

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN DAUN RAMBUSA (*Passiflora foetida* L)
SEBAGAI PENGAWET ALAMI TERHADAP NIRA NIPAH
(*Nypa fruticans* Wurmb.)**

Disusun dan diajukan oleh

**M. RAIS RAM
G311 16 003**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**PENGARUH PENAMBAHAN DAUN RAMBUSA (*Passiflora foetida* L.)
SEBAGAI PENGAWET ALAMI TERHADAP NIRA NIPAH
(*Nypa fruticans* Wurmb.)**

Disusun dan Diajukan Oleh

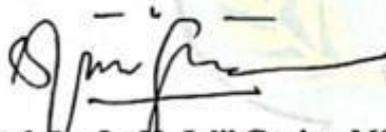
**M. RAIS RAM
G311 16 003**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal Februari 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS
NIP. 19500112 198003 1 003



Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS
NIP. 19621231 198803 1 020

Ketua Program Studi,



Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN.....	viii
ABSTRACT	ix
PERNYATAAN KEASLIAN	x
PERSANTUNAN.....	xi
RIWAYAT HIDUP	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Nipah.....	3
2.2 Nira Nipah.....	4
2.3 Tanaman Rambusa.....	4
2.4 Mikrobiologi Nira	6
2.5 Bakteri Asam Laktat dan Fermentasi Nira.....	6
2.6 Derajat Keasaman Nira	8
3. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Prosedur Penelitian	9
3.4 Desain Penelitian	10
3.5 Parameter Pengujian	11
3.5.1 Pengukuran pH	11
3.5.2 Total Padatan Terlarut	11
3.5.3 Angka Lempeng Total	11
3.5.4 Kadar Alkohol sebagai Etanol pada 15°C	12
3.6 Analisis Data	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13

4.1	Total Padatan Terlarut.....	13
4.2	Derajat Keasaman (pH).....	15
4.3	Kadar Alkohol.....	18
4.4	Total Mikroba (<i>Total Plate Count</i> / TPC).....	21
5.	PENUTUP.....	23
5.1.	Kesimpulan	23
5.2.	Saran	23
	DAFTAR PUSTAKA.....	24
	LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
	Tabel 2.1 Perbandingan komposisi kimia nira dari berbagai jenis palma.....	4
	Tabel 2.2 Isolat Mikroorganisme dari Nira Lontar pada Berbagai Waktu Fermentasi	6

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 2.1	Tanaman Nipah (<i>Nypa fruticans</i> Wurmb.)	3
Gambar 2.2	Tanaman Rambusa (<i>Passiflora foetida</i> L.)	5
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian Pengawetan Nira Nipah dengan Menggunakan Daun Rambusa	10
Gambar 4.1	Hubungan Konsentrasi Daun Rambusa terhadap Total Padatan Terlarut Nira Nipah.....	14
Gambar 4.2	Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Total Padatan Terlarut Nira Nipah	14
Gambar 4.3	Hubungan Interaksi antara Konsentrasi dan Lama Penyimpanan Daun Rambusa terhadap Total Padatan Terlarut Nira Nipah.....	15
Gambar 4.4	Hubungan Konsentrasi Daun Rambusa terhadap pH Nira Nipah	16
Gambar 4.5	Hubungan Lama Penyimpanan terhadap pH Nira Nipah	17
Gambar 4.6	Hubungan Interaksi antara Bentuk Penggunaan dan Lama Penyimpanan Nira Nipah terhadap Nilai pH.....	18
Gambar 4.7	Hubungan Teknik Perlakuan dan Konsentrasi Daun Rambusa terhadap Kadar Alkohol Nira Nipah	19
Gambar 4.8	Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Alkohol Nira Nipah	20
Gambar 4.9	Hubungan Interaksi antara Konsentrasi dan Lama Penyimpanan Nira Nipah terhadap Kadar Alkohol.....	20
Gambar 4.10	Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Total Mikroba Nira Nipah pada Penyimpanan 48 Jam	21

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Pengujian Total Padatan Terlarut Minuman Nira Nipah yang Diawetkan dengan Penambahan Daun Rambusa	28
Lampiran 2.	Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) Minuman Nira Nipah yang Diawetkan dengan Penambahan Daun Rambusa	32
Lampiran 3.	Hasil Pengujian Kadar Alkohol Minuman Nira Nipah yang Diawetkan dengan Penambahan Daun Rambusa	36
Lampiran 4.	Hasil Pengujian <i>Total Plate Count</i> (TPC) Minuman Nira Nipah yang Diawetkan dengan Penambahan Daun Rambusa	40
Lampiran 5.	Tabel Konversi Kadar Alkohol (Koreksi Bj tiap 0,5°C).....	42
Lampiran 6.	Dokumentasi Penelitian	43

RINGKASAN

M. RAIS RAM (NIM. G31116003). Pengaruh Penambahan Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L) Sebagai Pengawet Alami Terhadap Nira Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.). Dibimbing oleh JALIL GENISA dan AMRAN LAGA.

