



**PENGARUH PERBANDINGAN AIR DENGAN DAGING PUTIH
BUAH NAGA (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose)
PADA PEMBUATAN *Kombucha Pitaya***

**DIAN EKAWATI MUCHTAR
N 111 03 738**



Terima	26-06-08
Dept	Farmasi
Uraian	1 shs
Warna	Indis
No. Induk	259
No. Klas	

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**PENGARUH PERBANDINGAN AIR DENGAN DAGING PUTIH
BUAH NAGA (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose) PADA
PEMBUATAN *Kombucha Pitaya***

SKRIPSI

**Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
Syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

DIAN EKAWATI MUCHTAR

N 111 03 738

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2008

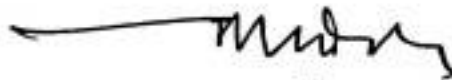
**PENGARUH PERBANDINGAN AIR DENGAN DAGING PUTIH BUAH
NAGA (*Hylocereus Undatus* (Haw.) Britt et Rose) PADA PEMBUATAN
*Kombucha Pitaya***

DIAN EKAWATI MUCHTAR

N 111 03 738

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,



**Dr.M.Natsir Djide,MS,Apt
NIP. 130 785 083**

Pembimbing Pertama,



**Drs.H.Moh.Hasbi,Apt
NIP. 130 369 543**

Pembimbing Kedua,



**Dra.Ermina Pakki,M.Si,Apt
NIP. 131 792 011**

Pada tanggal Agustus 2008

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh perbandingan air dengan daging putih buah naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose) pada pembuatan *Kombucha pitaya*. Perbandingan air dengan daging putih buah naga yang digunakan yaitu 1:1; 1:5; 1:10 dengan parameter pengujian yaitu pH, total asam, dan total gula reduksi. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbandingan yang berbeda dapat mempengaruhi *Kombucha pitaya* yang dihasilkan dimana nilai pH dan total gula reduksi mengalami peningkatan. Nilai pH pada perbandingan 1:1; 1:5; 1:10 masing-masing sebesar 2,47; 2,64; 3,06 dan total gula reduksi pada perbandingan 1:1; 1:5; 1:10 masing-masing sebesar 15,74; 19,12; 23,26, sedangkan total asam mengalami penurunan dimana pada perbandingan 1:1; 1:5; 1:10 masing-masing sebesar 0,92; 0,78; 0,73. Berdasarkan hasil dari ketiga parameter pengujian menunjukkan bahwa *Kombucha pitaya* dengan perbandingan air dan daging putih buah naga 1:10 menunjukkan hasil yang paling optimal pada pembuatan *Kombucha pitaya*.

Kata Kunci : *Kombucha pitaya*, perbandingan air dengan daging putih buah naga

ABSTRACT

Has been doing a research of the water comparing influence within the white pulp of the dragon fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose) to making of *Kombucha pitaya*. Ratio of the water comparing within the white pulp of the dragon fruit are 1:1; 1:5; 1:10 by pH, total acid, and the total reduction of sugar as the testing parameter. By this research has been concluded that different ratio can influence the *Kombucha pitaya*, also pH and the total reduction of sugar has being increasing. The pH in ratio 1:1; 1:5; 1:10 each has 2,47; 2,64; 3,06, and the total reduction of sugar in ratio 1:1; 1:5; 1:10 each has 15,74; 19,12; 23,26 and the total acid has being reducing wich in ratio 1:1; 1:5; 1:10 each has 0,92; 0,78; 0,73. Based on the three testing parameter has showed that *Kombucha pitaya* by 1:10 the water comparing and the white pulp of the dragon fruit is the most optimal to the making of *Kombucha pitaya*.

Key word : *Kombucha pitaya*, water comparing with the white pulp of the dragon fruit



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu merampungkan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar kesarjanaan pada Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Salawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang diutus oleh Allah SWT untuk menyempurnakan akhlak yang mulia pada seluruh aspek kehidupan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Karena itu patut rasanya penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak, Bapak Dr. M. Natsir Djide, M.S, Apt sebagai pembimbing utama, Bapak Drs. H. Moh. Hasbi, Apt sebagai pembimbing pertama dan sebagai penasehat akademik, dan Ibu Dra. Ermina Pakki, M.Si, Apt sebagai pembimbing kedua atas sumbangsih, saran, waktu, dan perhatian yang telah beliau berikan kepada penulis sejak dimulainya penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Karya ini khusus penulis persembahkan kepada keluarga, karena semua ini takkan ada artinya tanpa dukungan, cinta, dan kasih sayang yang selalu tercurah dari Ayahanda Muchtar H.Abd.Rauf dan Ibunda Hj. Nuraeni Nur serta kakak tersayang Ahmad Rizal, Ida Suryani, Ahmad

Rifai, Ahmad Ihsan, Ahmad Rusdi, dan Nursanti atas segala doa, perhatian, dan dukungan yang tidak pernah terputus.

Juga tak lupa ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
2. Ketua Jurusan Farmasi Program Reguler Sore, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi serta seluruh stafnya.
5. Kepada seluruh sahabatku : Indrayanti Abubakar, Novianti Toban, Debyane Toding, Dwi Jusri, Elisa Roselina, Masyita, Wa ode Juniati, Welmitha Natalia, Ittang Virgonalia, Hasnah, Ria Andriani, Astryani Catherine, Marisa Werokati, Yenny Feithy Tansil, Dharmayanti Polapa, Nova Elonny Egbert, Feby Amelia atas dukungan dan cerita-cerita indah yang kita ukir bersama.
6. Kepada teman baikku : Luqman Junaidi, Via Dolorosa, Rr. Listiawati Nurina, Endang Kurniati serta anak-anak UDT atas bantuan dan dukungan moralnya.
7. Kepada seluruh mahasiswa farmasi, khususnya angkatan 2003 yang telah menemani jalan panjang penulis menyelesaikan kuliah di farmasi. Serta semua pihak yang telah turut membantu dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Banyak hal yang membuat karya ini jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis selalu berharap agar saran yang membangun selalu disampaikan kepada penulis demi terciptanya suatu karya yang lebih bermutu. Akhirnya semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, Agustus 2008

