

**UJI FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI LEMBARAN
BERBAHAN DASAR BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi**

Oleh:

DE'IS RAHMA JULIA

NPM : 1611060358

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**

1442 H /2020 M

**UJI FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI LEMBARAN
BERBAHAN DASAR BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi**



Oleh:

DE'IS RAHMA JULIA

NPM : 1611060358

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Marlina Kamelia, M.Sc

Pembimbing II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**

1442 H /2020 M

ABSTRAK

UJI FISIKO-KIMA DAN ORGANOLEPTIK SELAI LEMBARAN BERBAHAN DASAR BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)

Tanaman karet memiliki peran penting bagi masyarakat Indonesia. Namun, rendahnya harga karet berdampak besar bagi perekonomian petani karet. Selain getah dan batang pohon karet yang digunakan, biji karet pula dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan perekonomian. Sehingga peneliti ingin mencari alternatif lain dalam hal pemanfaatan biji karet seperti pembuatan selai lembaran berbahan dasar biji karet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik dari bubuk biji karet dan jambu biji merah terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik selai lembaran berbahan dasar biji karet. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Sampel yang digunakan terdiri dari 5 perlakuan dengan P0 sebagai kontrol serta kombinasi antar biji karet dan jambu biji merah yaitu P1 (90%+10%) P2 (70%+30%) P3 (50%+50%) P4 (30%+70%). Sampel tersebut diuji secara fisikokimia (kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat dan protein), uji organoleptik dengan melakukan pengujian terhadap 30 panelis, uji HCN dan uji daya simpan, kemudian sampel di analisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji karet dengan penambahan jambu biji merah dapat digunakan sebagai bahan pembuatan selai lembaran. Berdasarkan uji organoleptik didapatkan konsentrasi paling disukai adalah 30% +70% menghasilkan nilai rata-rata 4,00. Pengujian daya simpan produk dilakukan selama 14 hari yang kemudian diamati berapa lama tumbuhnya jamur atau kapang pada selai. Setelah diamati perlakuan P4 memiliki daya tahan sampai 7 hari saja. Untuk uji HCN selai mengandung nilai HCN berkisar 2,21- 6,63 mg/kg hal ini menunjukkan bahwa kadar HCN tersebut dikategorikan aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Fisikokimia, Organoleptik, Selai lembaran, Biji karet(*Hevea brasiliensis*)



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : UJI FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI
LEMBARAN BERBAHAN DASAR BIJI KARET (*Hevea
brasiliensis*)**

Nama : De'is Rahma Julia

NPM : 1611060358

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Marlina Kamelia, M.Sc

NIP.19810314 2015 03 2 001

Pembimbing II

Suci Wulan Pawhestri, M.Si

NIP. -

Mengetahui,

Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si

NIP. 19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**UJI FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI LEMBARAN BERBAHAN DASAR BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)**”, disusun oleh: **DE'IS RAHMA JULIA NPM. 1611060358**, Jurusan Pendidikan Biologi telah diujikan pada sidang munaqosyah pada hari/tanggal: **Rabu/ 23 Desember 2020** pukul 10.00 s.d 11.30 WIB.

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd (.....)

Sekretaris : Aulia Ulmillah, M.Sc. (.....)

Penguji Utama : Dwijowati Asih Saputri, M.Si (.....)

Penguji Pendamping I : Marlina Kamelia, M.Sc. (.....)

Penguji Pendamping II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

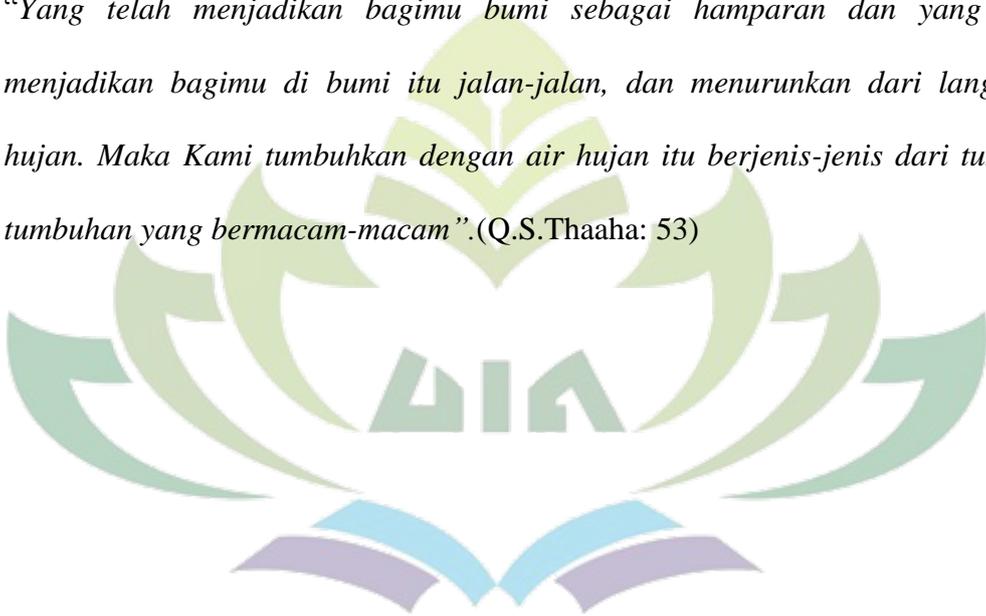
MOTTO

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً

فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya :

“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam”.(Q.S.Thaaaha: 53)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan, kesabaran dan kemudahan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis persembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Lukeman Sp dan Ibunda Sari Sekar Kamalia S.Pd yang dengan sabar senantiasa tulus ikhlas memberikan do'a, cinta, kasih sayang, serta selalu mendukung, mengarahkan dan membimbingku selama ini demi, keselamatan, kelancaran, kesehatan dan keberhasilanku dalam menggapai tujuan hidup.
2. Kepada kakak-kakaku tersayang yang bernama drh. Ridho Septiadi, dan Arief Cahya Perkasa, S.T, terimakasih ku sampaikan atas segala arahan, suport, semangat, motivasi, dukungan baik materiil maupun non-materiil serta do'a yang selalu kalian berikan hingga saya berada pada titik ini.
3. Kepada Kakek, nenek, saudara-saudara serta Semua keluarga besarku terimakasih banyak atas doa nasehat dan motivasi demi terwujudnya cita-citaku.
4. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama De'is Rahma Julia dilahirkan pada hari Sabtu tanggal 04 Juli 1998, bertempat di Desa Bali Sadar Selatan Kecamatan Banjit Kabupaten Waykanan. Anak ketiga dari tiga bersaudara oleh pasangan Bapak Lukeman Sp dan Ibu Sari Sekar Kamlia S.Pd.

Penulis memulai pendidikan di SD Negeri 02 Bali Sadar Selatan pada tahun 2004 yang diselesaikan pada tahun 2010, dan melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 02 Banjit yang diselesaikan tahun 2013. Selama menempuh pendidikan di SMP Negeri 02 Banjit penulis aktif dalam kegiatan Organisasi Sekolah seperti OSIS dan Pramuka. Pendidikan selanjutnya di SMA Negeri 01 Banjit mengambil jurusan IPA yang diselesaikan pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi penulis menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah taksonomi invertebrate. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Air Abang pada tanggal 21 Juli-31 Agustus 2019 yang berada di Kecamatan Ulubelu Kabupaten Tanggamus, dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MIMA IV Bandar Lampung

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis curahkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta segala nikmat tiada terhingga yang telah diberikan oleh-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia menuju jalan kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat.

Penyusunan skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pada Jurusan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan judul “Uji Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Berbahan Dasar Biji Karet (*Hevea brasiliensis*)”. Penulis menyadari dengan keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari banyak pihak yang telah membantu, mendo’akan, serta mendukung penulis baik secara moral dan materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Moh. Mukri, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

3. Dr. Eko Kuswanto, M.Si dan Fredi Ganda Putra, M.Pd, selaku ketua dan sekretaris jurusan Pendidikan Biologi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan motivasi, nasehat, kesempatan, kemudahan serta fasilitas dalam mengikuti pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
4. Ibu Marlina Kamelia, M.Sc. dan Ibu Suci Wulan Pawhestri M.Si. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasehat, motivasi, serta saran, selama penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negri (UIN) Raden Intan Lampung yang telah memberikan Ilmu dan Pengetahuan pada penulis selama bangku kuliah.
6. Bapak Ibu Staf dan Karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negri (UIN) Raden Intan Lampung yang telah memberikan Ilmu dan Pengetahuan pada penulis selama di bangku Kuliah.
7. Pimpinan perpustakaan beserta staff, baik perpustakaan Universitas, Perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Perpustakaan Jurusan, yang telah menyediakan sumber bacaan dan pedoman dalam penulisan skripsi.
8. Sahabat-sahabat terbaikku Ana, Herlina, Marista, Shafira, Pita, Alpi, Misna, Ma'wa, Okta dan Isna terimakasih karna selalu bersamaku baik dikala suka maupun duka, selalu memberikan semangat yang tiada hentinya, ikut membantu dalam penyelesaian skripsi, selalu memberikan

dukungan, nasihat, dan terimakasih atas kebersamaannya selama 4 tahun terakhir ini.

9. Kepada Sahabat seperjuanganku Dewi, Novi, Laili, Vina, Fadhila, Ayu W, Dwi, Ella, Inda, Al dan Wisnu, terimakasih karena selalu memberiku semangat, menemaniku, serta memberi motivasi selama kuliah hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Biologi kelas F angkatan 2016, yang telah bersama penulis selama menempuh pendidikan, memotivasi dan memberikan semangat selama perjalanan penulis menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.
11. Rekan-rekan team karetku Erla Setianingsih, Ebid Diyah Safitri serta teman-teman seperbimbinganku yang lainnya terimakasih sudah berjuang bersama, menangis bersama serta selalu menunggu bersama dalam proses penyelesaian skripsi ini.
12. Sahabatku sekolahku Feny, Tia, Ayu, Dela, terimakasih sudah memberikan semangat, mendukungku serta selalu menjadi tempat cerita atas keluh kesahku hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Rekan-rekan KKN 172 Tahun 2019 desa Air Abang Ulubelu Tanggamus. Terimakasih untuk semua pengalaman yang kalian berikan serta terimakasih khususnya Elis dan Sari atas dukungan kalianm hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Rekan-rekan PPL MIMA 4 Bandar Lampung.

15. Semua pihak yang belum sempat disebutkan satu persatu yang telah ikut membantu dalam menyusun skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan, Amin Ya Robbalalamin.

