

**PENGARUH RASIO MALT BARLEY DAN SORGUM
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TERHADAP KUALITAS
MINUMAN FERMENTASI “BIR”**

***EFFECTS OF MALT BARLEY AND SORGHUM
(Sorghum bicolor (L.) Moench) RATIO ON THE QUALITY OF
FERMENTED BEVERAGE “BEER”***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagai dari syarat-syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

TERESA MUTIARA YUSSI YUANARI

16.II.0139



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pengaruh Rasio Malt Barley dan Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench)
terhadap Kualitas Minuman Fermentasi " Bir "

Diajukan oleh : Teresa Mutiara Yussi Y

NIM : 16.I1.0139

Tanggal disetujui : 05 Mei 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Lindayani M.P.

Pembimbing 2 : Dr., Dra. Laksmi Hartayanie, M.P.

Penguji 1 : Ir. Sumardi M.Sc.

Penguji 2 : Mellia Harumi M.Sc

Ketua Program Studi : Dr. Dra. Alberta Rika Pratiwi M.Si.

Dekan : Dr. Robertus Probo Yulianto Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.I1.0139

**PENGARUH RASIO MALT BARLEY DAN SORGUM
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TERHADAP KUALITAS
MINUMAN FERMENTASI “BIR”**

***EFFECTS OF MALT BARLEY AND SORGHUM
(Sorghum bicolor (L.) Moench) RATIO ON THE QUALITY OF
FERMENTED BEVERAGE “BEER”***

Oleh:

TERESA MUTIARA YUSSI YUANARI

16.II.0139

Program Studi: Teknologi Pangan

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan sidang penguji pada
tanggal 16 Maret 2020**

Semarang, 16 Maret 2020

Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Soegijapranata Semarang

Pembimbing 1

Dekan

Dr. Ir. Lindayani, MP

Dr. R. Probo Y. Nugrahedhi, STP, MSc.

Pembimbing 2

Dr. Laksmi Hartajanie, MP

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Teresa Mutiara Yussi Yuanari
NIM : 16.II.0139
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Pengaruh Rasio *Malt Barley* dan Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) terhadap Kualitas Minuman Fermentasi “Bir”” ini adalah karya saya dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi lain. Karya ini tidak pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan yang saya sebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya adalah hasil plagiasi, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian skripsi yang saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 16 Maret 2020