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Kombucha	4
II.1.1 Kultur Kombucha	4
II.1.2 Proses Fermentasi Mikroba.....	4
II.1.3 Komponen-komponen yang Terbentuk Selama Proses Fermentasi <i>Kombucha</i>	5
II.2 Hal-hal yang Mempengaruhi Pembuatan <i>Kombucha</i>	5
II.3 Manfaat <i>Kombucha</i>	6
II.4 Teknologi Fermentasi	8
II.5 Uraian Mikroba	11
II.5.1 Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i>	12

II.5.1.1 Klasifikasi	12
II.5.1.2 Morfologi.....	12
II.5.1.3 Pertmbuhan Mikroba di dalam Suatu Kultur	13
II.5.2 Khamir <i>Saccharomyces cereviceae</i>	14
II.5.2.1 Klasifikasi	14
II.5.2.2 Morfologi.....	15
II.6 Uraian Buah Naga	15
II.6.1 Sistematika Buah Naga	15
II.6.2 Morfologi Buah Naga	16
II.6.3 Kandungan Nutrisi Buah Naga	16
II.6.4 Syarat Tumbuh	16
II.6.5 Khasiat Buah Naga.....	18
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	19
III.1 Alat dan Bahan yang digunakan	19
III.2 Cara Kerja	19
III.2.1 Sterilisasi Alat.....	19
III.2.2 Pengambilan Bahan Penelitian.....	20
III.2.3 Pembuatan Jus Buah Naga.....	20
III.2.4 Pembuatan Starter <i>Kombucha Pitaya</i>	20
III.2.5 Pembuatan <i>Kombucha Pitaya</i>	21
III.2.6 Parameter Pengujian <i>Kombucha Pitaya</i>	21
III.3 Pengumpulan Data.....	24

III.4 Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1 Hasil Penelitian.....	25
IV.2 Pembahasan	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
V.1 Kesimpulan	30
V.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
Lampiran.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai pH, Total Asam, dan Total Gula Reduksi <i>Kombucha Pitaya</i>	25
2. pH <i>Kombucha Pitaya</i>	34
3. Total Asam <i>Kombucha Pitaya</i>	34
4. Hasil Pengukuran Serapan Glukosa Standar pada Panjang Gelombang Maksimum 630 nm	34
5. Hasil Pengukuran Serapan Gula Reduksi dalam Sampel	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja	36
2. Analisis Statistik Uji pH <i>Kombucha Pitaya</i> dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap	37
3. Analisis Statistik Uji Total Asam <i>Kombucha Pitaya</i> dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap	40
4. Analisis Statistik Uji Total Gula Reduksi <i>Kombucha Pitaya</i> dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap.....	43
5. Contoh Perhitungan Kadar Total Asam <i>Kombucha Pitaya</i>	46
6. Perhitungan Gula Reduksi dalam Sampel	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sampel Buah Naga (<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britt et Rose) ..	49
2. Starter <i>Kombucha Pitaya</i>	50
3. Produk <i>Kombucha Pitaya</i> dengan Perbandingan 1:1	50
4. Produk <i>Kombucha Pitaya</i> dengan Perbandingan 1:5	51
5. Produk <i>Kombucha Pitaya</i> dengan Perbandingan 1:10	51

BAB I

PENDAHULUAN

Buah naga merah daging putih (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose) adalah buah sejenis kaktus yang sering dijuluki king of the fruits kaya dengan berbagai vitamin dan mineral yang dapat membantu meningkatkan daya tahan dan metabolisme tubuh. Warna merah atau ungu yang terdapat pada buah naga mengandung anthocyanin yang berkhasiat menjaga kesehatan jantung dan memperlambat proses penuaan. Bijinya mengandung albumen yang dapat mengeluarkan senyawa toksik dari dalam tubuh dan membantu dalam pembakaran lemak (1).

Secara keseluruhan, buah naga mengandung protein, serat, karoten, kalsium, dan fosferos, zat besi, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C (2).

Buah naga berdaging merah mengandung total fenolat 1,076 μmol gallic acid equivalents (GAE)/g puree, dan aktivitas antioksidan mencapai 7,59 μmol trolox equivalents (TE)/g puree. Sedangkan yang berdaging putih (*Hylocereus undatus*) mengandung total fenolat 523 μmol GAE/g dan aktivitas antioksidan 2,96 μmol TE/g (3).

Fermentasi merupakan perubahan kimiawi dari senyawa-senyawa organik oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi ini terutama dari golongan khamir

(yeast), kapang (fungi) dan bakteri. Fermentasi berbagai bahan makanan dan minuman dapat melibatkan satu macam atau beberapa mikroorganisme yang bekerja secara simbiotik (4).

Salah satu contoh produk fermentasi adalah *Kombucha*, atau dikenal masyarakat Indonesia sebagai jamur teh, atau jamur dipo yang merupakan fermentasi teh menggunakan campuran kultur bakteri dan khamir sehingga diperoleh cita rasa asam dan terbentuk lapisan nata. Lapisan tersebut merupakan metabolit sekunder dari fermentasi *Kombucha* dan menjadi salah satu karakteristik utama dari kultur tersebut (5,6).

Jamur teh terdiri atas bakteri-bakteri yang bersimbiosis dengan ragi. Jenis bakterinya *Acetobacter xylinum*, *A. xylinoides*, *A. pasteurianus*, dan *Bakterium gluconicum*. Sedangkan raginya berupa *Schizosaccharomyces pombe*, *S. ludwigii*, dan *S. cereviseae*. *Acetobacter xylinum* mensintesis gula sehingga terbentuk jaringan selulosa yang mengapung selanjutnya ragi mengkonversi sukrosa yang diperoleh dari gula yang ditambahkan pada larutan teh menjadi fruktosa dan glukosa, pada hasilnya menghasilkan etanol (7).

Selama fermentasi kultur *kombucha* akan menghasilkan sejumlah alkohol, karbondioksida, vitamin B, dan vitamin C serta berbagai jenis asam organik yang sangat penting bagi metabolisme manusia, seperti asam asetat, asam glukonat, asam glukoronat, asam oksalat, dan asam laktat (8).

Beberapa kegunaannya yang telah dilaporkan adalah sebagai pengatur fungsi metabolisme tubuh; mengatur keseimbangan asam dan basa dalam tubuh; membantu proses detoksifikasi tubuh; dan meningkatkan sistem imun (6).