Nira nipah setelah disadap 8 jam peka terhadap lingkungan dengan terjadinya perubahan pH, agar pH nira nipah dapat ditekan penurunannya kedalamnya diberikan penambahan daun rambusa sebagai pengawet alami karena dapat meninaktivasi mikroba pada nira. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan teknik perlakuan daun rambusa yang efektif digunakan pada proses pengawetan nira nipah; untuk mengetahui pengaruh pengawetan nira nipah dengan menggunakan teknik perlakuan daun rambusa dalam mempertahankan kesegaran nira nipah selama penyimpanan 48 jam; dan untuk mendapatkan perbandingan formulasi konsentrasi daun rambusa yang efektif dalam mempertahankan kesegaran nira nipah. Metode penelitian ini adalah berdasarkan pengaruh konsentrasi daun rambusa terhadap lama penyimpanan nira nipah, dengan faktor A (teknik pemotongan dan pelumatan serta Konsentrasi dan faktor B (lama penyimpanan 0, 24 dan 48 jam). Paramter penelitian meliputi, total padatan terlarut, nilai pH, kadar alkohol dan total mikroba (*Total Plate Count*). Hasil yang diperoleh adalah teknik pemotongan dan pelumatan serta konsentrasi daun rambusa terbaik berdasarkan lama pengawetan nira nipah yakni perlakuan daun rambusa dilumatkan konsentrasi 1% dengan perolehan total padatan terlarut sebesar 13,33%; nilai pH sebesar 4,60; dan kadar alkohol sebesar 2,21%. Uji aplikasi pengawetan nira nipah terhadap kandungan total mikroba selama penyimpanan 48 jam mengalami penurunan jumlah mikroba yang signifikan pada pemberian daun rambusa yang menunjukkan bahwa efektivitas komponen antimikroba pada daun rambusa dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami pengganti bahan aditif yang memiliki efek merugikan terhadap kualitas nira

Kata Kunci : Nira Nipah, Daun Rambusa, Komponen Mutu Nira

ABSTRACT

M. RAIS RAM (NIM. G31116003). The Effect Of Addition Of Rambusa Leaves (*Passiflora foetida* L) As A Natural Preservative On Neera Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) Supervised by JALIL GENISA and AMRAN LAGA.

*After being tapped for 8 hours, the neera is sensitive to the environment by changing the pH, so that the pH of the nipah neera can be suppressed, it is given the addition of rambusa leaves as a natural preservative because it can activate microbes in the neera. The aim of the study was to determine the best formulation and concentration of rambusa leaves (*Passiflora foetida* L.) to be applied in tapping sap and to preserve sap which is able to maintain freshness of sap for 48 hours of storage. This research method is based on the effect of the concentration of rambusa leaves on the storage time of nipah sap, with factor A (form and concentration and factor B (storage time 0, 24 and 48 hours). Research parameters include, total dissolved solids, pH value, alcohol content and Total microbes (Total Plate Count) The results obtained were the shape and concentration of the best rambusa leaves based on the length of preservation of nipah sap, namely the treatment of crushed rambusa leaves with a concentration of 1% with the acquisition of a total dissolved solids of 13.33%; a pH value of 4.60; and an alcohol content of 2.21 The application test of nipah sap preservation on the total microbial content during 48 hours of storage experienced a significant decrease in the number of microbes in the administration of rambusa leaves which shows that the effectiveness of the antimicrobial components in rambusa leaves can be used as a natural preservative instead of additives that have a detrimental effect on the quality of sap*

Key words: *Neera Nipah, Neera Quality Components, Rambusa Leaves*

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : M. Rais Ram
NIM : G311 16 003
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

“Pengaruh Penambahan Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L) Sebagai Pengawet Alami Terhadap Nira Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas pbuatan tersebut.



Makassar, Februari 2021


M. Rais Ram
NIM. G311 16 311

PERSANTUNAN

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu...

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat, karunia, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Tak lupa pula sholawat serta salam penulis curahkan pada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam sebagai sebaik-baik teladan yang telah menunjukkan jalan yang benar bagi umat manusia.

