

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.)DC) ialah tanaman merambat pada anggota suku *Fabaceae* (*Leguminosae*). Pucuk dan polong mudanya digunakan sebagai sayuran. Kecipir merupakan tanaman tahunan yang tumbuh cepat dengan batang rambat mencapai penjang 2–4 meter. Tanaman ini sering ditanam untuk tanaman setahun. Daun trifoliate berbentuk oval lebar dan akar dangkalnya mempunyai cabang lateral panjang. Tanaman tropika yang mampu hidup dengan baik pada wilayah subtropika, kecipir bagus dengan kondisi

lingkungan lembab dengan suhu siang 30^{o}C dan suhu malam 22^{o}C paling sesuai untuk pembesaran umbi. Tanamannya banyak sekali buntil akar, dan cukup pesat jika ditanam ditanah yang kurang subur, namun hasilnya meningkat jika ditambahkan pupuk. Produksi pertama kecipir ialah polongnya, polong segar muda mengandung sekitar 1–3% protein, kandungan protein biji kering sekitar 33%.

Terkecuali batang semua bagaian kecipir dapat dikonsumsi, antara lain daun, bunga, polong muda, biji baik biji segar maupun kering dan umbi. Kelompok ilmuwan menyebut tanaman ini menjadi *supermarket on the stalk*. Kecipir yang biasanya dimanfaatkan menjadi produk bahan makan adalah seperti: tepung, tempe, kecap manis, kecap asin, susu yogurt, dan pakan ternak, adalah biji kecipir yang usianya 3-4 minggu.

Dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya biji kecipir cenderung sulit menyerap air dan memiliki aroma dan rasa yang begitu kuat sehingga kurang digemari. (*beany flavor*) bau khas pada kacang-kacangan. Kulit biji yang keras menghasilkan daya serapnya kurang, sehingga penyajian dengan perebusan jarang dilakukan karena membutuhkan pengolahan yang lama sebelum disajikan. Penamahan ekstrak buah pisang ambon diharapkan dapat membantu mensamarkan bau langu tersebut dan menambah kualitas gizi susu nabati kecipir.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, "Modul Penanganan Mutu Fisis (Organoleptik)". (Disertasi Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang :2013.

Agus Wahyu Setiawan, Ristanto Nugroho, "*Pengaruh Waktu Perendaman, Penambahan Soda Kue, Suhu Perebusan, Dan Waktu Perebusan Pada Pembuatan Susu Biji Kecipir* (Disertai Jurusan Teknik Kimia". Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi Akprind, Yogyakarta: 2016.

Almatsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2004.

Anna poedjiadi, *Dasar-Dasar Biokimia.*UI: Press. Jakarta. 2006.

Astawan M. *Sehat dengan Kacang dan Biji-bijian.*Cimanggi: Penebar Swadaya,2009.

Aventi, *Penelitian Pengukuran Kadar Air Buah*. *Jurnal Seminar Nasional Cendekiawan.,* ISSN: 2460-8696.2015.

Badan Standar Nasional, "Batasan Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan". Standar Nasional Indonesia (SNI) Bahan Pangan 7388:2009. 2009.

Badriyah, YS.K.Dewi dan R.B,Lestari. *Pengaruh Susu Kedelai sebagai Pengganti Susu Skim Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Sosis Ayam.* Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, Vol 2, NO.2. 2013.

Budiyono. *Dasar-dasar Ilmu Gizi.*Yogyakarta : UMM Press. 2001.

Chiara Wijaya, Leonardus Broto Sugeng Kardono, Jeremia Manuel Halim. *Peningkatan Akseptabilitas Susu Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC.) dengan Adisi Bahan Penstabil dan Jus Jahe.* Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol. 4. Maret 2015.

Depkes RI. *Kandungan Kolesterol Dalam Berbagai Bahan Makanan Hewani*. Jakarta:Pusat Penelitiandan Pengembangan Gizi, Badan Litbangkes,2000.

Dwi Pamungkas Sari, *Kajian Penggunaan Susu Kedelai Sebagai Substitusi Susu Sapi Terhadap Sifat Es Krim Ubi Jalar* (*Ipomoea batatas*). Skripsi Progam Studi Teknologi Hasil Pertanian: Universitas Sebelas. Maret Oktober 2008.

Fera Erika. *Uji Daya Terima Tempe Biji Kecipir Beras Merah Dan Kandungan Gizinya*. Sumatera Utara : Gizi Kesehatan Masyarakat, Fak. Kesehatan. USU,2012.

Handayani,T. Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Potensi Lokal yang Terpinggirkan .Disertasi Kelompok Penelitian Pemuliaan dan PlasmaNutfah Lembang-Bandung Barat. 2013.

Haris Andi Fharadyba, dkk. *Derajat Keasaman (Ph) Asam Basa Skala Kecil Ataudengan Konsentrasi Sangat Encer*. Tugas Analisis Khusus Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin: Makasar, 2017.

Haryoto. *Tempe dan Kecap Kecipir*. Yogyakarta : Kanisius. 1998.

Haryoto. *Susu Yougrth dan Kecap Kecipir*. Yogyakarta : Kanisius. 1996.

Herdinas Yudha Pratama, Ernawati, Nur, R.Ardawiyah Mahmud. "Uji Antibakteri Ekstrak Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca x balbisiana*) Mentah Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*".Jurnal Sainsmat Vol.7 No. 2.September 2018.