Kombucha dapat dibuat dengan menggunakan media larutan teh yang telah diberi gula pada konsentrasi tertentu. Selain itu dapat pula dibuat dari minuman berkafein lainnya, antara lain kopi yang dikenal sebagai *Kombucha Coffee* (9). Sedangkan pemanfaatan buah naga untuk tujuan tersebut belum pernah dilaporkan sebelumnya.

Permasalahan yang timbul adalah sejauh mana buah naga bermanfaat sebagai media tumbuh pada pembuatan kombucha pitaya. Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan air dengan daging putih buah naga yang paling optimum dalam pembuatan kombucha pitaya dengan kriteria pengujian pH, total gula reduksi, kadar total asam setelah fermentasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 *Kombucha*

"Jamur teh" atau *Kombucha* merupakan nama umum untuk suatu simbiosis dari bakteri asam asetat meliputi *Acetobacter xylinum*, *A. cetobacter ketogenum* dengan beberapa jenis jamur. Jamur tersebut biasanya dari genus *Saccharomyces*, *Brettanomyces* dan *Zygosaccharomyces* (4)..

II.1.1 Kultur *Kombucha*

Kultur *Kombucha* mengandung berbagai macam bakteri dan khamir diantaranya *Acetobacter xylinum*, *A. aceti*, *A. pasteurianus*, *Gluconobacter*, *Brettanomyces bruxellensiae*, *Schizosaccharomyces* (3).

II.1.2 Proses Fermentasi Mikroba

Selama proses fermentasi *Kombucha* terjadi aktivitas mikroorganisme yang berlangsung secara simultan dan sekuensial. Proses fermentasi dimulai dengan aktivitas khamir yang memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dengan bantuan enzim ekstraseluler invertase dan selanjutnya glukosa direduksi menjadi etanol dan karbondioksida yang terbentuk bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (9).

II.1.3 Komponen–komponen yang terbentuk selama proses fermentasi

Kombucha

Selama fermentasi kultur *Kombucha* menghasilkan asam-asam organik yaitu asam laktat, asam asetat, asam malat, asam oksalat, asam glukonat, asam butirat, asam nukleat, enzim, dan juga beberapa vitamin (10).

II.2 Hal-hal yang mempengaruhi pembuatan *Kombucha*

Aktivitas dari mikroba yang berperan dalam pembuatan kombucha dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

a. Faktor Inokulum

Tipe dan konsentrasi organisme dalam inokulum yang digunakan merupakan faktor paling kritis yang mempengaruhi fermentasi. Penggunaan inokulum murni akan memperbaiki produk dan mengurangi kontaminasi. Jumlah inokulum optimum dari kultur "starter" untuk produksi cider adalah 10 % (v/v) (2)

b. Kadar Gula

Gula yang ditambahkan pada sari buah bertujuan untuk memperoleh kadar alkohol, tetapi jika kadar gula terlalu tinggi aktivitas mikroba dapat terhambat (11).

c. Suhu Fermentasi

Pada suhu yang melebihi suhu optimum pertumbuhan mikroba, dapat terjadi kerusakan struktur protein dan DNA yang memegang peranan

kunci dalam metabolisme dan pertumbuhan sel (12). Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah di bawah 30 °C (11) .

d. Lama Fermentasi

Lamanya fermentasi mempengaruhi cita rasa produk cider, semakin lama waktu fermentasi maka pembentukan asam semakin tinggi, dan menyebabkan pH cairan Kombucha menurun (2)

e. pH atau Keasaman

Pertumbuhan optimum bakteri yang berperan dalam fermentasi cider adalah pada pH antara 4 dan 5 (2), sedangkan pH yang optimum untuk pertumbuhan sel khamir adalah 4 – 4,5. Pada pH 3,5 atau lebih rendah sedikit, fermentasi masih dapat berlangsung dengan baik dan pada pH ini bakteri pembusuk akan terhambat (11).

f. Wadah Fermentasi

Dalam pembuatan kombucha, wadah dari gelas/kaca merupakan yang terbaik, metal/besi selain Stainless Steel tidak baik sebagai wadah bahan pangan karena asam yang terbentuk akan bereaksi dengan logam (9).

II.3 Manfaat *Kombucha* (11,12)

1. Alkohol dengan Kadar yang Rendah

Alkohol rendah bermanfaat untuk kulit dan peredaran darah, yaitu ditandai dengan adanya penurunan tekanan darah pada penderita darah

tinggi, merangsang jantung bekerja memompakan darah ke seluruh tubuh, menghilangkan rasa khawatir bagi penderita ketegangan jiwa.

2. Asam Asetat

Asam asetat dapat menghambat bakteri berbahaya seperti *E. coli*, *Shigella sonnei*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, sehingga sering digunakan sebagai pengawet. Asam asetat merupakan komponen yang memberikan aroma dan rasa khas pada cider.

3. Asam Laktat

Asam laktat penting bagi sistem pencernaan manusia dan sebagai indikator penyakit kanker.

4. Asam Malat

Asam malat penting dalam proses detoksifikasi tubuh.

5. Asam Oksalat

Asam oksalat dapat berfungsi sebagai pengawet alami dan juga mendukung sel dalam memproduksi energi bagi tubuh.

6. Asam Glukonat

Asam glukonat efektif dalam infeksi yeast, seperti *Candida*.

7. Asam Butirat

Asam butirat diproduksi oleh khamir dan bekerja sama melawan infeksi khamir dengan asam glukonat.

8. Asam Nukleat

Asam nukleat dapat meningkatkan regenerasi sel yang baik dan sehat.

9. Asam Amino

Asam amino merupakan sekelompok asam yang berperan dalam pembentukan protein. Asam amino penting dalam pembelahan sel dan memperbaiki jaringan rusak. Asam amino juga dapat membentuk antibodi yang dapat melawan bakteri dan virus.

10. Enzim

Enzim adalah bagian dari protein yang bertindak sebagai biokatalis, mempercepat laju reaksi biokimia dalam tubuh. Oleh karena itu, enzim akan meningkatkan fungsi-fungsi kesehatan cider dengan tubuh.

Kombucha mempunyai beberapa kegunaan antara lain sebagai pengatur fungsi metabolisme tubuh; mengatur keseimbangan asam basa dalam tubuh; membantu proses detoksifikasi tubuh; meningkatkan system imun; membantu normalisasi tekanan darah dan kolesterol tubuh; pencegahan kanker.