Tugas akhir ini penulis susun dengan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, perkenankan penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua Penulis, Ayahanda Muh. Yusri B dan Ibunda Nurhaedah, SE atas segala kasih sayang, doa yang tidak pernah putus, dukungan, nasihat, motivasi yang tak henti hingga pada tahap ini, dan sebagai pemicu semangat juang penulis untuk terus mengejar cita dan harapan, serta terus menjadi manusia yang lebih baik dan bermanfaat. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Yusdalifah Anna, S.Tr.Gz, Darmawan, S.TP yang senantiasa menjadi teladan penulis dalam menjalani kehidupan dan banyak membantu penulis dalam berbagai kebaikan.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah terkait dalam penyusunan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina Palubuhu, M.A selaku Rektor Universitas Hasanuddin dan segenap jajaran Wakil Rektor Universitas Hasanuddin;
2. Prof. Dr. Agr. Ir. Baharuddin selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, beserta para wakil dekan Dr. Ir. Muh. Hatta Jamil, M.Si., Dr. rer. nat. Zainal, S.TP., M. FoodTech., dan Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, M.P;
3. Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian dan Februadi Bastian, STP., M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin;
4. Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS dan Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS selaku dosen pembimbing yang senantiasa mencurahkan waktu dan tenaganya, telah banyak memberikan kepercayaan, bimbingan, arahan, saran, nasehat, tanggapan dan motivasi selama proses perkuliahan, proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai;
5. Andi Nurfaidah Rahman, STP., M.Si, Ph.D dan Muspirah Djalal, S.TP., M.Sc selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya memberikan kritik dan saran yang membangun dalam ujian sidang penulis;
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin yang telah membekali pengetahuan serta wawasan yang luas kepada penulis. Setiap ilmu yang diberikan sungguh sangat berharga dan merupakan kesatuan bekal bagi penulis di masa depan;
7. Kepada laboran terkhusus Ibu Ir. Hj. Andi Nurhayati dan Kakak Hasmiyani, S.Si yang banyak membantu penulis selama penelitian di laboratorium;

8. Seluruh staf/pegawai akademik, Perpustakaan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan dan Perpustakaan Fakultas Pertanian atas segala bantuannya selama Penulis berkuliah di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin;
9. Kepada teman-teman seperjuangan, mahasiswa Departemen Teknologi Pertanian (REAKTOR 2016) yang senantiasa menjadi teman, sahabat, dan saudara selama penulis berproses di bangku perkuliahan;
10. Kepada Humaerah dan Astuti sebagai *partner* sepembimbing dan *partner* riset penelitian terbaik, keren dan luar biasa yang banyak menemani, saling memotivasi dan memberi solusi ketika terjadi *trial error* penelitian;
11. Kepada Sunrixon CY, Aburipal Guslim, Nina Kurnia Dewi, Claudya Pertiwi M, Romana Yestrianawati, Vivi Elfira, Viny Oktaviani, A. Dwi Ratna Kurniati, Salsabila L, Asmayana Iwo, A. Nur Fajri S, Meysi Azkiyah, Kerina Muli S, Lisa Anggriani, Nurlaela Jufri dan Halmia yang banyak membantu penulis, menjadi pendengar keluh kesahku, dan memberi semangat selama penelitian dilaboratorium;
12. Kepada kakak-kakak senior Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan yang banyak memberikan contoh, motivasi, dan inspirasi bagi penulis;
13. Kepada keluarga besar KMDTP-UH dan Teman Angkatanku Magnet 2015 yang telah menerima saya dan memberikan berbagai pengalaman berupa soft skills dalam menjalankan dinamika organisasi selama menjadi mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin;
14. Kepada semua pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian. Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi siapapun yang membacanya dan segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan berbagai pihak mendapat imbalan dan limpahan rahmat yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Wassalamualaikum, Warahmatullahi Wabarakatuh...

Makassar, Februari 2021



M. Rais Ram

RIWAYAT HIDUP



M. Rais Ram lahir di Kabupaten Maros pada tanggal 21 Januari 1998. Merupakan Anak Kedua dari Pasangan Muh. Yusri dan Nurhaedah.

Pendidikan formal yang ditempuh adalah :

1. Sekolah Dasar 4 Maddukkelleng, Sengkang.
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sengkang.
3. Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Wajo.

Pada tahun 2016, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis pernah menjadi asisten laboratorium untuk Praktikum Teknologi Pengolahan Hasil Laut (2017/2018) dan Praktikum Aplikasi Mikrobiologi dan Keamanan Pangan (2018/2020).