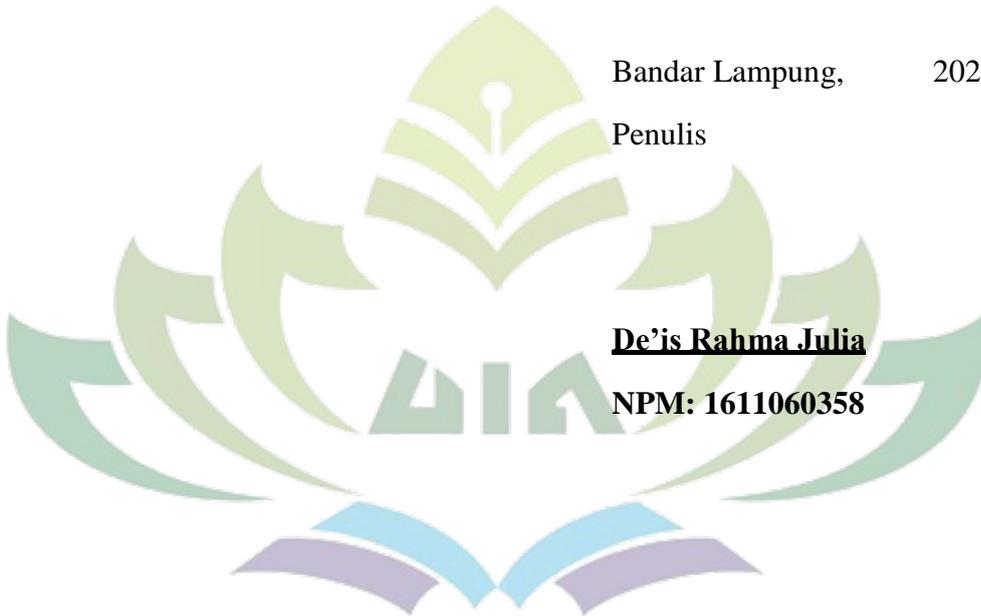
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, penulis berharap kritik dan saran guna memperbaiki kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini. semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua Aamiin.

Bandar Lampung, 2020

Penulis

De'is Rahma Julia

NPM: 1611060358



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR GRAFIK	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Alasan Memilih Judul	2
C. Latar Belakang Masalah.....	3
D. Identifikasi Masalah	8
E. Batasan Masalah.....	9
F. Perumusan Masalah	9
G. Tujuan Penelitian	10
H. Manfaat Penelitian	10

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori	
1. Produksi Karet di Indonesia	11
B. Tanaman Karet	12
1. Klasifikasi Tanaman Karet	13
2. Morfologi Tanaman Karet	14
a. Akar	14
b. Batang	14
c. Daun	14
d. Bunga	15
e. Biji Karet	15
3. Kandungan Asam Sianida (HCN) Biji karet	17
4. Kriteria Pemilihan Biji Karet	18
5. Pemanfaatan Biji karet	19
C. Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava Linn</i>)	20
1. Klasifikasi Tanaman Jambu Biji	20
2. Morfologi Tanaman Jambu Biji	21
a. Akar	21
b. Batang	22
c. Daun	22
d. Bunga	22
e. Buah dan Biji	23
D. Selai Lembaran	24
1. Penyortiran Biji dan Kulit	26
2. Pencucian dan Pemoangan	27
3. <i>Blanching</i>	27
4. Perendaman	28
5. Penghancuran	28
6. Pemasakkan	29
7. Pencetakan	29
E. Uji Fisikokimia	29

1. Kadar Karbohidrat.....	29
2. Kadar Protein.....	30
3. Kadar Lemak.....	30
4. Kadar Air.....	31
5. Kadar Serat.....	31
F. Uji Organoleptik.....	31
1. Warna	32
2. Tekstur	33
3. Rasa	33
4. Aroma	34
G. Penelitian Yang Relevan.....	34
H. Kerangka Pemikiran.....	36

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	38
C. Jenis Penelitian.....	39
D. Desain Penelitian.....	39
E. Prosedur Penelitian.....	40
F. Teknik Pengumpulan Data.....	42
1. Penentuan Kadar Protein.....	42
2. Penentuan Kadar Lemak	43
3. Penentuan Kadar Air	44
4. Penentuan Kadar Karbohidrat	45
5. Penentuan Kadar Serat Kasar.....	46
6. Organoleptik	48
7. Uji Daya Simpan	49
G. Instrumen Penelitian.....	49
H. Alur Kerja Penelitian.....	50

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	51
1. Uji Fisikokimia	51
2. Hasil Uji Organoleptik	52
3. Hasil Uji HCN.....	53
4. Hasil Uji Daya Simpan.....	53
B. Pembahasan.....	55
1. Uji Fisikokimia	55
a. Kadar Air	55
b. Kadar Lemak	57
c. Kadar Serat	58
d. Protein.....	60
e. Karbohidrat.....	61
2. Uji Organoleptik	62
a. Warna	62
b. Rasa	63
c. Aroma	65
d. Tekstur.....	67
3. Uji HCN	68
4. Uji Daya Simpan.....	70
C. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar.....	73

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	76
B. Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan biji karet.....	16
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Pada Buah Jambu Biji.....	23
Tabel 3.1 Model Rancangan Percobaan untuk Perlakuan Biji Karet dan Jambu Biji Merah	39
Tabel 3.2 Indikator Penilaian dan Skala Hedonik.....	46
Tabel 4.1 Hasil Uji Fisikokimia Selai Lembaran Biji Karet	51
Tabel 4.2 Data Uji Hedonik (Kesukaan Pada Selai Lembaran Biji karet	52
Tabel 4.3 Data Uji HCN Selai Lembaran	53
Tabel 4.4 Data Uji Daya Simpan Selai Lembaran	54



DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
Gambar 2.1 Pohon Karet	13
Gambar 2.2 Biji Karet	15
Gambar 2.3 Jambu Biji	21
Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian.....	40



DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
Grafik 1 Uji Kadar Air	55
Grafik 2 Uji Kadar Lemak.	57
Grafik 3. Uji Kadar Serat	58
Grafik 4 Uji Protein	60
Grafik 5. Uji Karbohidrat	61
Grafik 6. Uji Organoleptik Warna	62
Grafik 7. Uji Organoleptik Rasa	64
Grafik 8. Uji Organoleptik Aroma	66
Grafik 9. Uji Organoleptik Tekstur	67



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Alat Pembuatan Selai Lembaran Biji karet	86
Lampiran 2 Bahan Pembuatan Selai Lembaran Biji karet	87
Lampiran 3 Proses Pembuatan Selai Lembaran Biji karet	88
Lampiran 4 Uji Fisikokimia	91
Lampiran 5 Uji HCN.....	93
Lampiran 6 Uji Organoleptik.....	94



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan sebuah judul dilakukan agar terhindar dari kekeliruan, sehingga pembaca memiliki pemahaman yang sama terhadap isi judul skripsi ini yaitu “Uji Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Berbahan Dasar Biji Karet (*Hevea brasiliensis*)”. Adapun pengertian beberapa istilah yang terdapat dalam judul proposal ini yaitu, sebagai berikut:

- a. Uji Fisikokimia merupakan percobaan untuk mengetahui sifat-sifat fisika dalam senyawa kimia¹. Uji Fisikokimia yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar protein, kadar Serat, kadar karbohidrat dan kadar lemak dari selai lembaran biji karet (*Hevea brasiliensis*).
- b. Organoleptik merupakan suatu pengujian dengan menggunakan indera manusia untuk dijadikan alat pengukuran daya terima terhadap produk.² Pengujian organoleptik ini sangat berperan penting dalam penerapan mutu suatu produk. Uji organoleptik yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini adalah untuk menilai dari segi aroma, warna, rasa dan tekstur pada selai.
- c. Selai lembaran ialah perubahan bentuk selai yang bermula dari semi basah menjadi bentuk lembaran-lembaran yang plastis, padat, dan tidak terlalu

¹ Jelly Permatasari, Uce Lestari, dan Resti Widyastuti, “Isolasi dan Uji Sifat Fisikokimia Pati dari Biji Karet (*Hevea brasiliensis*)”. *Jurnal Farmasain*, Vol. 5 No. 1, (April 2018), h.9

² Lisa Ramadhani. “Pemanfaatan Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dalam Pembuatan Tempe Sebagai Referensi Materi Bioteknologi Kelas XII SMA Negeri 9 Kabupaten Aceh Barat Daya”. (Program Studi Biologi Fakultas Tarbiyah-UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2018), h.9

lengket.³ Pembuatan selai lembaran dalam penelitian ini adalah berbahan dasar dari biji karet.

- d. Biji karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan bagian dari tumbuhan yang berasal dari buah tanaman karet.⁴ Biji karet yang akan digunakan dalam pembuatan selai lembaran merupakan biji karet yang segar dengan warna coklat kekuningan dan memiliki kulit yang mengkilap.

B. Alasan Memilih Judul

Adapun yang menjadi alasan penulis dalam memilih dan menetapkan judul tersebut untuk diteliti adalah sebagai berikut:

- a. Alasan Objektif
 - a. Bahwa kurangnya pemanfaatan pengolahan limbah biji karet sebagai produk olahan alternatif, dengan adanya penelitian ini akan menambah inovasi baru tentang pengolahan biji karet dalam pembuatan selai lembaran.
- b. Alasan Subjektif
 - a. Berdasarkan sudut pandang tentang permasalahan yang akan diteliti, serta dengan tersedianya literatur yang menunjang, maka sangat memungkinkan untuk dilakukan penelitian ini.

³ Megawati et. al. "Pembuatan Selai dari Albedo Semangka dan Terong Belanda". *Jurnal FAPERTA*, No.2, Vol.4 (Oktober 2017)

⁴ Novia, Haerani Yuliyati dan Riska Yuliandhika, "Pemanfaatan Biji Karet sebagai Semi Drying Oil Dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-Heksana", *Jurnal Teknik Kimia*, No.4, Vol. 16, (Desember 2009), h. 1.

- b. Pokok bahasan skripsi ini berkaitan dengan ilmu yang penulis pelajari di Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung jurusan Pendidikan Biologi.

C. Latar Belakang Masalah

Provinsi Lampung adalah provinsi yang secara geografis terletak diantara $103^{\circ} 40' - 105^{\circ} 50'$ Bujur Timur dan $6^{\circ} 45' - 3^{\circ} 45'$ Lintang Selatan dan berada paling selatan dari pulau Sumatra. Provinsi Lampung memiliki daerah perbukitan dan pegunungan dengan kemiringan sampai >500 meter di atas permukaan laut (mdpl), daerah berombak dan bergelombang dengan kemiringan 8-15% dan ketinggian 300-500 mdpl, serta memiliki daerah dataran dengan kemiringan antara 0-3% dan ketinggian 25-75 mdpl, sehingga potensi alam yang terdapat di Lampung dapat diandalkan karena terlihat dari berlimpahnya keanekaragaman hayati yang masih terjaga ekosistemnya.⁵

Provinsi Lampung merupakan wilayah agraris yang mempunyai daerah dataran yang luas sehingga cocok untuk dimanfaatkan dalam bidang pertanian dan perkebunan. Bidang pertanian dan perkebunan tersebut memberikan hasil sumber daya alam yang melimpah kepada masyarakat Lampung. Hasil bumi dari perkebunan berupa kakao, kelapa sawit, kopi, lada, cengkeh, kelapa, tebu, tembakau, vanilli dan terdapat juga perkebunan karet.⁶ Kekayaan hasil bumi

⁵ Sosilawati dkk, "Sinkronisasi Program Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur PURR Pulau Sumatera", (Sumatra: Pusat Pemrograman dan Evaluasi Keterpaduan Infrastruktur PUPR, Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, Kementerian Peker Umum dan Perumahan Rakyat, 2017), h. 27

⁶ Sinta Okpratiwi, Dwi Haryono, Rabiatul Adawiyah. "Analisis Tingkat Pendapatan dan Tingkat Kemiskinan Rumah Tangga Petani Kakao di Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran". *JIIA*, Vol. 6 No 1 (Februari 2018)

tersebut dapat diandalkan dan dimanfaatkan sebagai sumber utama mata pencaharian bagi masyarakat setempat, seperti perkebunan karet.⁷

Perkebunan karet dapat tumbuh pada wilayah tropis yang memiliki dataran rendah dengan ketinggian 0-200 mdpl. Tingginya tempat dapat mempengaruhi pertumbuhan karet, sehingga dapat memperlambat getah yang dihasilkan serta kualitasnya akan menjadi rendah. Perkebunan karet saat ini memiliki beberapa kendala yaitu terdapatnya hama seperti jamur dan penyakit gugur daun pada tanaman karet yang menyebabkan rendahnya kualitas karet sehingga harga karet akan mengalami penurunan dan sangat berdampak terhadap perekonomian petani karet.⁸

Akibat anjloknya harga karet, para petani mengalami kerugian yang tinggi, sehingga petani karet memilih untuk beralih profesi dan meninggalkan kebun-kebunnya bahkan sampai ada yang menebang pohon karetnya dan dialih fungsikan dengan tanaman lain. Sangat disayangkan jika pohon karet yang sudah ditanam bertahun-tahun harus ditebang begitu saja. Untuk itu, salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah pemanfaatan limbah biji karet karena, keunggulan tanaman karet tidak hanya terletak pada getahnya saja karet juga dapat menghasilkan biji yang memiliki jumlah cukup banyak, dan hanya sekitar 20% yang digunakan sebagai benih.⁹

⁷ Ani Rostiyati. "Potensi Wisata di Lampung dan Pengembangannya" *Patanjala* Vol. 5 No. 1, (Maret 2013).h.149

⁸ Setyamidjaja, D. "Karet Budidaya dan Pengolahan." Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1993.h.35.