Hernawati. Peranan Magnesium Pada Manusia dan Hewan. Jurnal FKIP. UPI. Bandung: 2014.

Istiqomah, *Karakterisasi Mutu Susu Kedelai Baluran*. (Program Study Teknik PertanianFakultas Tenologi Pertanian): Universitas Jember. November 2014.

Ketty Husnia Wardhany, *Khasiat Ajaib Pisang A to Z Khasiat dari Akar hingga Kulit Buahnya.*Yogyakarta: Rapha Publishing. 2014.

Markus, Amelia Gita Fransiska, Pengembangan Produk Biskuit Sebagai Makanan Pendamping Asi Berbasis Tepung Gandum & Gembili Dengan Penambahan Protein (Biji Kecipir) Dan Pro-Vitamin A (Wortel). Disertasi Other Thesis, ProdiTeknologi Pangan Unika Soegijapranata, Semarang,2015.

Mas Ad. *Cara Menanam Budidaya Kecipir "Peluang Bisnis Menjanjikan" Bagi Pemula*.(On-line), tersedia di: http://www.Flora dan Fauna.com.(2 April 2018).

Miswadi.*Pengaruh Subtitusi Isolat Protein Kecipir (Psopocarpus tetragonolobus) Terhadap Sifat Sensoris Sifat Kimia dan Sifat Fungsional Meat Analog.* Surabaya : UNS Jurusan Pertanian. 2012.

Muhammad Nur Arifin. *Karbohidrat.* Sumatera Selatan: Politeknik Sriwijaya. 2014.

Mukhriani, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif, Jurnal Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, Sulawesi Selatan, 2014.

Mulyani Sri.*Pemanfaatan Biji Kecipir (Psophocarpus Tetragonolobus) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Susu Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale) Dan Kayu Manis (Cinnamomum Burmanni)*.(Skripsi Program Study Biologi): Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.

Manufaktur.Pustaka Pangan. (http://pustakapanganku.blogspot.com/2011/05/susu-kedelai-rasa-buah.html). Diakses tangal 23 September 2019 jam 10:31. Lampung

Nazarudin, Fauzi Muchlisah, *Buah-buhan Daerah Tropis*, Jakarta: PT. Penebar Swadaya, 1994.

Netti Herlina.*Lemak Dan Minyak*. Jurnal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia. SumateraUtara, 2002.

Okezie, B.O and Bello. A.B. 1988. *Phsychochemica and Functional Properties Of Winged Bean Flour and Isolate Compared With Soy Isolate*. 1988.

Oktafrina. *Upaya Pengurangan Pembentukan Senyawa Akrilamid Pada PengolahanKeripik Pisang Ambon*. Skripsi Program Pasca Sarjana IPB: Bogor. 2004.

PT. Deherba Indonesia.(On-line), tersedia di: https://www.deherba.com/inilah-manfaat-fosfor-untuk-hidup-lebih-berkualitas.html (28 Maret 2018).

Rizki Nisfi Ramdhini, *Analisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Susu Kedelai Tanpa Merek*, Jurnal Tadris Biologi Vol.10 No.1. Juni 2019.

Roslinda Rasyid. *Pengaruh Lama Pencucian Terhadap Kadar Vitamin B1 Pada Beras Putih Dan Beras Merah Secaraspektrofotometer Visibel*, Jurnal Fak. Farmasi. Universitas Padang. Padang, 2014.

Sartika Dewi R.A. "*Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan*". Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional.Vol. 2 No.4.Februari,2008.

Satuhu S. *Budidaya Pisang dan Pengolahan*. Jakarta: Penebar Swadaya.2007.

Sekretariat Ditjen PKH, *Bagian Evaluasi dan Layanan Rekomendasi*. Jakarta :Gd. C Lt. 7. 2017.

Suci Margi Dwi, *Pakan Itik Pedaging dan Peter*.Jakarta : Penebar Swadaya, 2013.

Sudarmadji,dkk. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*.Yogyakarta: Liberty,2003.

Sundari, dkk. *Perbandingan Pengaruh Suhu dan Waktu Perebusan Terdapat Kandungan Brazilin Pada Kayu Secang*(*Caesalpinia Sappan Liin.)*2015

Surat Aqaaf ayat 9. Tafsir Jalalayn. Semarang. Tafsir AL-QURAN. 1999.

Susanto Tri, *Untung Berlipat Dari Berkebun Pisang.* Depok- Jawa Barat :Air Publising. 2016.

Tri Susanto. *Untung Berlipat dari Berkebun Pisang*. Depok- Jawa Barat : Air Publising. 2016.

Vincent, E. *Soy Protein Products Characteristics,Nutrional Aspects and Utilization*. AOCS Press. 1998.

Wardhany, Ketty Husnia. *Khasiat Ajaib Pisang – Khasiatnya A to Z, dari Akar hingga Kulit Buahnya*. Yogyakarta : Rapha Publising. 2014.

Yuni Dewi Safrida1, Raihanaton, Ananda, "Uji Cemaran Mikroba Dalam Susu Kedelai Tanpa Merek Di Kecamatan Jaya Baru Kota Banda Aceh Secara *Total Plate Count* (TPC)". Jurnal Serambi Engineering, Volume IV, No.1, Januari 2019.