Penulis juga aktif di organisasi HIMATEPA (Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian) Universitas Hasanuddin dan pernah menjabat sebagai anggota divisi kerohanian pada tahun 2018-2019. Lembaga Dakwah Surau Firdaus Fakultas Pertanian periode 2017-2018.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nira adalah produk yang komposisi kimianya relatif peka terhadap perubahan lingkungan. Komposisi nira nipah yaitu kadar air 86,30%, karbohidrat (gula) 13,04%, abu 0,43%, protein 0,21% dan lemak 0,02% (Sunanto, 1992). Nira juga mengandung kadar sukrosa sebesar 13-17 % b/v, derajat brix 15-17% b/v dan kadar gula pereduksi 0,20,5% b/v (Rachman, 1991). Nira yang telah disadap pada bagian mayang, setelah penyimpanan 8 jam mengalami perubahan pH akibat terurainya komposisi kimia oleh aktifitas mikroba. Nira yang sudah masam tidak cocok digunakan pada pembuatan gula granular karena gula tidak mengalami pengkristalan. Salah satu cara untuk mempertahankan nilai pH nira setelah penyadapan adalah dengan melakukan proses pengawetan.

Antispasi terhadap kerusakan nira dilakukan dengan pengawetan baik secara tradisional maupun dengan penambahan zat aditif. Teknik pengawetan nira secara tradisional yang selama ini dilakukan oleh para penderes adalah dengan melakukan pembersihan lodong (wadah penampung nira) dan melakukan pemuputan atau pengasapan lodong sebelum digunakan untuk menyadap. Pengetahuan mengenai pengawet kimia (zat aditif) mendorong petani untuk menambahkan pengawet kimia seperti natrium bisulfit, natrium metabisulfit, serta natrium benzoat ketika penyadapan dan pengolahan nira. Penggunaan zat aditif seperti ini di satu sisi dapat mengawetkan nira tetapi disisi lain mendatangkan masalah baru. Efek yang paling umum terjadi akibat penggunaan pengawet secara berlebihan adalah timbulnya rasa (*after taste*) yang tidak enak. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengganti bahan aditif pada proses penyadapan dan pengawetan nira adalah dengan menggunakan tanaman rambusa.

Tanaman rambusa (*Passiflora foetida* L.) adalah tanaman yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dan biasanya tumbuh didaerah perkebunan, padang rumput kasar, pinggir jalan dan tanah kosong (Amela dan Hoc, 1998). Fitokimia penting dari tanaman ini adalah alkaloid, fenol, glikosida, flavonoid, senyawa sianogen konstituen lainnya adalah flavonoid C-glikosil, apigenin dan luteolin (Dornelas dan Vieira, 1994) dengan struktur kimia polifenol. Senyawa metabolit sekunder seperti glikosida (fenol), alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid telah dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri (Taufiq, 2015). Berdasarkan hal tersebut perlunya dilakukan penelitian terhadap pengaruh penambahan daun rambusa terhadap proses penyadapan dan pengawetan nira.

Aktivitas dari mikroba menyebabkan nira terfermentasi sehingga nilai pH dan derajat brix menurun serta pembentukan alkohol dan asam organik terjadi. Kontaminasi mikroorganisme dalam nira bersumber dari perlengkapan menyadap yang kurang bersih, kondisi penyadapan yang terbuka, serta *higiyene* penderes yang kurang baik ketika melakukan penyadapan. Untuk mencegah fermentasi terjadi maka kedalamnya ditambahkan daun rambusa yang diduga memiliki aktivitas antimikroba. Penggunaan daun rambusa diharapkan dapat menjadi pengawet alternatif nira yang aman dan lebih terkontrol proses penggunaannya agar dapat mempertahankan kualitas pH nira selama penyadapan dan penyimpanan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah teknik perlakuan pencacahan dan pelumatan daun rambusa efektif digunakan pada proses pengawetan nira nipah ?
2. Berapa perbandingan formulasi konsentrasi daun rambusa yang efektif pada pengaruh pengawetan dalam mempertahankan mutu nira ?
3. Apakah penggunaan teknik perlakuan daun rambusa pencacahan dan pelumatan berpengaruh pada mutu nira nipah selama penyimpanan 48 jam ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perlakuan pencacahan dan pelumatan daun rambusa efektif digunakan pada proses pengawetan nira nipah dalam mempertahankan mutunya selama 48 jam;
2. Untuk mendapatkan perbandingan formulasi konsentrasi daun rambusa yang efektif pada pengaruh pengawetan dalam mempertahankan mutu nira.
3. Untuk mengetahui perlakuan daun rambusa pencacahan dan pelumatan pada mutu nira nipah selama penyimpanan 48 jam.