⁹ Indrawan. "Data Statistik Perkebunan. Direktorat Jendral Perkebunan". Kementerian Pertanian. Jakarta.(2013).h.65.

Biji karet yang tidak digunakan sebagai benih belum dimanfaatkan secara optimal dan dibiarkan terbang dengan percuma, padahal dalam 1 hektar kebun karet bisa menghasilkan minimal 5000 biji karet pertahunnya.¹⁰ Pemanfaatan biji karet yang optimal akan menghasilkan potensi yang sangat besar dalam peningkatan perekonomian para petani karet. Biji karet memiliki kandungan karbohidrat berkisar 15,9%, protein 27%, dan lemak 32,3% yang dapat digunakan sebagai bahan pangan.¹¹ Selain memiliki kandungan yang baik daging biji karet memiliki zat anti hidrogen sianida (HCN) atau asam sianida yang relatif tinggi hingga 330mg/100g. Adanya kandungan HCN dalam biji karet mengakibatkan masyarakat enggan untuk mengolah limbah biji karet. Penanganan biji karet yang benar dan sesuai akan menurunkan kadar asam sianida pada biji karet sehingga dapat direduksi melalui proses perendaman dan perebusan.¹²

Pemanfaatan limbah dari biji-bijian yang dapat diolah menjadi bahan pangan alternatif sesuai dengan firman ALLAH SWT pada surat Al An'am ayat 95 yang berbunyi:

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوْمِ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوْمِ ۗ فَآنِي تُؤَفَّكُونَ ۗ ﴾

¹⁰ Reza Ramadhan dkk. "Pengembangan potensi biji karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai bahan pangan alternatif di Bengkulu Utara". *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. Vol.1 No.2. April 2015.h.343-346.

¹¹ Linda Rahmawati, Hikmah Ellya, dan Herry Iswahyudi."Kandungan Hidrogen Sianida (HCN) Daging Biji Karet Pada Berbagai Perlakuan Teknik Reduksi". *Jurnal Teknologi Agro-Industr*, Vol . 4 No. 2 (November 2017), h. 54.

¹² *Ibid*. h.56.

Artinya: "Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?."(QS. Al-An'am: 95).¹³

Allah SWT. menghidupkan tanah yang mati dan menumbuhkan tanaman, salah satunya berupa tanaman yang menghasilkan biji-bijian hal ini terdapat dalam Al-Qur'an surat Yasin ayat 33 :

وَأَيُّهُمْ لَّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: "dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka daripadanya mereka makan."(QS. Yaasiin: 33).¹⁴

Ayat di atas menjelaskan kekuasaan Allah SWT tentang bumi yang mati dan tumbuhan berbiji. Tanah yang dihidupkan merupakan tanah yang awal mulanya gersang kemudian Allah turunkan diatasnya air sehingga jadilah ia hidup dengan mengerluarkan tumbuh-tumbuhan. Allah mengeluarkan biji-bijian yang dapat dimakan, dan melalui biji-bijian ini mereka bisa hidup. Sehingga, sudah seharusnya manusia tidak merusak sumberdaya alam di muka bumi yang telah memberikan semua kebutuhan manusia.

Pemanfaatan sumberdaya alam semestinya diimbangi oleh usaha pelestarian dengan cara memelihara, mengembangkan potensi alam serta menjaga kelestariaannya agar dapat digunakan sebagai penopang kehidupan

¹³ Departemen Agama RI. "Al-qur'an Tajwid dan Terjemah".(Bandung: Diponegoro 2014), h.140

¹⁴ Ibid. h. 442

manusia. Karena itu, manusia dan alam merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Manusia sebagai makhluk hidup akan membutuhkan alam semesta untuk tempat keberlangsungan hidupnya. Sebagaimana segala isi yang ada di bumi seperti tanah, air, hewan, tumbuhan dan lain sebagainya dapat dimanfaatkan.¹⁵ Pemanfaatan sumber daya alam seperti tumbuhan berbiji dapat ditemukan di alam sekitar seperti halnya biji karet.

Pemanfaatan biji karet telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu di beberapa wilayah seperti Kalimantan sebagai bahan pakan ternak, Bengkulu Utara sebagai bahan baku pangan antara lain sebagai keripik, rempeyek, serta isi dadar gulung, dan di Medan biji karet digunakan sebagai bahan baku pembuatan tempe. Terlihat dari penelitian sebelumnya banyak sekali manfaat dari biji karet ini, namun belum terdapat adanya penelitian tentang pemanfaatan biji karet pada pembuatan selai lembaran.

Selai lembaran adalah suatu produk yang terbuat dari sayur-sayuran, buah-buahan, maupun biji-bijian yang dimodifikasi dari bentuk bubur menjadi suatu lembaran dengan struktur yang rapat dan tidak lengket. Selai lembaran lebih efektif dibandingkan selai oles pada umumnya, karena ukurannya telah disesuaikan dengan bentuk roti tawar sehingga konsumen lebih mudah dalam mengkonsumsinya, keunggulan lain dari selai lembaran yaitu pengemasan yang

¹⁵ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofi*. (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014), h.38-39

berbentuk lembaran memungkinkan selai lembaran lebih awet dan dapat mempertahankan mutu selai dibanding dengan selai oles.¹⁶

Pengelolaan selai lembaran harus memiliki warna yang dapat menarik perhatian konsumen. Dalam pembuatan selai lembaran berbahan biji karet ini peneliti menambahkan jambu biji merah sebagai pewarna alternatif yang dapat memberi warna merah pada selai lembaran, selain itu jambu biji merah mengandung vitamin C yang baik bagi kesehatan.¹⁷

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian mengenai “Uji Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Berbahan Dasar Biji Karet”. Dengan pemanfaatan limbah biji karet yang dijadikan sebagai selai lembaran, diharapkan masyarakat dapat menerima selai lembaran berbahan dasar biji karet ini sebagai suatu produk cepat saji yang banyak memiliki khasiat dan dapat menambah nilai ekonomi dari limbah biji karet.

D. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis dapat mengenali beberapa masalah yaitu sebagai berikut :

1. Kurangnya pemanfaatan biji karet sebagai bahan baku makanan.
2. Belum adanya penelitian tentang pemanfaatan biji karet dalam pembuatan selai lembaran.

¹⁶ David Putra Jaya, Tomas Indarto Puput Suseno, Erni Setijawati. “Pengaruh Konsentrasi Agar Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Apel Anna dan Rosella”. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, Vol. 16 No. 2 (2017), h. 59.

¹⁷ Septipianus Arung Padang, dan Rasnita Maharani Maluku. “ Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.) Dengan Metode Titrasi Na-2,6 Dichlorophenol Indophenol (Dcip)”. *Jurnal Media Farmasi*, Vol.13 No.2 (2017), h.2

3. Belum diketahui kombinasi yang optimal antara bubur biji karet dan penambahan konsentrasi Jambu biji merah dalam pembuatan selai lembaran berbahan dasar biji karet.

E. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diteliti tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari judul penelitian, maka peneliti membatasi masalah - masalah dalam penelitian sebagai berikut:

- a. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan selai adalah daging biji karet dan jambu biji merah.
- b. Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi bubur biji karet dan jambu biji merah dengan penambahan konsentrasinya yang berbeda dalam pembuatan selai lembaran berbahan dasar biji karet untuk mengetahui sifat fisikokimia, tekstur, warna, aroma dan rasa pada setiap variasi selai lembaran.

F. Rumusan Masalah

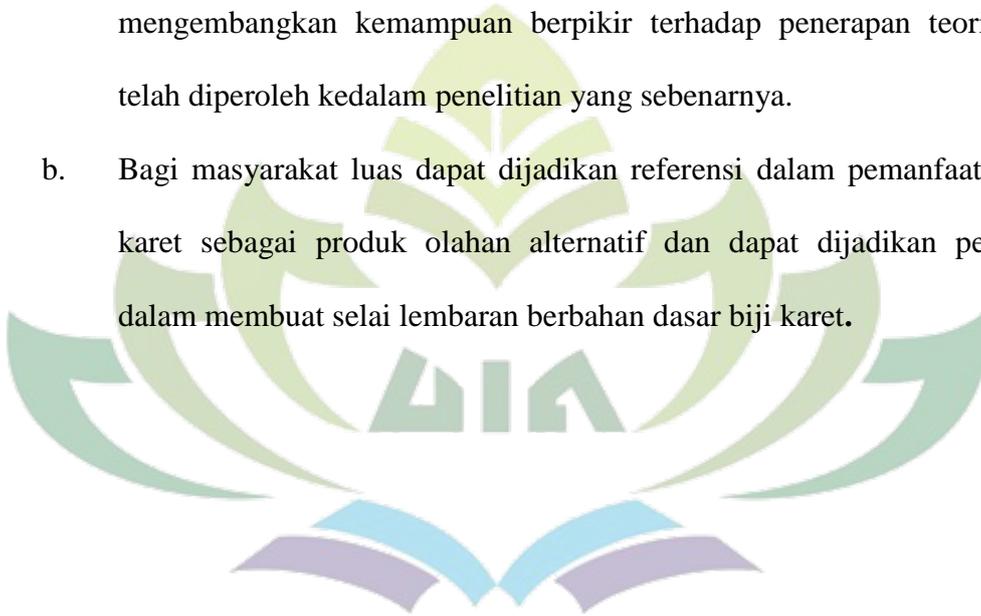
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapakah kombinasi yang terbaik dari bubur biji karet dan jambu biji merah terhadap sifat fisikokimia serta kualitas organoleptik selai lembaran berbahan dasar biji karet?

G. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kombinasi terbaik dari bubuk biji karet dan jambu biji merah terhadap sifat fisikokimia serta kualitas organoleptik selai lembaran berbahan dasar biji karet.

H. Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti memperluas wawasan dalam ilmu Biologi dan mengembangkan kemampuan berpikir terhadap penerapan teori yang telah diperoleh kedalam penelitian yang sebenarnya.
- b. Bagi masyarakat luas dapat dijadikan referensi dalam pemanfaatan biji karet sebagai produk olahan alternatif dan dapat dijadikan petunjuk dalam membuat selai lembaran berbahan dasar biji karet.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Produksi Karet di Indonesia

Tanaman karet merupakan tanaman yang dibawa dan diperkenalkan oleh pemerintahan Belanda ke Indonesia pada tahun 1864, tanaman ini berasal dari hutan Amazon, Brazil. Mulanya, tanaman karet ditanam dan dikoleksi di Kebun Raya Bogor, namun sekarang sudah banyak tersebar di berbagai daerah dan dikembangkan sebagai tanaman perkebunan. Luas tanaman karet di Indonesia sampai saat ini mempunyai lebih dari 3,5 juta hektar dan merupakan salah satu negara pengekspor karet terbesar di dunia. Jenis-jenis perkebunan karet di Indonesia terdiri dari Perkebunan Besar Negara (PBN), Perkebunan Besar Swasta (PBS) dan Perkebunan Rakyat (PR).¹⁸

Produksi hasil karet pada periode 1980-2009 memiliki rata-rata pertumbuhan yaitu sebesar 2,59 % per tahunnya. Sedangkan pada tahun 2010-2014 mengalami peningkatan pertumbuhan sebesar 5,40 % per tahun. Produktivitas hasil karet yang tertinggi selama periode tersebut terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 1.083 kg/ha. Meningkatnya produksi karet dan harga karet tersebut memicu pesatnya penanaman karet yang dilakukan oleh petani di Indonesia.¹⁹

¹⁸ Triwijoso, Sri Utami. “*Pengetahuan Umum Tentang Karet Hevea. Dalam Kumpulan Makalah : In House Training, Pengolahan Lateks Pekat dan Karet Mentah*”. No.1. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor, Bogor. 1995).h.154

¹⁹ Leli Nuryati, Noviati, *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian* (Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, 2015), h.9.

Produksi karet tahun 2016 sampai tahun 2018 mengalami pasang surut. Pada tahun 2016 hasil karet yang didapat sekitar 2.754,75 ton, dan pada tahun berikutnya meningkat sebesar 10,73% menjadi 3.050,23 ton. Namun, tahun 2018 produksi karet mengalamami penurunan sampai 1,48% dari tahun sebelumnya, yaitu menghasilkan sebesar 3.005,03 ton, dan diprediksi produksi karet akan kembali turun 2,4% pada akhir tahun 2019.²⁰

Penurunan produksi karet dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perubahan iklim yang ekstrim dan penyakit dalam tanaman karet yaitu penyakit gugur daun dan jamur yang sangat berpengaruh terhadap hasil dari lateks karet. Selain itu penggunaan pembeku lateks yang tidak sesuai standar nasional menyebabkan tinginya kadar abu dan rendahnya plastisitas awal sehingga memicu rendahnya kualitas produksi karet. Permasalahan-permasalahan tersebut mengakibatkan perubahan yang sangat signifikan terhadap kondisi harga karet dan akan berdampak terhadap kehidupan sosial ekonomi petani karet dikarenakan lebih dari 40% penduduk menggantungkan hidupnya dari hasil perkebunan karet.²¹

B. Tanaman Karet

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) ialah termasuk kedalam tanaman bergetah yang dapat tumbuh tinggi hingga mencapai 15-25 meter. Tanaman ini

²⁰ Subdirektorat Statistik Tanaman Perkebunan, *Statistik Karet Indonesia 2018* (Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2018), h.10.

²¹ Lina Fatayati, Sharifa, et. al. “Dampak Rendahnya Harga Karet Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Petani Karet di Sumatra Selatan”. *Jurnal Penelitian Karet*, Vol.34 No 1 (2016), h. 119-126.

memiliki akar tunggang yang mampu menompang batang tanaman, dimana batang tanaman karet mengandung getah atau yang disebut dengan lateks.²²



Gambar 2.1
Pohon Karet

1. Klasifikasi Tanaman Karet

Dalam dunia tumbuhan tanaman karet tersusun dalam sistematika taksonomi sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Euphorbiales
 Familia : Euphorbiaceae
 Genus : *Hevea*
 Spesies : *Hevea brasiliensis*²³

²² Yusnu Iman Nurhakim, Adtya Hani, *Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak* (Jakarta: Intra Pustaka, 2013), h. 32

2. Morfologi Tanaman Karet

a. Akar

Akar pada tanaman karet berbentuk kerucut panjang yang termasuk kedalam akar tunggang. Akar ini dapat memperkuat dan menahan batang tanaman karet. Akar tunggang akan tumbuh lurus kedalam tanah pada kedalaman antara 1-2 m. Selain itu pula akar tanaman ini memiliki cabang- cabang sehingga dapat menyerap air dan unsur hara atau zat makanan lain yang lebih banyak.²⁴

b. Batang

Batang tanaman karet berbentuk bulat dan umumnya tumbuh tinggi serta memiliki percabangan. Tinggi pohon karet dewasa biasanya dapat mencapai 15-25 m. Pohon karet memiliki batang yang kuat dan berdaun lebat dengan arah tumbuh tegak lurus namun ada beberapa pohon yang dapat tumbuh dengan arah condong miring ke utara. Batang tanaman ini jika tergores akan mengeluarkan getah atau yang disebut dengan lateks yang dapat dimanfaatkan jika telah diolah. Pohon karet dapat hidup mencapai 100 tahun.²⁵

c. Daun

Daun karet berbentuk bundar memanjang serta ujung daun yang meruncing juga terdapat kelenjar, tepian daun rata dan gundul. Bagian daun terdiri atas tangkai daun utama dengan panjang tangkai 3-20 cm dan tangkai anak daun yang memiliki panjang sekitar 3-10 cm.²⁶

²³ Suwanto, Yuke Octavianty, *Budi Daya 12 Tanaman Perkebunan Unggulan* (Jakarta: Penebar swadaya, 2010), h.76

²⁴ PS“*Panduan Lengkap Karet*”. Penebar Swadaya. Jakarta. 2013.h. 218

²⁵ *Ibid.* h. 218

²⁶ *Ibid.* h. 218

d. Bunga

Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan betina, dengan pangkal tenda bunga berbentuk lonceng. Ukuran bunga betina lebih besar sedikit dari yang jantan dan mengandung bakal buah yang beruang 3. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah 3 buah. Bunga jantan mempunyai 10 benang sari yang tersusun menjadi suatu tiang. Kepala sari terbagi dalam 2 karangan, tersusun satu lebih tinggi dari yang lain. Paling ujung adalah suatu bakal buah yang tidak tumbuh sempurna.²⁷

e. Biji Karet



Gambar 2.2

Biji Karet

Biji ialah alat perkembangbiakan yang berasal dari bunga yang sudah masak. Biji karet adalah hasil penyerbukan dari benang sari dan putik yang terdapat dalam satu bunga. Biji tanaman karet memiliki bentuk bulat seperti telur dan berwarna kecoklatan dengan diselimuti oleh kulit yang keras, memiliki bercak berpola yang sangat khas dan termasuk kedalam buah berpolong. Sewaktu muda biji karet berada di dalam buah berwarna hijau dan didalamnya terdapat kulit yang sangat keras dan berkotak. Setiap kotak berisi sebuah biji yang dilapisi

²⁷ PS, *Op. Cit.* h. 218

tempurung, setelah tua warna kulit buah berubah menjadi keabu-abuan dan kemudian mengering, setelah waktunya buah akan pecah dan biji karet akan jatuh ketanah.²⁸

Biji karet memiliki sifat dikotil dan beracun, berat biji karet berkisar 3-5 gram berdasarkan umur biji, jenis varietas, dan kadar air yang terkandung didalamnya. Biji karet segar terdiri dari 45-50% kulit yang keras, 50-55% daging biji berwarna putih dan 24,4 % air. Sedangkan, bobot biji karet yang sudah melalui proses penjemuran selama dua hari terdiri atas 41,6 % kulit; 8,0 % kadar air; 15,3 % dan minyak 35,1 % bahan kering. Kandungan gizi yang terdapat didalam biji karet.²⁹

Tabel 2.1.
Kandungan Gizi biji karet

No	Kandungan Gizi	Kadar (%)
1	Air	3,6
2	Protein	27
3	Lemak	32,3
4	Abu	2,4
5	Karbohidrat	15,9
6	Thiamin	450 µg
7	Karoten dan tokoferol	250 µg
8	Asam sianida	33000 ppm/330mg

Biji karet memiliki kandungan mineral. mineral merupakan nutrisi penting yang dibutuhkan tubuh manusia dalam jumlah kecil untuk pertumbuhan yang optimal. Kandungan protein pada biji karet cukup tinggi, hal ini sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan dengan komposisi senyawa asam

²⁸ PS, *Op. Cit.* h.33

²⁹ Maryadi, "Manajemen Agronomis Karet".(Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 4.

amino yang menyusun rantai proteinnya, hampir semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh terkandung didalamnya seperti leusin, isoleusin, lisin, metionin. Asam amino merupakan zat prasyarat yang dibutuhkan untuk mendukung kebutuhan metabolisme yang juga menjaga komposisi tubuh dan tingkat pertumbuhan.³⁰ Namun dalam biji karet juga mengandung senyawa linamarin yang merupakan senyawa racun, dan bila terhidrolisis akan menghasilkan HCN yang membuat biji karet berbahaya apabila dikonsumsi.³¹

3. Kandungan Asam Sianida (HCN) Biji Karet

Biji karet mengandung racun sianida berkisar 33000 ppm/330mg, jika masuk ke dalam tubuh dalam jumlah banyak, maka akan mengakibatkan terhentinya metabolisme sel secara *aerobic*, sehingga sianida dapat menghambat sel tubuh dalam memperoleh oksigen dan akan berpengaruh terhadap kerja jantung dan otak. Kadar sianida yang tinggi saat masuk ke dalam darah akan berakibat fatal, seperti respirasi akan berjalan cepat, tekanan darah mengalami penurunan, pusing, susah berjalan, muntah, diare, ketulian, kejang-kejang dan akan mengalami gangguan pada kelenjar gondok bahkan hingga menyebabkan kematian.³²

HCN yang terkandung dalam biji karet dapat dipengaruhi oleh Musim. Pasalnya jika curah hujan yang relatif rendah akan mengakibatkan peningkatan kandungan HCN biji karet. Sifat senyawa HCN mudah menguap dan mudah larut

³⁰ Lukman Abiola Oluodo,, Nurul Huda, Connie Fay Komilus, “ Potential Utilization of Rubber Seed Meal as Feed and Food”, *International Journal of Engineering & Technology*, Vol.7 No.4, (2018), h. 67

³¹ Linda Rahmawati, Hikma Ellya, Herry Iswahyudi. *Op. Cit.* h. 54

³² Rizka Karima, “Pengaruh Perendaman Dan Perebusan Terhadap Kadar Hcn Pada Biji Karet”. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. Vol.7, No.1, (Juni 2015), h. 41

dalam air. Sehingga, kadar HCN dalam biji karet dapat direduksi melalui Proses perendaman dan perebusan. Hasil penurunan paling optimal pada perendaman selama 24 jam dilanjutkan perebusan selama 1,5 jam.³³

4. Kriteria Pemilihan Biji Karet

Tolak ukur biji karet dapat dikatakan baik jika kulit luar biji terlihat mengkilap, selain itu cara lain menentukan biji karet baik atau tidaknya dilihat dari belahannya yaitu sebagai berikut:

- a. Belahan biji karet yang memiliki warna putih murni dapat dinilai sangat baik.
- b. Belahan biji karet dengan warna yang agak kekuningan dinilai baik.
- c. Biji karet dengan belahan yang bewarna kekuningan dan bercampur kehijauan dinilai cukup baik.
- d. Biji karet yang memiliki belahan kekuningan serta berminyak dinilai jelek
- e. Belahan biji yang memiliki warna kekuningan gelap dinilai rusak.
- f. Dan belahan biji yang kecoklatan sampai hitam dinilai busuk.