II.4 Teknologi Fermentasi

Kata fermentasi berasal dari bahasa latin dan secara sempiy berarti transformasi sari anggur menjadi minuman anggur (*wine*). Kata latin "*fervere*" sebenarnya berarti "mendidih" dan digunakan untuk menggambarkan penampakan menarik dari sari anggur yang difermentasi. Dalam beberapa

bahasa modern, kata yang sama dipakai untuk melukiskan memdidihnya air yang dipanaskan seperti pembentukkangas yang terjadi pada fermantasi larutan gula. Penjelasan yang bersifat ilmiah, pertama kali diajukan oleh ahli kimia Prancis Lous Pasteur, yaitu proses peruraian gula menjadi alkohol dan karbondioksida yang disebabkan oleh aktivitas sel-sel khamir. Pada saat sekarang ini fermantasi berarti diasimilasi anaerobik senyawa-senyawa organic yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme atau ekstrak dari sel-sel khamir (13).

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Terjadinya fermentasi ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, sebagai akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Proses fermantasi tidak saja menimbulkan efek pengawetan tetapi juga menyebabkan perubahan tekstur, cita rasa, dan aroma bahan pangan, yang membuat produk fermentasi lebih menarik, mudah dicerna dan bergizi (14,15).

Teknologi fermentasi merupakan ilmu dan teknik terapan yang saat ini berkembang pesat. Teknologi fermentasi menerapkan secara terpadu cabang-cabang ilmu mikrobiologi, biokimia, kimia, ketengikkan, biologi molecular an genetika. Teknologi adalah telah membuka lembaran baru dalam upaya manusia untuk memanfaatkan bahan-bahan yang murah harganya bahkan tidak berharga menjadi produk-produk yang bernilai

ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan umat manusia. Lebih lanjut lagi kemajuan-kemajuan yang dicapai di bidang teknologi fermentasi telah memungkinkan manusia untuk memproduksi berbagai jenis produk yang tidak dapat atau sulit diproduksi melalui proses kimia (16).

Teknologi fermentasi mempunyai bidang cakupan yang luas, yaitu mulai dari teknik produksi biomassa (inokulum, protein sel tunggal), produksi asam-asam organik, asam-asam amino, enzim, vitamin, antibiotika dan sebagainya sampai pada teknik penanganan limbah (16).

Penelitian-penelitian di bidang teknologi fermentasi telah banyak dan terus dilakukan, dan banyak pula hasilnya yang telah diterapkan secara komersil. Penelitian-penelitian di bidang teknologi fermentasi mencakup antara lain sifat-sifat biokimia dan aktivitas metabolisme mikroba, mencari bahan-bahan mentah terutama yang banyak tersedia dan murah harganya untuk dimanfaatkan sebagai substrat atau untuk ditingkatkan mutu dan dayagunanya misalnya untuk makanan ternak, rekayasa proses skala laboratorium, pilot plant dan skala industri (16).

Hasil-hasil fermentasi terutama tergantung pada jenis bahan pangan (substrat), macam-macam mikroba dan kondisi di sekelilingnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut (15).

Pada dasarnya produk-produk fermentasi makanan dan minuman dapat dikelompokkan menjadi (16)



1. Produk fermentasi khamir
2. Produk fermentasi kapang
3. Produk fermentasi bakteri
4. Produk fermentasi campuran

Pada saat ini pada garis besarnya, industri fermentasi dibedakan menjadi empat kelompok sebagai berikut (13)

1. Industri fermentasi yang menghasilkan biomassa sel mikroorganisme seperti industri ragi roti dan produk sel tunggal (PST)
2. Industri fermentasi yang menghasilkan enzim mikrobial seperti amilase, protease, katalase, lipase, selulase dan lain-lain
3. Industri fermentasi yang menghasilkan metabolit tertentu, misalnya alkohol, gliserol, asam cuka, glutamate, lisin, polisakarida, vitamin, dan lain-lain
4. Industri fermentasi yang menghasilkan senyawa-senyawa kimia tertentu dengan proses transformasi seperti steroida, antibiotika, prostaglandin, dan lain-lain.

II.5 Uraian Mikroba

"Jamur teh" atau *Kombucha* merupakan nama umum untuk suatu simbiosis dari bakteri asam asetat meliputi *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter ketogenum* dengan beberapa jenis jamur. Jamur tersebut biasanya dari genus *Saccharomyces*, *Brettanomyces* dan *Zygosaccharomyces* (4).

II.5.1 Bakteri *Acetobacter xylinum*

II.5.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Acetobacter xylinum* yaitu (17) :

- Kerajaan : Monera
Divisi : Protophyta
Kelas : Schizomycetes
Bangsa : Eubacteriales
Suku : Pseudomonaceae
Marga : *Acetobacter*
Jenis : *Acetobacter xylinum*

II.5.1.2 Morfologi

Acetobacter xylinum merupakan bakteri berbentuk batang pendek, yang mempunyai panjang 2 mikron dan lebar 0,6 mikron, dengan permukaan dinding yang berlendir. Bakteri ini bisa membentuk rantai pendek dengan satuan 6 – 8 sel. Bersifat nonmotil dan dengan pewarnaan Gram menunjukkan Gram negatif.

Bakteri ini tidak membentuk endospora maupun pigmen. Pada kultur sel yang masih muda, individu sel berada sendiri-sendiri dan transparan. Koloni yang sudah tua membentuk lapisan menyerupai gelatin yang kokoh menutupi sel dan koloninya. Pertumbuhan koloni pada medium cair setelah 48 jam inokulasi akan membentuk lapisan pelikel dan dapat dengan mudah diambil dengan jarum ose (18).



II.5.1.3 Pertumbuhan Mikroba di dalam Suatu Kultur (19)

Dalam satu waktu generasi, bakteri akan melewati beberapa fase pertumbuhan sebagai berikut :

1. Fase Adaptasi

Jika mikroba dipindahkan ke dalam suatu medium, mula-mula akan mengalami fase adaptasi untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan di sekitarnya.

2. Fase Pertumbuhan Awal

Setelah mengalami fase adaptasi mikroba mulai membelah dengan kecepatan yang rendah karena baru mulai menyesuaikan diri.