1.4 Manfaat Penelitian

Kajian ini dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam pengawetan nira dengan menggunakan daun rambusa (*Passiflora foetida* L.). Nira yang telah awet selama penyimpanan 48 jam akan mudah diaplikasikan pada pembuatan gula cetak, gula aren atau gula semut serta menghasilkan rendemen yang tinggi selama pemrosesan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nipah

Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) termasuk tanaman dari suku Palmae, tanaman ini tumbuh banyak di sepanjang sungai yang terpengaruh pasang surut air laut. Nipah dikelompokkan pula kedalam tanaman hutan mangrove dan tumbuh rapat bersama, tanaman ini tumbuh murni dan luas di sepanjang sungai dekat muara hingga sungai dengan air payau. Nipah merupakan salah satu tanaman yang dapat menghasilkan bahan pangan berupa nira. Nira pada nipah diperoleh dari tandan bunga pada tanaman tersebut yang belum sempat mekar, (Subiandono 2011).

Klasifikasi tumbuhan nipah menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2006) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: <i>Nypa</i>
Spesies	: <i>Nypa fruticans</i> Wurmb.



Gambar 2.1 Tanaman Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.)

Waktu untuk menyadap nira ditandai dengan bunga yang telah terbuka, telah timbul tangkai mayang pada tongkolnya atau kelopakanya antara 7 sampai 15 hari. Nira berada di dalam mayang atau manggar dari bunga nipah yang terletak dibawah dan masih tertutup. Pada tangkai bunga terdapat ribuan pembuluh yang amat halus dan padat, sehingga pengiriman zat makanan ke arah buah berjalan sangat lambat. Untuk mendapatkan zat makanan atau nira dengan cepat dilakukan dengan melonggarkan susunan pembuluh-pembuluhnya melalui tangkai bunga dipukul secara merata dengan perlahan-lahan dari pangkalnya sampai ke batas ujung sadapan atau deresan (Lahuddin, 2007). Nira yang telah rusak jika diolah akan menghasilkan beberapa produk makanan yang gagal seperti gula semut yang tidak dapat digranulasi atau menyerupai dodol, sekalipun nira berhasil dicetak menjadi gula cetak maka hasil olahan tidak akan bertahan lama dan akan menjadi gula cetak bermutu rendah dalam bentuk gula bertekstur lunak (Nasikh, 2009).

2.2 Nira Nipah

Nira merupakan produk yang komposisi kimianya relatif peka terhadap perubahan lingkungan. Nira segar tanpa pengawet disimpan selama 8 jam akan mengalami penurunan pH dan kadar gula (Lay dan Karouw 2005). Produksi nira nipah per pohon yaitu sekitar 1-5 liter (Subiandono 2011). Sifat kimia nira nipah seperti yang dilaporkan oleh Sunanto (1992), adalah mengandung kadar air 86,30%, karbohidrat (gula) 13,04%, abu 0,43%, protein 0,21% dan lemak 0,02%. Nira juga mengandung kadar sukrosa sebesar 13-17 % b/v, derajat brix 15-17% b/v dan kadar gula pereduksi 0,20,5% b/v (Rachman, 1991). Asam organik nira nipah sekitar 31.6 mg/100 g, yang terdiri dari: asam sitrat, tartarat, malat, suksinat, laktat, fumarat dan piroglutamat dengan kadarnya bervariasi 0.1-17.0 mg/100 g (Itoh et al., 1985). Nira yang baru menetes dari mayang memiliki pH netral (6.5-7.0) dan kadar sakarosa 9.2-16.4 (Maskar et al., 1991), berwarna bening dan rasanya manis. Nira nipah berpotensi untuk dijadikan produk berupa gula merah dan gula semut karena nira tersebut mengandung komponen gula yang dominan dalam bentuk sukrosa. Unsur sukrosa pada nira relatif cepat terurai dengan adanya aktifitas mikroba, mengakibatkan terjadinya perubahan pH menjadi asam. Nira yang sudah masam tidak cocok untuk pembuatan gula granular karena gula tidak mengkristal (Joseph dan Layuk, 2012).