Suatu cara yang biasa dipakai di perkebunan rakyat dalam memilih biji yang baik adalah dengan menjatuhkan biji dari ubin. Jika biji terpentol maka menunjukkan biji yang baik. Sedangkan yang tidak terpentol adalah biji jelek.³⁴

³³ *Ibid.*, h. 42

³⁴ *PS. Op. Cit.* h.101

5. Pemanfaatan Biji Karet

Sampai saat ini hasil tanaman karet hanya dititik beratkan pada pengolahan lateks dan batangnya saja, sedangkan produk lainnya seperti bijinya belum mendapat perhatian yang lebih. Biji karet merupakan produk samping dari perkebunan karet yang tersebar luas di Indonesia. Selama ini biji karet hampir tidak mempunyai nilai ekonomis sama sekali dan hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet.³⁵

Pemanfaatan biji karet ini telah diteliti oleh beberapa peneliti terdahulu seperti yang dilakukan di wilayah Kalimantan adalah sebagai bahan pakan ternak. Sedangkan penelitian di Bengkulu Utara biji karet mulai dilirik sebagai bahan baku pangan antara lain sebagai keripik, rempeyek, dan isi dadar gulung. Biji karet juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan minyak pangan (*edible oil*). Selain itu pengelolaan biji karet oleh peneliti terdahulu dimanfaatkan sebagai pengganti kedelai dalam proses pembuatan tempe karena di dalam biji karet mengandung protein yang dapat menggantikan kedelai dalam pembuatannya.³⁶

Terlihat dari penelitian sebelumnya banyak sekali manfaat dari biji karet ini, namun adanya kandungan asam sianida yang menjadi kendala bagi masyarakat sehingga pemanfaatan dari limbah biji karet kurang optimal. Sedangkan jika sianida telah ter- hidrolis oleh air maka tidak berbahaya ketika masuk kedalam

³⁵ Novia, Haerani Yuliyati dan Riska Yuliandhika, "Pemanfaatan Biji Karet sebagai Semi Drying Oil Dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-Heksana", *Jurnal Teknik Kimia*, No.4, Vol. 16, (Desember 2015), h. 1

³⁶ Lilis Setiawati, Darmawati, Imam Mahadi, "Efektifitas Perebusan Biji Karet (*Havea brasiliensis*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Tempe", *Jurnal Biologi*, Vol. 18, No. 2, (September 2017), h. 108

bahan pangan karena kadar asam sianida senyawa ini telah berkurang.³⁷ Selama proses hidrolisis yang dilakukan oleh glukosida sianogenik menghasilkan sebagian gula dan hidroksi nitril yang akan kembali terpisahkan atau secara enzimatik menjadi sianida bebas yang mudah bercampur dengan air. Sehingga menyebabkan kadar HCN pada bahan mengalami penurunan ditambahkan proses pengukusan atau pelunakan biji untuk mempermudah proses pengeluaran linamarin dari dalam biji karet. Semakin lama waktu perebusan maka asam sianida (HCN) semakin berkurang.³⁸

C. Jambu Biji Merah

1. Klasifikasi Tanaman Jambu Biji

Tanaman jambu biji diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Class : Dicotyledoneae
 Ordo : Myrtales
 Famili : Myrtaceae
 Genus : *Psidium*
 Spesies : *Psidium guajava* Linn.³⁹

³⁷ Rizka Karima, *Op. Cit.* h. 39

³⁸ Rizka Karima, *Op. Cit.* h. 41

³⁹ Parimin SP, "Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya" Penebar Swadaya. Jakarta. 2007.h. 11



Gambar 2.3
Nama Lokal : Jambu Biji

Jambu biji merah merupakan tanaman yang dapat hidup di daerah tropis dan termasuk kedalam tanaman perdu bercabang. Umur hidup tanaman ini sekitar 30-40 tahun. Buah jambu biji pada umumnya dapat dimakan secara langsung ataupun dapat dijadikan olahan makanan. Buah jambu biji merah mengandung kadar gula berkisar 8%, vitamin C serta vitamin A yang cukup tinggi, Pada buah jambu biji memiliki aroma dan cita rasa yang sangat khas, hal ini disebabkan adanya senyawa eugenol yang terdapat di dalam buah.⁴⁰

2. Morfolgi Tanaman Jambu Biji

a. Akar

Sistem perakaran jambu biji merah yaitu lateral dan termasuk akar tunggang. Akar tunggang tumbuh lurus masuk kedalam tanah dan dapat mencapai kedalaman kurang lebih 4 meter. Pada tuumbuhan ini memiliki akar yang bercabang-cabang, salah satu cabang dapat berukuran besar dan cabang lain berukuran kecil. Tumbuhan ini memiliki tudung akar yang dapat melindungi ujung akar. Bagian luar tudung akar memiliki lendir yang berfungsi dalam proses

⁴⁰ Bambang Cahyono”*Sukses Budi Daya Jambu Biji di Perkarangan dan Perkebunan*”. (Yogyakarta: ANDI, 2010), h. 3.

pertumbuhan akar, sehingga akar dapat dengan mudah menembus tanah. Akar tersebut akan menyerap zat hara serta air.⁴¹

b. Batang

Jambu biji merah memiliki batang berbentuk bulat berwarna coklat dengan kulit yang licin dan mengelupas. Batangnya tidak mudah patah dan termasuk kedalam tanaman berkayu keras. Tinggi pada tanaman ini dapat mencapai 3-10 m. Batang tanaman ini tumbuh dengan tegak dengan percabangan serta ranting. Dalam percabangannya terdapat adanya mata tunas yang kemudian akan tumbuh lagi menjadi cabang yang baru dan dapat menghasilkan buah⁴²

c. Daun

Bentuk daun tanaman ini bulat panjang dan termasuk kedalam daun tunggal. Pangkal daun yang membulat, serta memiliki ujung daun yang tumpul. Daun jambu biji berwarna hijau terang atau dapat pula berwarna hijau kekuningan. Dapat mengeluarkan aroma khas yang dapat tercium jika daun yang diremas. Pada permukaan daun memiliki bulu halus dengan tangkai daun yang pendek. Tulang daun tanaman ini berbentuk menyirip serta tepi daun yang rata berhadapan.⁴³

d. Bunga

Bunga tanaman jambu biji merah berbentuk corong dan termasuk dalam bunga tunggal, dimana bunganya terletak diketiak daun. Bunga tanaman ini memiliki alat kelamin jantan dan betina sehingga dikategorikan sebagai bunga sempurna atau sering disebut hermaphrodite. Penyerbukan bunga dapat dilkauan sendiri atau dapat pula menyerbuk silang. Bunga memiliki tipe radial simetri yang

⁴¹ *Ibid.* h.8

⁴² *Ibid.* h.9

⁴³ Bambang Cahyono, *Op. Cit.* h.9

terdiri atas daun kelopak, dan mahkota dan benang sari. Benang sari tanaman ini memiliki warna yang putih dengan panjang berkisar 0,5–1,2 cm. Kepala sari berwarna krem serta putik yang berwarna putih. Bunga jambu biji memiliki bentuk seperti bintang.⁴⁴

e. Buah dan Biji

Buah jambu biji merah umumnya berwarna kuning muda setelah matang dan memiliki bentuk bulat atau bulat lonjong. Daging buahnya berwarna merah muda, merah menyala, dan dapat pula berwarna merah tua, dagingnya yang tebal dengan aroma harum yang segar sehingga terasa manis. Buah yang belum matang memiliki daging yang renyah dan agak keras. Sedangkan, buah yang telah matang memiliki tekstur daging yang lunak. Sedangkan biji dari buah ini berukuran kecil dan banyak. Buah jambu ini dapat berukuran besar hingga 400 gr perbuah.⁴⁵

Tabel 2.2.
Kandungan Gizi Pada Buah Jambu Biji per100 g Buah

No	Kandungan Gizi	Jumlah Kandungan Gizi	Satuan
1	Kalori	49,000	(kalori)
2	Protein	0,90	(gram)
3	Lemak	0,30	(gram)
4.	Karbohidrat	12,20	(gram)
5	Kalsium	14,00	(mg)
6	Fosfor	28,00	-
7	Zat Besi	1,10	-
8	Vitamin A	25,00	(S.I)
9	Vitamin B	0,02	(mg)
10	Vitamin C	87,00	(mg)

⁴⁴ Parimin SP, *Op. Cit.* h.12

⁴⁵ Parimin SP. *Op. Cit.* h.18

11	Air	86,00	gram
12.	Bagian yang dimakan	82,00	-

Buah jambu biji mengandung serat yang cukup tinggi, dimana serat tersebut sangat baik untuk kesehatan saluran pencernaan sehingga dapat memperlancar pencernaan. Selain zat gizi yang ada di dalam tabel, buah jambu biji juga memiliki pektin dan tanin yang banyak manfaat jika dikonsumsi. Pektin dalam jambu biji dapat berguna dalam pembuatan gel atau jeli. Selain itu, dapat pula digunakan sebagai obat penurunan kolestrol dalam darah. Pektin akan mengikat kolestrol serta asam empedu yang terdapat di dalam usus sehingga dapat membantu dalam proses pengeluarannya. Tanin merupakan senyawa yang terkandung dalam buah jambu biji terutama buah yang masih muda, yang dapat menimbulkan rasa sepat dalam buah namun tamin juga memiliki peranan dalam tubuh yaitu dapat memperlancar sistem pencernaan dan sirkulasi dalam darah, selain itu senyawa tanin dapat menyerang virus yang masuk.⁴⁶

D. Selai Lembaran

Selai merupakan makanan semi basah yang dapat dioleskan yang dibuat dari pengolahan buah-buahan menjadi bubur buah dengan pencampuran gula atau tanpa penambahan bahan pangan lain. Pada saat pembuatan selai harus memperhatikan tata cara pengolahannya dengan baik. Kerkerasan dan kekentalan pada selai tergantung pada saat pemasakan. Ketika memasak selai berlebihan akan mengakibatkan selai menjadi sangat keras, sedangkan ketika memasak selai

⁴⁶ Bambang Cahyono. *Op. Cit.* h.4

kurang mengakibatkan selai yang dihasilkan encer. Pembuatan selai biasanya dilakukan pada suhu 103-105°C, titik didih ini dapat bervariasi menurut buah atau perbandingan gula.⁴⁷

Selai lembaran adalah suatu produk hasil perubahan dari selai yang dapat dioleskan menjadi selai berbentuk lembaran dengan tekstur selai padat, plastis dan tidak lengket. Penambahan agar-agar, pengental dan margarine sebagai lemak nabati yang dapat mengubah selai menjadi bersifat plastis dan tidak lengket pada pengemasannya. Selai lembaran terbuat dari hancuran daging buah yang dicetak di atas loyang sehingga didapat lembaran dengan ketebalan sekitar 0.5 cm.⁴⁸