3. Fase Pertumbuhan Logaritmik

Pada fase ini kecepatan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh medium tempat tumbuhnya seperti pH dan kandungan nutrient, juga kondisi lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara. Pada fase ini mikroba membutuhkan energi yang lebih banyak dari pada fase lainnya.

4. Fase Pertumbuhan Lambat

Pada fase ini pertumbuhan populasi mikroba diperlambat karena beberapa sebab:

- Zat-zat nutrisi di dalam medium sudah sangat berkurang
- Adanya hasil-hasil metabolisme yang mungkin beracun atau dapat menghambat pertumbuhan mikroba

Pada fase ini jumlah populasi masih naik karena jumlah sel yang tumbuh masih lebih banyak dari pada jumlah sel yang mati

5. Fase Pertumbuhan Tetap (Statis)

Pada fase ini jumlah populasi sel tetap karena jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati. Ukuran sel pada fase ini menjadi lebih kecil karena sel tetap membelah meskipun zat-zat nutrisi sudah habis.

6. Fase Menuju Kematian dan Fase Kematian

Pada fase ini sebagian populasi mikroba mulai mengalami kematian karena beberapa sebab yaitu :

- 1) Nutrien di dalam medium sudah habis
- 2) Energi cadangan di dalam sel habis

Kecepatan kematian tergantung dari kondisi nutrien, lingkungan, dan jenis mikroba.

II.5.2 Khamir *Saccharomyces cereviceae*

II.5.2.1 Klasifikasi

Klasifikasi khamir *Saccharomyces cerevisiae*, yaitu (20) :

- Kerajaan : Monera
 Kelas : Ascomycetes
 Anak kelas : Hemiascomycetidae
 Bangsa : Endomycetales
 Suku : Saccharomycetaceae

Marga : *Saccharomyces*

Jenis : *Saccharomyces cereviceae*

II.5.2.2 Morfologi

Saccharomyces cerevisiae dapat berada dalam bentuk sel-sel haploid dan sel-sel diploid. Bentuk diploid merupakan bentuk normalnya. Sel-sel diploid berbentuk ellipsoid dan ukurannya relatif besar, sedang sel-sel haploidnya kecil dan agak bulat. *Saccharomyces cerevisiae* berkembang biak secara vegetatif dengan cara penguncupan multilateral. Konjugasi isogam atau heterogam dapat mendahului atau dapat terjadi setelah pembentukan askus. Dapat berbentuk tonjolan-tonjolan (21).

II.6 Uraian Buah Naga

II.6.1 Sistematika Buah Naga (1)

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Anak Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Anak kelas : Apitalae

Bangsa : Cactales

Suku : Cactaceae

Marga : *Hylocereus*

Jenis : *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose



II.6.2 Morfologi Buah Naga (1)

Tanaman ini sudah lama dimanfaatkan buahnya untuk konsumsi segar. Tanamannya merupakan jenis tanaman yang merambat. Saat ditemukan di alam aslinya, tanaman ini memanjat batang tanaman lain di hutan yang teduh. Walaupun perakarannya di tanah dicabut, tanaman ini masih tetap hidup sebagai tanaman epilit karena kebutuhan makanannya diperoleh melalui akar udara pada batangnya.

II.6.3 Kandungan Nutrisi Buah Naga (1)

Nutrisi	Kandungan
Kadar gula	13-18 briks
Air	90,20 %
Karbohidrat	11,5 g
Asam	0,139 g
Protein	0,53 g
Serat	0,71 g
Kalsium	134,5 mg
Fosfor	8,7 g
Magnesium	60,4 mg
Vitamin C	9,4 mg
Vitamin B1	0,30 mg
Vitamin B2	0,045 mg
Betakaroten	0,012 mg

II.6.4 Syarat Tumbuh (1)

Tanaman buah naga termasuk tanaman tropis dan sangat mudah beradaptasi pada berbagai lingkungan tumbuh dan perubahan cuaca seperti sinar matahari, angin, dan curah hujan. Curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini adalah sekitar 60 mm/bulan

atau 720 mm/bulan. Pada curah hujan 600-1.300 mm/tahun pun tanaman ini masih dapat tumbuh. Namun tanaman ini tidak tahan dengan genangan air. Hujan yang terlalu deras dan berkepanjangan akan menyebabkan kerusakan yang ditandai dengan proses pembusukan akar yang terlalu cepat dan akhirnya merambat sampai ke pangkal batang. Sementara intensitas sinar matahari yang disukai 70-80%. Oleh karena itu, tanaman ini sebaiknya ditanam dilahan yang tidak terdapat genangan. Sirkulasi udaranya harus baik.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini akan lebih baik bila ditanam di daerah dataran rendah antara 0-350 m dpl. Suhu udara yang ideal bagi tanaman ini antara 26^o-36^o C dan kelembapan 70-90%. Tanahnya harus bereaksi baik. Sementara derajat keasaman (pH) tanah yang disukai bersifat sedikit álkalis 6,5-7.

Agar tanam tumbuh dengan baik dan dapat memberikan hasil maksimal maka media tumbuhnya harus subur, gembur, dan mangandung bahan organik yang tinggi dengan kandungan kalsiumnya harus tinggi. Media tersebut tidak boleh mengandung garam. Sementara drainase harus baik dan bersifat porous karena tanamn ini tidak menyukai genangan. Bahan organik yang digunakan harus benar-benar matang. Bahan organik ini berfungsi untuk menjaga kelembapan, menyangga kation dan aktivitas mikroorganisme, serta menyediakan hara. Beberapa bahan organik yang dapat digunakan antara lain kompos, pupuk kandang, dan sekam. Selain

bahan organik, media pun perlu di cambur dengan bahan organik untuk memperlancar aerasi dan drainase serta mempertahankan dan mengubah sifat fisik media. Contoh bahan organik antara lain pasir dan bubuk bata merah.