Komposisi nira nipah mengandung beberapa zat gizi antara lain karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Pada Tabel 2.1 dapat dilihat komposisi kimia nira nipah yang diambil dari hasil penyadapan yang dilaksanakan di Kelurahan Palantikang Kecamatan Maros Baru kabupaten Maros Sulawesi Selatan (Lempang, 2013) :

Tabel 2.1 Perbandingan komposisi kimia nira dari berbagai jenis tanaman palma

Jenis Tanaman Palma	Kadar Air (%)	Kadar Gula (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)
Aren	88,44	11,28	0,23	0,02	0,03
Lontar	88,78	10,82	0,28	0,02	0,10
Nipah	86,30	13,04	0,21	0,02	0,43
Kelapa	88,40	10,63	0,42	0,17	0,38

Sumber : Sunanto (1992).

2.3 Tanaman Rambusa

Klasifikasi tumbuhan rambusa berdasarkan sistem klasifikasi menurut Cronquist (1991), sebagai berikut :

- Kindom : Plantae
- Divisio : Magnoliophyta
- Class : Magnoliopsida
- Ordo : Malpighiales
- Familia : Passifloraceae
- Genus : *Passiflora*
- Species : *Passiflora foetida* L.



Gambar 2.2 Tanaman Rambusa (*Passiflora foetida* L.)

Tanaman rambusa (*Passiflora foetida* L.) diketahui dapat bertindak sebagai bahan anti mikroba sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan pengawetan nira. Hasil penelitian Noviyanti., *et al* 2014, menyatakan bahwa uji aktivitas anti mikroba menunjukkan bahwa pada fraksi n-heksana dan fraksi etanol air lebih besar daerah hambat atau zona bening yang dihasilkan. Hal ini disebabkan adanya sistem kerja yang sinergis antar senyawa yang terkandung dalam metabolit sekunder sebagai anti mikroba. Adanya aktivitas kerja anti mikroba diduga oleh kandungan senyawa metabolit daun rambusa seperti alkaloid, steroid dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut juga dapat bertindak sebagai antijamur yang umumnya terdapat pada golongan fenol, terpenoid (Harlina, 2006), flavonoid, saponin dan alkaloid (Padmawinata, 1995). Selain itu, senyawa steroid atau triterpenoid juga memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri. Senyawa steroid/triterpenoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme penghambatan terhadap sintesis protein karena terakumulasi dan menyebabkan perubahan komponen-komponen penyusun sel bakteri itu sendiri.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sel dan menghambat metabolisme energi (Hendra *et al.*, 2011). Mekanisme antimikroba flavonoid menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkelas atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang menghambat pembentukan DNA dan RNA. Letak gugus hidroksil di posisi 2',4' atau 2',6' dihidroksilasi pada cincin B dan 5,7 dihidroksilasi pada cincin A berperan penting terhadap aktivitas antibakteri flavonoid. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Chusnie *et al.*, 2005)

Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria *et al.*, 2009). Penelitian lain menyatakan mekanisme flavonoid menghambat fungsi membrane sel dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase (Li *et al.*, 2003). Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Flavonoid menghambat pada sitokrom C reduktase sehingga pembentukan metabolisme terhambat. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu

komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Darsana *et al.*, 2012).

2.4 Mikrobiologi Nira

Perubahan sifat nira akibat fermentasi mulai terjadi setelah satu hingga dua jam setelah disadap. Perubahan yang terjadi berupa terjadinya penurunan pH dan peningkatan kadar alkohol. Organisme yang bertanggung jawab terhadap perubahan yang terjadi pada nira adalah *Saccharomyces cereviceae* dan *Schizosaccharomyces pombe* dari golongan khamir dan dari golongan bakteri yaitu *Lactobacillus plantarum* serta *Leuconostoc mesentroides*. Fermentasi yang dibiarkan terus menerus (>96 jam) maka nira akan berubah menjadi cuka (*Vinegar*). Fermentasi yang terjadi dapat bersifat spontan dan akan berhenti secara alami ketika gula yang dapat terfermentasi telah habis dan kadar alkohol mencapai limit toleransi pembentukan khamir (Battcock dan Azam-Ali, 1998). Selama 24 jam penyimpanan, pH nira akan berubah dari 7.4-6.8 menjadi 5.5 dan kandungan alkohol meningkat menjadi 1.5-2.11% selama 72 jam, kadar alkohol dapat mencapai 4.5-5.2% dan pH 4.0. Senyawa asam organik yang biasa terdapat pada nira asam adalah asam laktat, asam asetat, dan asam tartarat (Battcock dan Azam-Ali, 1998).