Pembuatan selai lembaran membutuhkan serat. Serat yang digunakan yaitu agar-agar yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap struktur selai lembaran agar tidak mudah hancur dan tetap kompak serta tidak lengket. Agar-agar digunakan karena termasuk kedalam serat yang tidak mudah larut dalam air sehingga dapat mempertahankan struktur dari selai lembaran itu sendiri. Kesalahan yang dapat terjadi dalam pembuatan selai adalah kristalisasi yang disebabkan oleh gula yang tidak cukup larut pada saat pembuatan selai. Kurangnya gula atau pektin yang berlebihan pula dapat mengakibatkan kekerasan gel, serta kurang masak pada selai membuat gel tidak terbentuk.⁴⁹

Selai lembaran dapat dikatakan baik jika selai berbentuk lembaran yang sesuai dengan permukaan roti, selai tidak dalam bentuk cair maupun bertekstur terlalu

⁴⁷ Megawati, Vonny, Yusmarini, "Pembuatan Selai Lembaran dari Albedo dan Terong Belanda", Jurnal FAPERTA, h.4

⁴⁸ Megawati, Vonny, Yusmarini, *Op. Cit.* h.4

⁴⁹ Shah, W. A, Khan, et. al. "Quality Evaluation and Preparation of Apple and Olive Fruit Blended Jam", *Journal of Medical Research: L Nutrition & Food Sci.* Vol.15 No1, (2015)h.15

lembek, selain itu selai juga tidak boleh terlalu kaku sehingga diperlukannya bahan tambahan yang dapat memperkuat tekstur, seperti agar. Pembuatan selai lembaran harus menggunakan buah-buahan yang mengandung pektin serta asam yang cukup untuk menghasilkan selai dengan karakteristik yang sesuai.⁵⁰

Tahap pembuatan selai lembaran biasanya menggunakan cara yang hampir sama dengan tahap pembuatan selai oles, namun selai lembaran memerlukan beberapa tahap setelah proses pemasakan seperti melakukan pencetakan menjadi lembaran tipis dengan ketebalan 2–3 mm serta proses pemotongan selai. Sementara itu dalam pembuatan selai oles tidak melakukan pencetakan melainkan setelah proses pemasakan langsung dikemas dalam jar atau wadah tertentu.⁵¹

Tahapan-tahapan pembuatan selai lembaran adalah sebagai berikut:

1. Penyortiran Biji dan Kulit

Proses pemisahan ini merupakan proses pembuangan bagian - bagian yang tidak dapat digunakan saat proses pembuatan selai karena dapat mengganggu proses pengolahan ke tahap selanjutnya maupun sebagai bentuk tindakan penyortiran terhadap bagian bahan yang tidak dibutuhkan dalam proses pengolahan.⁵²

⁵⁰ David Putra Jaya, Thomas Indarto Putut Suseno, Erni Setijawati, “Pengaruh Konsentrasi Agar Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Selai Lembaran Apel Anna Dan Rosella”, *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, Vol.16, No.2, (2017), h.59.

⁵¹ Utari Pratiwi, Noviar Harun, Evy Rossi, “Pemanfaatan Karagenan Dalam Pembuatan Selai Lembaran Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*)”, *Jom Faperta*, Vol. 3 No. 2 (Oktober 2016), h. 2

⁵² Andi Maryam, Dian Sari. *Op. Cit.* h.97

2. Pencucian dan Pemotongan

Tahapan yang paling pertama sebelum melakukan proses selanjutnya yaitu melakukan pencucian dan pemotongan terlebih dahulu. Biji karet yang akan dimanfaatkan telah dipilih atau disortir yang berkualitas bagus kemudian di pisahkan dari cangkangnya lalu dicuci hingga bersih dengan air yang mengalir. Pencucian berfungsi menghilangkan resiko dari adanya bakteri dan menghilangkan kotoran yang melekat pada biji. Pemotongan ini berfungsi agar mempermudah biji karet pada saat dihaluskan serta akan mendapatkan bubur buah yang halus dan lembut.⁵³

3. *Blanching*

Blanching ialah proses pemanasan dengan menggunakan suhu kurang lebih 100°C selama 10 menit yang dilakukan terhadap suatu bahan dengan tujuan untuk menginaktivasi enzim, memperbaiki tekstur, melunakkan jaringan, serta dapat mengurangi kontaminasi dari mikroorganisme yang merugikan. Serta dapat pula digunakan untuk menginaktivasi enzim polyphenolase. Enzim ini dapat merubah tekstur, warna, cita rasa serta nutrisi di dalam bahan pangan sehingga keberadaanyapun tidak diinginkan. Penggunaan proses *blanching* akan memperbagus kualitas dari suatu produk yang akan diolah, karena akan menghilangkan perubahan-perubahan yang tidak diharapkan akibat adanya proses enzimatik dan oksidasi dalam bahan pangan⁵⁴

⁵³ Utari Pratiwi, Noviar Harun, Evy Rossi, h. 2

⁵⁴ Sudrajad, Heru. Pengaruh Ketebalan Irisan dan Lama Perebusan (*Blanching*) Terhadap Gambaran Makroskopis dan Kadar Minyak Atsiri *Simplisia Dringo (Acorus calamus L.)*, *Media Litbang Kesehatan*, Vol.14 No 4. 2015. h.41

Metode *blanching* yang ditepakan pada umumnya adalah pemanasan dengan air panas (*hot water blanching*) dan proses pemasakan menggunakan uap air panas (*steam blanching*)

a. *Blanching* Menggunakan Air Panas (*Hot Water Blanching*)

Metode ini merupakan metode yang hampir sama prosesnya dengan perebusan. Metode ini lumayan efektif dan praktis, namun dalam metode ini memiliki kekurangan yaitu dapat mengakibatkan kehilangan komponen bahan pangan yang tidak tahan panas dan mudah larut dalam air.⁵⁵

b. *Blanching* dengan Uap Air Panas (*Steam Blanching*)

Metode ini menggunakan uap air untuk proses pemanasan sehingga dapat mengurangi kehilangan komponen yang tidak tahan panas.

4. Perendaman

Proses perendaman berfungsi untuk menghilangkan HCN, waktu yang optimal dalam melakukan perendaman ini berkisar 24 jam dengan dua kali pergantian air.

5. Penghancuran

Proses penghancuran rata-rata menggunakan alat seperti *blander* sebagai untuk mempermudah dalam proses penghancuran bahannya. Sehingga, dapat mengubah bentuk bahan yang awalnya keras menjadi bubur. Hasil penghancuran ini kemudian akan diolah ke proses selanjutnya.⁵⁶

⁵⁵ Sudrajad, Heru, *Op. Cit.* h.43

⁵⁶ Andi Maryam, Dian Sari. *Op. Cit.* h.97

6. Pemasakan (Pendidihan)

Pengolahan selai dengan menggunakan pemanasan atau yang disebut sebagai proses pemasakan ini merupakan suatu proses pemanasan bahan pangan yang dijadikan selai dengan menggunakan suhu berkisar kurang lebih 100°C yang memiliki tujuan untuk memperoleh rasa yang lebih enak, tekstur yang lebih lunak, aroma yang semakin baik, serta dapat juga membunuh mikroba. Proses pemasakan sangat diperlukan sebelum mengonsumsi suatu makanan agar terhindar dari sesuatu yang tidak diinginkan.⁵⁷

7. Pencetakan

Proses pencetakan bertujuan agar selai dapat berbentuk seperti lembaran-lembaran yang kompak. Selai yang sudah di masak di masukkan kedalam cetakan atau loyang yang telah dilapisi aluminium dan didinginkan selama sejam, kemudian dikeringkan pada oven dengan suhu 65°C selama 15 menit.⁵⁸

E. Uji Fisikokimia

Uji Fisikokimia yaitu mengukur dari kadar air, kadar abu (mineral), protein, lemak, karbohidrat, dan keasaman dari suatu bahan (pakan/pangan) dengan penilaian suatu bahan secara fisik, kimia dan biologis.

1. Kadar Karbohidrat

Ada beberapa cara analisis yang dapat digunakan untuk memperkirakan kandungan karbohidrat dalam bahan makanan. Yang paling mudah adalah dengan cara perhitungan kasar (*proximate analysis*) yaitu suatu analisis dimana

⁵⁷ Winarno, F.G. *Sterilisasi Komersial Produk Pangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.(1994), h.5

⁵⁸ Megawati, Vonny and Yusmarini, h. 4

kandungan karbohidrat termasuk serat kasar diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{air} + \text{abu}).^{59}$$

2. Kadar Protein

Uji kadar protein pada suatu produk dan bahan pangan memiliki beberapa jenis metode dalam analisisnya. Secara umum metode analisis protein yang sering digunakan ialah Metode Kjeldahl. Landasan penggunaan metode ini yaitu terdapat pada pengukuran kadar nitrogen total yang ada didalam bahan pangan. Protein yang terkandung dalam bahan pangan dapat dihitung dengan memperhitungkan suatu rasio tertentu yaitu antara protein terhadap nitrogen untuk produk yang akan dianalisis.⁶⁰

3. Kadar Lemak

Analisis kadar lemak ini menggunakan metode Soxhlet. Metode ekstraksi soxhlet ialah suatu metode analisis kadar lemak yang dilakukan secara langsung, yaitu dengan cara mengekstrak lemak dari bahan dengan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter, dan dietil eter. Cara mengetahui jumlah lemak yang terdapat pada sampel yaitu dengan menimbang lemak, yang dilakukan setelah pelarutnya diuapkan. Jumlah dari lemak per berat bahan yang telah diperoleh akan menunjukkan kadar lemak kasar.⁶¹

⁵⁹ Winarno. *Op. Cit.* h. 17

⁶⁰ Nuri Andar Wulan, Feri Kusnandar, Dian Herawati, *Analisa Pangan* , Dian Rakyat Jakarta, (2011), h. 110

⁶¹ Nuri Andar Wulan, Feri Kusnandar, Dian Herawati. *Op. Cit.* .h. 190

4. Kadar Air

Pengolahan suatu bahan makanan tidak lepas dari pengujian kadar air, karena kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, sehingga dalam proses pengolahan pangan air akan dikurangi kadarnya dengan cara pemasakan, penguapan maupun dengan proses pengeringan. Pengurangan air dalam produk makanan dapat membuat makanan lebih awet serta dapat mengurangi bobot suatu bahan pangan sehingga memudahkan dan menghemat pengepakan. Analisis kadar air ditentukan dengan metode oven atau termogravimetri yang dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari sampel menggunakan bantuan panas.⁶²

5. Kadar Serat

Kadar serat suatu bahan pangan ialah kelompok karbohidrat yang sulit dicerna oleh enzim pencernaan manusia dan sampai ke usus besar. Serat memiliki kandungan yang berfungsi sebagai suatu komponen non gizi, namun dapat bermanfaat bagi kesetimbangan nabati dalam usus dan juga berfungsi sebagai prebiotik, yang akan merangsang pertumbuhan dari bakteri baik bagi usus sehingga saat proses penyerapan zat gizi akan lebih baik dan usus lebih bersih.⁶³

F. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan suatu pengujian berdasarkan alat penginderaan. Alat indra yang berperan yaitu mata, telinga, indera pencicip, indera pembau dan