II.6.5 Khasiat Buah Naga (1)

Buah naga memiliki beberapa khasiat untuk kesehatan manusia, diantaranya ialah sebagai penyeimbang kadar gula dalam darah, pencegah kanker usus, pelindung kesehatan mulut, menurunkan kolesterol, pencegah pendarahan, dan obat keluhan keputihan. Adanya khasiat-khasiat tersebut disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam buahnya yang sangat mendukung untuk kesehatan tubuh manusia.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan adalah buret, botol kaca, gelas piala (Pirex), gelas ukur (Pirex), gelas kimia (Pirex), pH meter (Schott), erlenmeyer (Pirex), Laminari Air Flow (Envirco), lemari kaca, lemari pendingin, otoklaf (All American), oven (Wtb Binder), pipet volume, sendok tanduk, spektrofotometer sinar tampak (Hewlett Packard), statif dan klem, stoples kaca, tabung reaksi, termometer, timbangan analitik (Chyo).

Bahan-bahan yang digunakan adalah air suling, aluminium foil, alkohol 70 %, H_2SO_4 pekat, buah naga, indikator fenolftalein 1%, kultur *Kombucha* yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar, NaOH 0,1 N, pereaksi Antron 0,1%, sukrosa.

III.2 Cara Kerja

III.2.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dicuci dengan air dan detergen kemudian dibilas dengan air suling dan dikeringkan. Alat-alat yang terbuat dari gelas disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180 °C selama 2 jam. Untuk alat-alat dari logam disterilkan dengan cara dipijarkan dengan menggunakan lampu spiritus dan alat-alat yang terbuat dari karet, plastik

serta alat-alat yang terbuat dari gelas disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.

III.2.2 Pengambilan Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa buah naga diperoleh dari salah satu took buah yang ada di Makassar. Kultur *Kombucha* yang digunakan diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar.

III.2.3 Pembuatan Jus Buah Naga

1. Ditimbang daging buah naga sebanyak 50 g kemudian di jus. Sari buah naga yang diperoleh di tambahkan air sebanyak 50 ml (untuk perbandingan 1:1).
2. Ditimbang daging buah naga sebanyak 50 g kemudian di jus. Sari buah naga yang diperoleh di tambahkan air sebanyak 250 ml (untuk perbandingan 1:5).
3. Ditimbang daging buah naga sebanyak 50 g kemudian di jus. Sari buah naga yang diperoleh di tambahkan air sebanyak 500 ml (untuk perbandingan 1:10).

III.2.4 Pembuatan Starter *Kombucha* Pitaya

Komposisi :

Sari buah naga 50 ml, sukrosa 10%, ekstrak ragi 0,01%, kultur *Kombucha* 10%, air suling hingga 500 ml.



Cara membuat :

Semua bahan ditimbang sesuai perhitungan. Sari buah naga 50 ml, sukrosa 50 g ditambahkan ekstrak ragi sebanyak 0,05 g dimasukkan kedalam Erlenmeyer, diaduk hingga homogen lalu dipanaskan pada suhu 90°C selama 15 menit kemudian didinginkan, setelah dingin ditambahkan kultur *Kombucha* sebanyak 50 ml dan dicukupkan volumenya hingga 500 ml dengan air suling.

III.2.5 Pembuatan *Kombucha Pitaya*

Alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan. Jus buah naga dengan perbandingan air dan daging putih 1:1; 1:5; 1:10 masing-masing ditambahkan sukrosa 10%, diaduk hingga homogen lalu dipanaskan pada suhu 90°C selama 15 menit kemudian didinginkan . Selanjutnya ditambahkan starter kombucha pitaya sebanyak 10%, dituang ke dalam stoples fermentasi, mulut stoples ditutup rapat dengan kain penutup lalu diikat dengan karet dan diberi label tanggal pembuatan.

III.2.6 Parameter Pengujian *Kombucha Pitaya*

1. Uji pH (23)

Pengujian dilakukan dengan mengukur pH larutan *Kombucha Pitaya* menggunakan pH meter (*Schott*) berturut-turut pada perbandingan 1:1;1:5;1:10, dengan cara elektroda dari pH meter dicelupkan ke dalam larutan buffer (penyangga) terlebih dahulu untuk kalibrasi alat. Kemudian dicelupkan ke dalam larutan sampel yang akan dianalisis keasamannya (pH-

nya) dan berapa nilai pH-nya akan tertera langsung pada layar digital pH meter tersebut.

2. Uji Total Asam (24)

Uji total asam *Kombucha Pitaya* dilakukan pada perbandingan 1:1;1:5;1:10 dengan menggunakan metode netralisasi (titrasi Asam – Basa), yaitu dengan cara menambahkan indikator Fenolftalein (PP) 1 % sebanyak 3 tetes ke dalam labu Erlenmeyer yang berisi 10 ml larutan *Kombucha Pitaya*, lalu dititrasi dengan menggunakan titran NaOH 0,1 N sampai larutan berubah warna dari kuning jernih menjadi merah muda dan dihitung volume NaOH yang digunakan. Kadar total asam *Kombucha Pitaya* dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Total Asam} = \frac{\text{Volume Titran (ml)} \times \text{N Titran} \times 60}{\text{Volume Contoh (ml)} \times 1000} \times 100$$

3. Uji Gula Reduksi (28)

Uji gula reduksi *Kombucha Pitaya* dilakukan pada perbandingan 1:1;1:5;1:10 dengan metode Antron menggunakan Spektrofotometer sinar tampak, melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Pembuatan larutan Antron

Pereaksi Antron 0,1 % dalam H₂SO₄ pekat dibuat segar, yaitu dengan cara menimbang Antron sebanyak 100 mg, lalu ditambahkan dengan H₂SO₄ pekat sebanyak 100 ml.

2. Pembuatan larutan glukosa baku

Glukosa standar ditimbang sebanyak 50 mg, lalu dilarutkan dengan air suling secukupnya di dalam labu tentukur 100 ml dan dicukupkan volumenya hingga batas (500 bpj), lalu diencerkan pada konsentrasi 3, 6, 9, 12, dan 15 bpj dengan cara dipipet 10 ml dicukupkan 50 ml (100 bpj), dipipet 3 ml dicukupkan 10 ml (30 bpj), lalu dipipet 1 ml dicukupkan 10 ml (3 bpj), dipipet 2 ml dicukupkan 10 ml (6 bpj), dipipet 3 ml dicukupkan 10 ml (9 bpj), dipipet 4 ml dicukupkan 10 ml (12 bpj), dipipet 5 ml dicukupkan 10 ml (15 bpj).

3. Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan baku yang telah dibuat, dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan pereaksi Antron sebanyak 5 ml. Setelah itu, dipanaskan di atas penangas air pada suhu 100 °C selama 12 menit, lalu didinginkan. Setelah itu, serapannya diukur pada Spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 600 – 650 nm.

4. Pembuatan kurva baku

Kurva baku dibuat dari larutan baku 500 bpj yang dipipet sebanyak 1,2 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 ml dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga batas (60 bpj). Dari larutan baku 60 bpj dipipet masing-masing sebanyak 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 ml, lalu dimasukkan ke dalam masing-masing labu tentukur 10 ml dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga batas, sehingga diperoleh larutan baku dengan

konsentrasi 3, 6, 9, 12, dan 15 bpj. Dari tiap konsentrasi dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan pereaksi Antron masing-masing sebanyak 5 ml, kemudian dipanaskan di atas penangas air pada suhu 100 °C selama 12 menit, lalu didinginkan. Setelah itu, serapannya diukur pada Spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 630 nm.

5. Pengukuran kadar gula reduksi dalam sampel

Masing-masing larutan sampel dipipet sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga batas. Setelah itu, masing-masing dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan pereaksi Antron masing-masing sebanyak 5 ml hingga larutan berwarna hijau kebiruan, kemudian dipanaskan di atas penangas air pada suhu 100 °C selama 12 menit, lalu didinginkan. Setelah itu, serapannya diukur pada Spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 630 nm dan dibandingkan terhadap blanko.

III.3 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil evaluasi *Kombucha Pitaya*, kemudian dikumpulkan, dihitung dan ditabulasi.

III.4 Analisa Data

Data yang diperoleh, dianalisis secara statistika berdasarkan rancangan dasar RAL (Rancangan Acak Lengkap).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Pengaruh perbandingan air dengan daging putih buah naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose) terhadap pembuatan *Kombucha Pitaya*, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai pH, Total Asam, dan Total Gula Reduksi *Kombucha Pitaya*

Perbandingan jus buah naga	Nilai pH	Total Asam (%)	Total Gula Reduksi (%)
1 : 1	2,47	0,92	15,74
1 : 5	2,64	0,78	19,12
1 : 10	3,06	0,73	23,26

IV.2 Pembahasan

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh perbandingan air dengan daging putih buah naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt et Rose) terhadap pembuatan *Kombucha Pitaya*, dimana organisme yang berperan dalam proses fermentasi ini yaitu dari golongan khamir dan bakteri. Selama proses fermentasi berlangsung maka khamir akan mengubah gula (sukrosa) dalam medium menjadi asam asetat oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Bakteri *Acetobacter xylinum* mampu mengoksidasi glukosa menjadi polisakarida atau selulosa berupa serat-serat putih yang berbentuk secara bertahap dari lapisan tipis pada awal fermentasi (18).

Pada penelitian ini di pengaruh perbandingan air dengan daging putih buah naga terhadap pembuatan *Kombucha Pitaya* dengan parameter pengujian yaitu pH, total asam, dan gula reduksi yang dihasilkan selama fermentasi.

A. Uji pH

Salah satu parameter dalam pengujian produk fermentasi *Kombucha Pitaya* adalah pH. Pengukuran pH dilakukan terhadap produk yang dibuat dengan perbandingan air dengan daging putih buah naga yaitu 1:1; 1:5; 1:10.

Pada tabel 2 terlihat bahwa hasil analisis terhadap derajat keasaman (pH) *Kombucha Pitaya* cenderung meningkat selama fermentasi berlangsung. Hal ini berkaitan dengan kadar asam *Kombucha Pitaya* yang cenderung meningkat. Range pH *Kombucha* yang paling baik adalah 2,7 – 3,2 (1), hal ini berarti *Kombucha Pitaya* dengan perbandingan jus 1:10 yang memenuhi syarat sebagai *Kombucha* yang baik.

B. Uji Total Asam

Pengujian kadar total asam dari *Kombucha Pitaya* dilakukan dengan menggunakan metode netralisasi (titrasi Asam – Basa), dimana pengujian ini untuk mengetahui pengaruh perbandingan air dengan daging putih buah naga terhadap kadar total asam yang dihasilkan oleh *Kombucha Pitaya*.

Pada tabel 2 terlihat kadar total asam *Kombucha Pitaya* cenderung menurun selama fermentasi berlangsung. Hal ini disebabkan karena di dalam *Kombucha Pitaya* terdapat khamir yang berperan menguraikan gula menjadi

alkohol dan bakteri yang berperan dalam mengubah alkohol menjadi asam. sehingga mengakibatkan nilai keasaman meningkat (7). Nilai total asam *Kombucha* yang baik adalah *Kombucha* yang memiliki kadar total asam lebih besar dari 0,7% (1). Hal ini berarti bahwa *Kombucha Pitaya* yang memenuhi syarat *Kombucha* yang baik yaitu *Kombucha Pitaya* dengan perbandingan jus 1:1=0,92; 1:5=0,78; 1:10=0,73.

Berdasarkan hasil perhitungan kadar total asam secara statistik dengan menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) diperoleh data yang signifikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perbandingan air dengan daging putih buah naga memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar total asam dari *Kombucha Pitaya* yang dihasilkan.

C. Uji Total Gula Reduksi

Pengujian total gula reduksi dari hasil fermentasi *Kombucha Pitaya* dilakukan untuk melihat sejauh mana mikroorganisme kultur kombucha memanfaatkan sukrosa dalam *Kombucha Pitaya* untuk pertumbuhannya. Metode yang digunakan yaitu metode Antron menggunakan spektrofotometer sinar tampak.

Dari ketiga parameter pengujian terhadap *Kombucha Pitaya* dipengaruhi oleh perbandingan air dan daging putih buah naga. Pada proses fermentasi dalam *Kombucha Pitaya* terdapat khamir yang berperan menguraikan gula menjadi alkohol dan bakteri yang berperan mengubah

alkohol menjadi asam (8). Asam-asam organik yang terbentuk seperti asam laktat, asam asetat, asam malat, asam oksalat, asam glukonat, asam glukoronat, dan asam butirat dan membentuk lapisan selulosa pada permukaan medium fermentasi, sehingga jumlah asam yang dihasilkan meningkat dan terjadi penurunan pH yang diikuti dengan penurunan gula reduksi (3).