Fermentasi spontan yang terjadi pada nira adalah fermentasi laktat-alkohol-asetat yang melibatkan bakteri asam laktat, khamir dan bakteri asetat (Sumanti *et al.* (2004) dan Okrafor (1978). Bakteri *Leuconostoc* spp dan bakteri *Lactobacillus* spp merupakan mikroorganisme awal yang diduga dominan terdapat pada nira segar. *Saccharomyces cereviceae* adalah khamir yang berperan dalam melakukan fermentasi alkohol. Bakteri asam laktat dan khamir bekerja secara bersamaan dalam proses fermentasi nira. Mikroorganisme terakhir yang berperan adalah mikroba pembentuk asam asetat yaitu *Acetobacter* spp, *C. mycoderma* dan *S. pombe*

2.5 Bakteri Asam Laktat dan Fermentasi Nira

Cahyaningsih (2006), melakukan proses isolasi mikroorganisme pada beberapa waktu fermentasi nira dari bahan baku lontar (Tabel 2.2). Berdasarkan tabel tersebut maka dapat dinyatakan bahwa bakteri asam laktat (BAL) merupakan mikroorganisme awal yang bertanggung jawab dalam proses fermentasi awal nira.

Tabel 2.2 Isolat Mikroorganisme dari Nira Lontar pada Berbagai Waktu Fermentasi

Jam Ke-	Nilai pH	Jenis Mikroorganisme	Total BAL (CFU/mL)
0	6.5	Khamir dan BAL	3.6×10^2
6	5.3	Bacillus, khamir dan BAL	6.8×10^7
12	4.8	Bacillus, khamir dan BAL	6.4×10^5
24	4.1	Bacillus, khamir dan BAL	7.1×10^3
36	3.6	Bacillus, dan khamir	-
48	3.6	Bacillus, dan khamir	-

Sumber : Cahyaningsih, (2006)

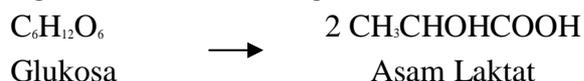
Bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi oleh Cahyaningsih (2006) diidentifikasi sebagai *Lactobacillus plantarum* dan *Leuconostoc mesentroides*. Kehadiran bakteri asam laktat dalam men fermentasi asam laktat berlangsung selama 24 jam. Setelah itu

mikroorganisme yang bertahan adalah khamir dan *Bacillus*.

Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang dicirikan dengan hasil metabolisme terhadap karbohidrat yang membentuk asam laktat. Produksi asam laktat berlangsung cepat sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Jenis bakteri yang termasuk kedalam BAL adalah family *Lactobacillaceae* yaitu *Lactobacillus*, serta family *Streptoceae* yaitu *Leuconostoc*, *Streptococcus* dan *Pediococcus* (Fardiaz, 1992). Pernyataan ini didukung oleh Nettless dan Brefort (1993) menyatakan BAL antara lain *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus* dan *Carnobacterium*.

Bakteri asam laktat dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan kemampuannya memetabolisme karbohidrat dan produk akhir yang dihasilkan, yaitu BAL homofermentatif dan heterofermentatif. Bakteri asam laktat homofermentatif memfermentasi glukosa menjadi asam laktat. Bakteri asam laktat heterofermentatif memetabolisme glukosa menjadi asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO₂ (Sharpe, 1979). Salminen *et al.* (2004) juga menerangkan bahwa BAL homofermentatif memetabolisme gula melalui jalur Embden-Meyerhoff-Parnass menghasilkan produk utama berupa asam laktat, sedangkan BAL heterofermentatif memetabolisme gula melalui jalur fosfoketolase menjadi asam laktat dan produk organik lainnya seperti alkohol, asam asetat, asam lemak bebas, asam format, amonia, diasetil, asetonin, dan CO₂. Umumnya BAL bekerja pada kondisi mikroaerofilik dan anaerobic (Ayres *et al.* 1980).

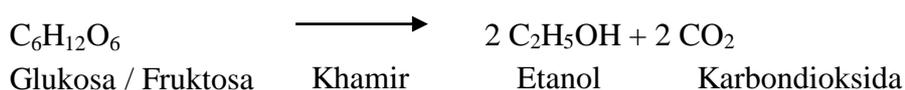
Battcock dan Azam-Ali (1998) menjelaskan metabolisme BAL homofermentatif berjalan dengan reaksi kimia sebagai berikut :

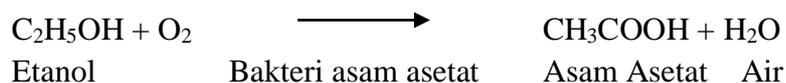


Sedangkan pada BAL heterofermentatif berlangsung dengan reaksi kimia sebagai berikut :