⁶² David Putra Jaya, Thomas Indarto Putut Suseno, Erni Setijawati, h.60

⁶³ Kiki Larasati, Patang, dan Lahming, "Analisis Kandungan Kadar Serat Dan Karakteristik Sosis Tempe Dengan Fortifikasi Karagenan Serta Penggunaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat". *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 3 No.1 (2017),h.74

indera perabaan atau sentuhan. Kemampuan alat indera memberikan kesan atau tanggapan dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan. Kemampuan memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indera memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan (*scalling*) dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (*hedonik*).⁶⁴

Penilaian dapat diukur dengan menggunakan alat ukur, yaitu pengukuran instrumental atau pengukuran obyektif. Pengukuran obyektif hasilnya sangat ditentukan oleh kondisi obyek atau sesuatu yang diukur. Demikian pula karena pengukuran atau penilaian dilakukan dengan memberikan rangsangan atau benda rangsang pada alat atau organ tubuh (indra), maka pengukuran ini disebut juga pengukuran atau penilaian subyektif atau penilaian organoleptik. Rangsangan yang dapat diindra dapat bersifat mekanis (tekanan, tusukan), bersifat fisis (dingin, panas, sinar, warna), sifat kimia (bau, aroma, rasa).⁶⁵

1. Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis. Warna cerah yang terkandung

⁶⁴ J. K. Negara, A. K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, dk k, "Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda" *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan.* Vol. 04 No. 2 (Juni 2016).h. 289

⁶⁵ Fitriyono Ayustaningwarno, *Teknologi Pangan (Teori Praktis dan Aplikasi)*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), h. 2.

dalam suatu pangan atau makanan akan memberikan sebuah daya tarik yang lebih terhadap konsumen.⁶⁶

2. Tekstur

Penerimaan suatu produk tidak lepas dari tekstur, sehingga tekstur merupakan salah satu parameter yang penting dalam suatu penilaian mutu serta kesegaran produk makanan. Menilai tekstur dari makanan yaitu menggunakan indera peraba. Dalam setiap bahan makanan yang akan dinilai memiliki sifat tekstur dan karakteristik tersendiri berdasarkan pada keadaan fisik, ukuran, serta bentuk sel yang dikandungnya. Tekstur berupa kelembutan yang diamati dengan indera peraba dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu tidak empuk, agak empuk dan empuk.⁶⁷

3. Rasa

Rasa adalah komponen pengujian organoleptik dengan memanfaatkan alat pengecap berupa lidah yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui parameter rasa yaitu rasa asin, pahit manis, dan rasa asam. Rasa dapat ditangkap oleh indera pengecap karena ada zat terlarut pada produk. Pada konsumsi tinggi indera pengecap akan mudah mengenai rasa-rasa dasar tersebut. Beberapa komponen yang berperan dalam penentuan rasa makanan adalah aroma makanan,

⁶⁶ Titik Dwi sulistyawati, dk k, "Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi Dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*)", *Thpi Student Journal*, Vol. I No. 1 (November, 2012).

⁶⁷ Ninna Rohmawati, Pengaruh Penambahan sukun muda (*Artopacus communis*) Terhadap Mutu Fisik Kadar Protein dan Kadar Abon Lele Dumbo (*Clarias Geriepinus*), *Jurnal Nutrisia*, Vol. 18 No. 1 (Maret, 2016), h.68

bumbu masakan dan bahan makanan, keempukan serta kekenyalan makanan, kerenyahan makanan dan tingkat kematangan dan temperatur makanan.⁶⁸

4. Aroma

Aroma dari suatu produk akan memberikan hasil penilaian produk yang dapat diterima atau tidaknya suatu produk. Kelezatan dari bahan makanan suatu makanan akan menentukan. Pada umumnya aroma yang diterima merupakan ramuan atau campuran dari empat aroma, yaitu: harum, asam, tengik, dan hangus. Aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indera pembau.⁶⁹

G. Penelitian Yang Relevan

Sudah ada beberapa penelitian yang membuktikan bahwa biji karet dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan suatu produk makanan. Biji karet dapat dijadikan sebagai bahan nabati yang digunakan untuk meningkatkan kadar protein pada olahan makanan. Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian relevan mengenai pemanfaatan biji karet sebagai bahan baku makanan.

Penelitian oleh Andi Maryam dan Diana Sari di Politeknik Negeri Sambas pada tahun 2019 dengan judul Analisis Kandungan Zat Gizi dan Sianida Pada Keripik Biji Karet (*Hevea brasiliensis*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keripik biji karet mengandung zat gizi protein 18,0%, lemak 32,3% dan

⁶⁸ *Ibid.* h.68

⁶⁹ Wahyu prasetyo, "Pemanfaatan biji durian (*Durio zibethinus Murr*) yang dikombinasikan dengan pembarian jahe gajah (*Zingiber officinale var.Roscoe*)", Skripsi, Bandar Lampung:Fakultas Tarbiyah dan keguruan, Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung,2014, h.27

karbohidrat 14,3% yang cenderung stabil terutama protein dan lemak meskipun sudah memasuki tahapan reduksi HCN (Perendaman dan Perebusan).⁷⁰

Pemanfaatan biji karet sebagai bahan baku pembuatan tempe telah diteliti oleh beberapa peneliti seperti yang diteliti oleh Lilis Setiawati, Darmawati dan Imam Hambali pada tahun 2017 dengan judul penelitian Efektifitas Perebusan Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai bahan baku pembuatan tempe. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perebusan berpengaruh terhadap kadar protein, kadar sianida dan tekstur biji karet. Perebusan 120 menit adalah waktu perebusan yang menghasilkan kadar protein 22,77% dan kadar sianida berkisar 0,0004% serta uji organoleptik terbaik.⁷¹

Pada penelitian dengan judul pengembangan potensi biji karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai bahan pangan alternatif di Bengkulu Utara. Pada penelitian ini biji karet dimanfaatkan dalam pembuatan keripik, tempeyek dan isi dadar gulung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biji karet bisa dijadikan sebagai bahan pangan alternatif, dengan cara menurunkan kadar HCN yang terdapat dalam biji karet. Perendaman dan perebusan terbukti dapat mereduksi kandungan asam sianida yang terdapat dalam biji karet. Perebusan yang optimal pada penelitian ini yaitu selama 15 menit dan merendam dalam air selama 24 jam dengan pergantian air 6 jam sekali.⁷²

Dari hasil penelitian relevan di atas tentang pemanfaatan biji karet sebagai bahan baku makanan dapat disimpulkan bahwa perebusan dan

⁷⁰ Andi Maryam dan Diana Sari, "Analisis Kandungan Zat Gizi dan Sianida Pada Keripik Biji Karet (*Hevea brasiliensis*)". *Jurnal Kesehatan*, Vol.9. No. 1 (Januari 2019)h. 99

⁷¹ Lilis Setiawati, Darmawati dan Imam Hambali, *Op. Cit.* h. 3

⁷² Reza Ramadan Rifai et.al. "Pengembangan Potensi Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) Sebagai Bahan Pangan Alternatif Di Bengkulu Utara" *Jurnal Biodivindonesia*". Vol.1 No. 2 (April 2015)

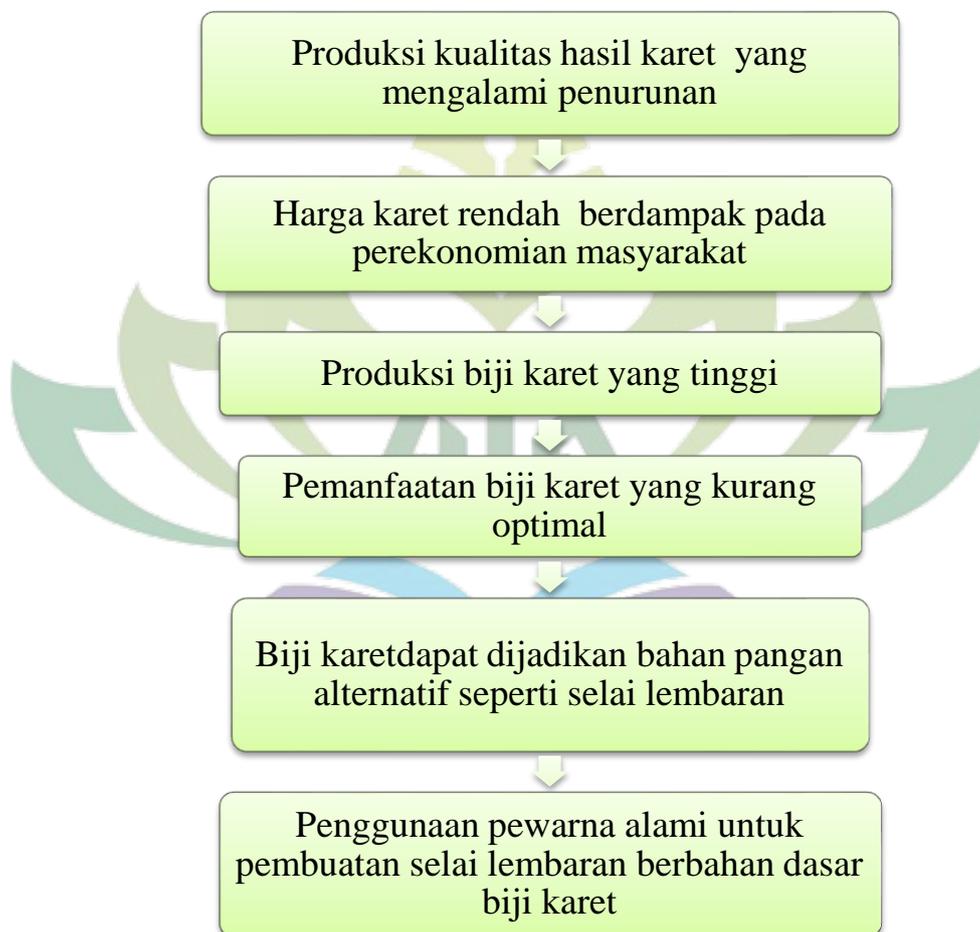
perendaman biji karet dapat menurunkan kadar HCN sehingga biji karet dapat digunakan sebagai bahan baku makanan.

H. Kerangka Pemikiran

Produktifitas tanaman karet saat ini mengalami pasang surut. Rendahnya kualitas produksi karet di karenakan berbagai faktor seperti perubahan cuaca yang ekstrim dan terdapatnya adanya hama yang dapat menyebabkan kualitas tanaman karet rendah. Penurunan kualitas karet akan berdampak pada perekonomian masyarakat, karena harga karet pun ikut mengalami penurunan. Selama ini, tanaman karet hanya dimanfaatkan getah dan batangnya saja, padahal banyak sekali potensi lain yang dapat dimanfaatkan untuk menambah perekonomian masyarakat seperti biji karet, setiap tahunnya produktifitas biji karet sangat berlimpah namun hanya sedikit biji karet yang di jadikan bibit selebihnya hanya terbuang dan tidak dimanfaatkan.

Biji karet memiliki kandungan senyawa yang dibutuhkan tubuh seperti protein, karbohidrat dan lain sebagainya. Selain itu biji karet juga memiliki senyawa yang berbahaya bagi tubuh yaitu senyawa HCN, jika dikonsumsi secara langsung dapat menyebabkan keracunan, untuk itu sebelum melakukan pengolahan terhadap biji karet sebaiknya biji karet direduksi terlebih dahulu. Biji karet yang diolah dengan baik memiliki potensi sangat besar bahkan dapat meningkatkan kualitas perekonomian, biji karet dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif seperti tempe dari biji karet, tepung biji karet, minyak biji karet dan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan selai lembaran.