Fermentasi merupakan perubahan senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang sederhana oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi *Kombucha* yaitu golongan khamir dan bakteri, dimana khamir berperan memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa oleh enzim sukrase/intervase selanjutnya gula direduksi menjadi alkohol dan karbondioksida dan bakteri berperan dalam mengubah alkohol menjadi asam-asam organik. Hal ini dipengaruhi oleh lama fermentasi yang diperlukan oleh khamir dan bakteri selama proses fermentasi sehingga gula tereduksi dengan baik menjadi alkohol, alkohol yang terbentuk diubah menjadi asam-asam organik yang baik sehingga jumlah asam meningkat diikuti dengan penurunan pH dan total gula reduksi.

Kondisi optimum pada pembuatan *Kombucha pitaya* dengan parameter uji pH, dimana range pH *Kombucha* yaitu 2,7-3,2, total asam yang menurun dan total gula reduksi yang terus meningkat selama fermentasi berlangsung, dicapai pada perbandingan 1:10.

Pada setiap perbandingan terdapat perbedaan hasil baik pada uji pH, total asam, dan total gula reduksi karena pada saat fermentasi tidak semua alkohol diurai oleh bakteri menjadi asam sehingga hasil yang diperoleh disetiap perbandingan berbeda-beda.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan

1. Perbandingan air dengan daging putih buah naga memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata terhadap pH dan total gula reduksi *Kombucha Pitaya*.
2. Perbandingan air dengan daging putih buah naga memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap total asam *Kombucha Pitaya*.
3. Perbandingan air dengan daging putih buah naga 1:10 memberikan hasil yang paling optimal pada pembuatan *Kombucha Pitaya*.

V.2 Saran

1. Dilakukan penelitian *Kombucha* dari bahan lain.
2. Dilakukan penelitian uji kadar alkohol dari *Kombucha Pitaya*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suryono, J., 2007, Buah Naga Merah Super, <http://www.jurnalnet.com>, diakses 23 November 2007.
2. Aditiwati, P., Kusnadi, 2003, Fermentasi "Tea-Cider" : *Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi "Tea-Cider"* (on line). Vol. 35 A no. 2, 147-162. <http://www.PROC.ITB Sains & Tek.com>, diakses 19 September 2007.
3. Nurhidayat., P., & M.C., Suhartini, S. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit ANDI. Yogyakarta, 17
4. Vince. 2004. Uji Daya Hambat Dan Analisis KLT-Bioautografi "Jamur Teh" Dengan Menggunakan Media Kultur The Hitam Asal Malino Terhadap Beberapa Mikroba Uji. *Skripsi.*, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin. Makassar. 6
5. Anonim., (-). Jamur Dipo atau Kombucha Bagaimana Sebetulnya?. <http://www.infosehat.com>, diakses 28 Mei 2007.
6. Nununchaerani. 2004. Coklat di Abad Modern. <http://www.nununchaerani.blogspot.com>., diakses 16 September 2007.
7. Rahayu, T., Mulyani P. 2003. Pengaruh Waktu Inkubasi pada Fermentasi Cairan Kopi dengan Inokulum "Kultur Kombucha" Terhadap Kadar Gula Reduksi, Daya Antibiotik, dan Pembentukan Asam. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 6, No. 2, 85 – 100. <http://www.PROC.ITB Sains & Tek.com>, diakses 19 September 2007.
8. Martini, R.E., Setiyowati, S., & Hartieg, I. 2006. *Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Pada Teh Hitam, The Hijau, dan Teh Wangi Selama Fermentasi*. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Slamet Riyadi. Surakarta, 65.
9. Gunther, W. F. 2007. Kombucha. The Fungtion Of Kombucha. (on line). [www. http://id.wikipedia.Org/wiki/Kombucha](http://id.wikipedia.Org/wiki/Kombucha), diakses 13 Agustus 2007.
10. Malbasa, V. ;E.S . Loncar; L. J. A. Kolarov. 2001. Sucrose and Inulin Balance During Tea Fungus Fermentation (on line). [www. Unibuc. Ro](http://www.Unibuc.Ro), diakses 17 November 2003

11. Budiyanto, M. A. K. 2002. *Mikrobiologi Terapan*. Universitas Muhammadiyah Malang Press (UMM Press). Malang. 75, 76, 79.
12. Surjosuparto, Nurtjahjo. 2007. *Kombucha, Minuman Hasil Fermentasi yang Ada Unsur "Ces-Pleng" di Dalamnya*. www.Frank@kombu.de, diakses 16 November 2007.
13. Djide, M. N. & Sartini. 2006. *Dasar – Dasar Bioteknologi Farmasi*. Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. 303-305.
14. Winarno, F. G. Fardiaz, S. & Fardiaz D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia. Jakarta. 59.
15. Harris, R. S. & Karmas, E . 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerbit ITB. Bandung. 382
16. Rahman, A . 1992. *Teknologi Fermentasi*. Arcan. 16-17, 52.
17. Uning, S.B. 1974. *Studi Mengenai Umur Kultur Bakteri Acetobacter xylinum Terhadap Pembentukan Polikel Pada Pembuatan Nata de Coco Secara Fermentasi dalam Medium Air Kelapa*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 16 – 24
18. Rindit, Pambayun. 1998. *Teknologi Pengolahan Nata de Coco*. Teknologi Tepat Guna. Bogor. 22 – 40.
19. Fardiaz, S . 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Lembaga Sumberdaya Informasi-IPB. 15-16.
20. Fardiaz, Srikandi. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 248, 250.
21. Jutono. 1975. *Mikrobiologi untuk Perguruan Tinggi*. Jilid I. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta. 300 – 301.
22. Tjitroseopomo, G . 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat – Obatan*. Gadjja Mada University Press. Yogyakarta. 213.
23. Sudarmadji S ., Haryono B, & Suhardi. 1997. " *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Pertanian*, Edisi IV. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 185
24. Rahman, A . 1992. *Teknologi Fermentasi*. Arcan. 16-17, 52

25. Martini, R.E. 2006. *Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha pada Teh Hitam, Teh Hijau, dan Teh Wangi Selama Fermentasi*. www.kombucha.co.id, diakses 16 november 2007.