Goutara dan Wijandi (1985) menjelaskan kerusakan nira akibat aktivitas mikroorganisme ditandai dengan rasa asam pada nira, berbuih putih, dan berlendir. Perlengkapan menyadap yang kurang bersih, kondisi penyadapan yang terbuka, kebersihan tangan penderes serta waktu penyadapan yang cukup lama merupakan faktor-faktor yang menyebabkan nira terkontaminasi oleh mikroorganisme. Rasa asam yang timbul pada awal kerusakan nira merupakan efek dari asam laktat yang dihasilkan oleh BAL. Proses fermentasi selanjutnya dilakukan oleh BAL dan khamir secara bersama-sama menghasilkan asam laktat, etanol dan terbentuknya gas CO₂ yang diindikasikan dengan terbentuknya buih pada nira. Kekeruhan dan penampakan pada nira yang lebih kental dan berlendir disebabkan oleh kerja *Saccharomyces* spp. Kerusakan nira diakhiri dengan terbentuknya asam asetat dari proses oksidasi etanol oleh bakteri asam asetat. Reaksi yang umum terjadi pada proses fermentasi adalah sebagai berikut:

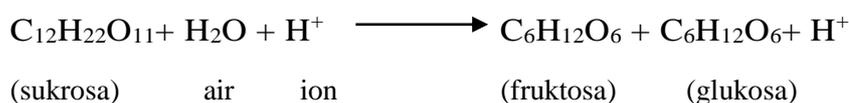




Turunnya pH akibat asam laktat meningkatkan laju pertumbuhan dan metabolisme BAL, menekan aktivitas bakteri tidak tahan asam, serta meningkatkan laju degradasi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa dan fruktosa yang terbentuk meningkatkan laju pertumbuhan dan metabolisme khamir menghasilkan etanol yang berkontribusi pada penghambatan pertumbuhan BAL dan khamir itu sendiri. Etanol selanjutnya dioksidasi oleh bakteri asam asetat menjadi cuka

2.6 Derajat Keasaman Nira

Sukrosa akan mengalami degradasi akibat lingkungan yang asam, panas, dan mineral tertentu melalui reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis (reaksi inversi) sukrosa dapat terjadi secara spontan pada kondisi asam (Wang, 2004). Sebagai contoh, sirup sukrosa dengan pH 3,2 yang disimpan pada suhu 20°C selama tiga bulan akan mengalami inversi glukosa sebesar 10% dan hanya 0,1% pada pH 5,5 (Jackson, 1995). Banyaknya ion H⁺ pada kondisi asam menyebabkan sukrosa mengalami inversi menjadi fruktosa dan glukosa. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Reaksi hidrolisis ini dipercepat dengan adanya pemanasan, dikatalisis oleh enzim invertase, serta kehadiran mineral tertentu seperti mineral pada garam. Reaksi ini bersifat endotermik dan *irreversible* dengan energi aktivasi 25,9 kkal/mol. Jackson (1995) menjelaskan bahwa pada pH diatas 5,5 hanya terjadi sedikit inversi sukrosa. Jika dilakukan pemanasan pada nira yang memiliki pH 4 – 3,5 atau lebih rendah maka sukrosa yang terdegradasi bisa mencapai 50%. Tingginya kadar keasaman (nilai pH rendah) serta kadar glukosa dan fruktosa dalam nira akan menghambat terjadinya proses pengkristalan sukrosa (Laos *et al.*, 2007). Nilai pH yang rendah disertai proses pemanasan (pada pemasakan nira) menyebabkan proses degradasi sukrosa semakin tinggi. Glukosa dan fruktosa sebagai hasil reaksi inversi memiliki kelarutan yang sangat tinggi dalam air sehingga sulit untuk dikristalkan bahkan menghambat proses kristalisasi (Winarno, 1992).

Laos *et al.* (2007) melakukan suatu simulasi kristalisasi supersaturasi sukrosa dengan kehadiran fruktosa dan glukosa. Secara umum, kehadiran kedua gula pereduksi tersebut akan memperlambat proses kristalisasi. Agar dapat terbentuk kristal, rasio minimal antara sukrosa dan glukosa adalah 80:20, sedangkan untuk rasio sukrosa dan fruktosa adalah 90:10. Hal ini menunjukkan bahwa proses kristalisasi gula lebih dipengaruhi oleh kehadiran fruktosa. Konsentrasi 10% fruktosa akan menghambat proses kristalisasi sukrosa. Pada pengolahan gula merah, hal ini diindikasikan dengan hasil akhir yang tidak bisa memadat.