Selai lembaran dalam pengolahannya lebih baik jika memiliki warna yang dapat menarik perhatian konsumen, namun dianjurkan menggunakan pewarna alami karena selain tidak berbahaya banyak sekali kandungan senyawa yang baik dan bermanfaat bagi tubuh. Seperti Jambu biji merah yang dapat memberi warna merah meyala pada selai lembaran dan juga jambu biji merah memiliki fungsi yang baik bagi kesehatan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan*, Yogyakarta: SUKA Press, 2014
- Anwar, Chairul, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, Yogyakarta: IRCiSoD, 2017.
- Anwar, Chairul “The Effectiveness of Problem Based Learning Integrated with Islamic Values Based on ICT on Higher Order Thinking Skill and Students’ Character” *AL-TA’LIM JOURNAL*, No. 23. Vol. 3, (2016).
- Asiah, Nurul, Laras Cempaka, Wahyudi David, “*Panduan Gratis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan*”, Jakarta: Penerbitan Univeritas Bakrie, 2018
- Arung, Septipianus Padang, dan Rasnita Maharani Maliku. “Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.) Dengan Metode Titrasi Na-2,6 *Dichlorophenol Indophenol* (Dcip)” *Jurnal Media Farmasi*, Vol.13 No.2, 2017.
- Ayustaningwarno, Fitriyono *Teknologi Pangan (Teori Praktis dan Aplikasi)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), “*Cara Uji Makanan Dan Minuman*” SNI 01-2891-1992
- Barus, Joyevan Giba, Purnama Edy Santosa, dan Dian Septinova, “Pengaruh Lama Perendaman Dengan Menggunakan Larutan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Pengawet Terhadap *Total Plate Count* Dan *Salmonella Daging Broiler*”. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, Vol. 1 No.3, Desember 2017.
- Bimo, Pratama Purwanto at. all, Inventarisasi Jamur Makroskopis di Cagar Alam Nusakambangan Timur Kabupaten Cilacap Jawa Tengah, *Jurnal Biology*, Vol. 14 No 1, Oktober 2017.

- Cahyono, Bambang. “*Sukses Budi Daya Jambu Biji di Perkarangan dan Perkebunan*”. Yogyakarta: ANDI, 2010.
- Departemen, Agama RI. “*Al-qur’an Tajwid dan Terjemah*”. Bandung: Diponegoro. 2014.
- Fatayati, Lina Sharifa, et. al. “Dampak Rendahnya Harga Karet Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Petani Karet di Sumatra Selatan”. *Jurnal Penelitian Karet*, Vol.34 No 1, 2016.
- Fathnur, “Uji Organoleptik Selai Mangga (*Mangifera Indica L.*) Dengan Penambahan Jahe Dan Gula Aren”, *Jurnal Agrisistem*, Vol. 15 No.2, Desember 2019.
- Hidayat, Nur, Wignyanto, Sri Sumarsih, Asri Insiana Putri, “*Mikologi Industri*”, Universitas Brawijaya Press, Malang, 2016.
- Indrawan, *Data Statistik Perkebunan*. Direktorat Jendral Perkebunan, Jakarta: Kementerian Pertanian, 2013.
- Jaya, David Putra, Tomas Indarto Puput Suseno, and Erni Setijawati, Pengaruh Konsentrasi Agar Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Apel Anna dan Rosella, *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, Vol. 16 No. 2, 2017.
- Karima, Rizka “Pengaruh Perendaman Dan Perebusan Terhadap Kadar HCN Pada Biji Karet”. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. Vol.7, No.1, Juni 2015.
- Kurnia, Aniza. Pengaruh Kombinasi Sari Kunyit (*Curcuma domestica*) Dan Sari Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) Sebagai Pengawet Alami Mie Basah. (Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2019.
- Larasati, Kiki Patang, dan Lahming, “Analisis Kandungan Kadar Serat Dan Karakteristik Sosis Tempe Dengan Fortifikasi Karagenan Serta Penggunaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat”. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 3 No.1, 2017.

- Maryadi, *Manajemen Agronisnis Karet*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005.
- Maryam, Andi, Dian Sari, “Analisis Kandungan Zat Gizi dan Sianida Pada Keripik Biji Karet (*Hevea brasiliensis*), *Jurnal Kesehatan*. Vol.9, No. 1, Januari 2019.
- Megawati, Vonny, Yusmarini, Pembuatan Selai dari Albedo Semangka dan Terong Belanda, *Jurnal FAPERTA*, No.2, Vol.4, 2017.
- J Negara, K. A. K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, dkk, “Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda” *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan.*” Vol. 04 No. 2, Juni 2016.
- Ningsih, Sri Widia, Lily Restusari, Agna Aprilia Vitari, “Studi Metode Penurunan Kadar Hcn Pada Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) Sebagai Bahan Pangan Alternatif,” *Jurnal Kesehatan*, Vol.VI, No. 1, April 2015.
- Novia, Haerani Yuliyati dan Riska Yulianhdhika, “Pemanfaatan Biji Karet sebagai Semi Drying Oil Dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-Heksana”. *Jurnal Teknik Kimia*, No.4, Vol. 16, 2019.
- Nurhakim, Yusnu Iman, Adtya Hani, *Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak*, Jakarta: Intra Pustaka, 2013.
- Nuryati, Leli, and Noviati, Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, 2015
- Nurnasari, Elda, Ahmad Dhiaul Khuluq, “Potensi Diversifikasi Rosela Herbal (*Hibiscus Sabdariffa L.*) untuk Pangan dan Kesehatan”, *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, Vol. 9, No.2, 2017.
- Oluodo, Lukman Abiola, Nurul Huda, Connie Fay Komilus, “ Potential Utilization of Rubber Seed Meal as Feed and Food”, *International Journal of Engineering & Technology*, Vol.7 No.4, 2018.

- Okpratiwi, Sinta, Dwi Haryono, and Rabiatal Adawiyah, Analisis Tingkat Pendapatan dan Tingkat Kemiskinan Rumah Tangga Petani Kakao di Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *JIIA*, Vol. 6 No 1, 2018.
- Utari Pratiwi, Noviar Harun, Evy Rossi, “Pemanfaatan Karagenan Dalam Pembuatan Selai Lembaran Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*)”, *Jom Faperta*, Vol. 3 No. 2, Oktober 2016.
- Poedjiati, A dan Supriyanti F.M.T, *Dasar-dasar Biokimia*. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia., 2005.
- Permatasari, Jelly, Uce Lestari, dan Resti Widyastuti, “Isolasi dan Uji Sifat Fisikokimia Pati dari Biji Karet (*Hevea brasiliensis*)”, *Jurnal Farmasain*, Vol. 5 No. 1, April 2018.
- PS, *Panduan Lengkap Karet*, Jakarta: Penebar Swadaya. 2013.
- Rahmawati, Linda, Hikmah Ellya, and Herry Iswahyudi, Kandungan Hidrogen Sianida (HCN) Daging Biji Karet Pada Berbagai Perlakuan Teknik Reduksi, *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, Vol . 4 No. 2, November 2017.
- Ramadhan, Reza, Pengembangan potensi biji karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai bahan pangan alternatif di Bengkulu Utara, *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, Vol.1 No.2, April 2015.
- Ramadhan, Wahyu, dan Wini Trilaksani, “Formulasi Hidrokolid-Agar, Sukrosa Dan *Acidulant* Pada Pengembangan Produk Selai Lembaran”, *Journal.ipb.ac.id JPHPI*, Vol. 20 No.1, 2017.
- Ramadhani, Lisa, Pemanfaatan Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dalam Pembuatan Tempe Sebagai Referensi Materi Bioteknologi Kelas XII SMA Negeri 9 Kabupaten Aceh Barat Daya, *Program Studi Biologi Fakultas Tarbiyah-UIN Ar-Raniry Banda Aceh*, 2018.

- Rohmawati, Ninna, Pengaruh Penambahan sukun muda (*Artopacus communis*) Terhadap Mutu Fisik Kadar Protein dan Kadar Abon Lele Dumbo (*Clarias Geriepinus*), *Jurnal Nutrisia*, Vol. 18 No. 1, Maret 2016.
- Rohman, Abdul, “*Analisis Komponen Makanan*”(Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013.
- Rostiyati, Ani, Potensi Wisata di Lampung dan Pengembangannya, *Patanjal*. Vol. 5 No. 1, 2013.
- Saputri, Dwijowati Asih, Selfy Febriani, “Pengaruh Model Problem Based Learning(PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X MIA SMA N 6 Bandar Lampung”. *Jurnal Biosfer Tadris Pendidikan Biologi*, Vol. 8 No.1, Juli 2017.
- Setiawati, Lilis Darmawati, Imam Mahadi, “Efektifitas Perebusan Biji Karet (*Havea brasiliensis*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Tempe”, *Jurnal Biologi*, Vol. 18, No. 2, September 2017.
- Setyamidjaja, “*Karet Budidaya dan Pengolahan.*” Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1993.
- Soetrisno, Uken. S. and Suryana Parawisastra, *Pengaruh Pengukusan Terhadap Kandungan Asam Sianida dalam Beberapa Bahan Makanan*, Surabaya: PGM 15, 1992.
- Simamora, Dorlan, dan Evy Rossi, “Penambahan Pektin Dalam Pembuatan Selai Lembaran Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jom Fakultas Pertanian*, Vol. 4 No. 2, Oktober 2017.
- Sosilawati dkk, “*Sinkronisasi Program Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur PURR Pulau Sumatera*”, Sumatra: Pusat Pemrograman dan Evaluasi Keterpaduan Infrastruktur PUPR, Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, Kementerian Pekera Umum dan Perumahan Rakyat, 2017.

- SP, Parimin, “*Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*” Jakarta: Penebar Swadaya, 2007.
- Subdirektorat Statistik Tanaman Perkebunan, *Statistik Karet Indonesia 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2018.
- Suwarto, Yuke Octaviany, *Budi Daya 12 Tanaman Perkebunan Unggulan*, Jakarta: Penebar swadaya, 2010.
- Thohari, Nofriana Maria Pestariati, Wisnu Istanto, “Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Sebagai Media Alternatif Na (*Nutrient Agar*) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*”. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, Vol. 8 No.2, Desember 2019.
- Triwijoso, and Sri Utami, Pengetahuan Umum Tentang Karet Hevea. Dalam Kumpulan Makalah : In House Training, Pengolahan Lateks Pekat dan Karet Mentah No : 1, *Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor*, 1995.
- Wahyuningtias, Dianka, Uji Organoleptik Hasil Jadi Kue Menggunakan Bahan Non Instant dan Instant, *Binus Business Review*, Vol. 1, No. 1, Mei 2010.
- Wahyu prasetyo, “Pemanfaatan biji durian (*Durio zibethinus Murr*) yang dikombinasikan dengan pembarian jahe gajah (*Zingiber officinale var.Roscoe*)”, Skripsi, Bandar Lampung:Fakultas Tarbiyah dan keguruan, Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2014.
- Winarno, F.G, *Sterilisasi Komersial Produk Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1997
- W. Shah. Quality Evaluation and Preparation of Apple and Olive Fruit Blended Jam Global, *Journal of Medical Research: L Nutrition & Food Sci*. Vol. 15 (1), 2015.
- Wulan,Nuri Andar dkk, *Analisa Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat, 2011.