Teresa Mutiara Yussi Yuanari

16.II.0139

RINGKASAN

Bir adalah minuman beralkohol yang diproduksi melalui proses fermentasi dari bahan yang mengandung pati tanpa melalui proses penyulingan setelah fermentasi. Bir secara umum berbahan *malt barley*, *yeast*, *hops*, air dan *adjunct*. *Adjuncts* pada dasarnya adalah bahan tambahan yang mengandung pati dengan sedikit atau tanpa kandungan protein. *Adjuncts* dapat meningkatkan kualitas bir *Lager*. Sorgum adalah sereal terbesar kelima yang diproduksi di dunia. Di beberapa negara Afrika dan di beberapa bagian AS, sorgum telah dipilih sebagai bahan tambahan dalam produksi bir *Lager* karena ketahanannya pada musim kemarau dan harganya yang terjangkau. Maka dari itu pada penelitian ini, penulis ingin meneliti kualitas bir yang terbuat dari kombinasi *malt barley* dan sorgum. Formulasi yang digunakan sebagai dasar penelitian yaitu 100% *Malt*:0% Sorgum, 90% *Malt*:10% Sorgum, 80% *Malt*:20% Sorgum, dan 70% *Malt*:30% Sorgum. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui formulasi bahan tambahan (*adjunct*) terbaik dari sorgum pada minuman fermentasi (bir) dengan membandingkan karakteristik fisik (warna dan turbiditas) kimia (kandungan gula, pH, etanol dan metanol), mikrobiologi (*yeast viability*) serta sensori (warna, rasa, aroma dan *overall*) terhadap bir komersial dan standar SNI. Penelitian diawali dengan persiapan yaitu sterilisasi alat, propagasi *yeast*, dan penghalusan biji sorgum. Pada penelitian utama, sorgum dan *malt* dimasukkan dan dicampurkan ke dalam wadah. Selanjutnya, campuran bahan tersebut direbus pada suhu 55°C selama 30 menit. Setelah itu, *wort* disaring dan dipisahkan dari endapan yang ada. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan *hops* dan direbus kembali pada suhu 100°C selama 60 menit. Lalu, *wort* yang sudah cukup dingin dimasukkan ke dalam fermentor 2000 ml. Selanjutnya, *yeast* yang sudah dipropagasi selama 6 hari ditambahkan sebanyak 150 ml ke fermentor. Fermentasi dilakukan selama 9 hari pada suhu sekitar 22°C. Setelah fermentasi selama 9 hari, bir diinjeksi CO₂ dengan CO₂ *injector*. Pada setiap harinya, masing-masing sampel diuji pH, brix, warna, dan uji kekeruhan. Pengujian *yeast viability* dilakukan sebelum proses fermentasi. Pengujian etanol dan metanol, dilakukan pada hari ke 9 atau pada akhir fermentasi. kemudian bir diuji secara sensori oleh 30 panelis. Analisis sensori dilakukan pada 30 panelis tidak terlatih dengan parameter warna, rasa, aroma, tekstur, *overall*, dan *aftertaste*. Hasil analisis fisiko-kimiawi dianalisis dengan metode *One-way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar sampel. Hasil analisis sensori dianalisis secara non parametrik dengan metode Kruskal-Wallis untuk mencari perbedaan dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Formulasi terbaik didapatkan pada 90% *Malt*:10% Sorgum karena memiliki kecepatan fermentasi yang cukup tinggi (tertinggi setelah rasio 70% *Malt*:30% Sorgum), memiliki alkohol yang paling tinggi, dan secara sensori paling disukai oleh panelis. Rasio 70% *Malt*:30% Sorgum memiliki kecepatan fermentasi yang paling tinggi, pH terendah, kadar gula terendah, kadar alkohol terendah, dan paling tidak disukai oleh panelis secara sensori. Pada keempat sampel, karakteristik fisik tidak berbeda nyata dan telah sesuai dengan bir komersial sedangkan karakteristik kimia kurang memenuhi standar bir komersial dikarenakan kandungan gula dalam *wort* yang kurang mencukupi kebutuhan karbon untuk pertumbuhan *yeast*, namun 30% sorgum merupakan perlakuan dengan karakteristik kimia yang mendekati bir komersial. *Yeast viability* pada *pitching yeast* sebesar 93,58%. Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan kesesuaian dengan syarat mutu bir dalam SNI 7388:2009.

SUMMARY

Beer is an alcoholic beverage produced through the fermentation of starch. Raw materials to produce beer include malt barley, yeast, hops, water and adjuncts in some cases. Adjuncts are essentially additional ingredients containing starch with little to no protein content. Quality of beer can be improved through the addition of adjuncts. Sorghum, a type of adjunct is the fifth largest cereal produced in the world. In some African countries and some parts of the US, sorghum is used as an adjunct to produce lager beer due to its resistance to droughts and affordable price. In this research, the author will examine the beer quality made from a combination of barley malt and sorghum. The formulation ratios used as the basis of the research is 100% Malt:0% Sorghum, 90% Malt:10% Sorghum, 80% Malt:20% Sorghum, and 70% Malt: 30% Sorghum. The purpose of this research is to know the best formulation ratio using sorghum as an adjunct in fermented beverages (beer) by comparing physical characteristics (color and turbidity), chemical characteristics (content of sugar, pH, ethanol and methanol), microbiological tests (yeast viability) and sensory characteristics (color, flavor, aroma and overalls) against commercial beers and SNI standards. Research begins with preparation such as sterilization of tools, yeast propagation, and crushing of the sorghum seeds. Initially, sorghum and malt were put into a saucepan and mixed. Afterwards, the mixture is boiled at a temperature of 55°C for 30 minutes. After boiling, the wort is filtered and separated from the existing deposits. Hops is added to the resulting filtrate and boiled again to a temperature of 100°C for 60 minutes. Then, the wort is poured into the 2000 ml sized fermentor. Subsequently, 150ml of the yeast that was propagated for 6 days was added to the fermentor. Fermentation was carried out for 9 days at approximately 22°C. After 9 days of fermentation, the beer is injected with CO₂ injector. Each day, each sample is tested for pH, Brix, color, and turbidity tests. Yeast viability was checked before pitching. Testing of ethanol and methanol was performed on the 9th day or at the end of the fermentation. Then beer was tested by a group of 30 untrained sensory panelists to test parameters such as color, flavors, aromas, textures, overalls and aftertaste. The results of physical and chemical analysis were analyzed by the one-way ANOVA method at a 95% confidence level then continued with Duncan's test to investigate if there are sufficient differences between samples. The results of sensory analysis were analyzed non- parametrically using the Kruskal-Wallis method to find the difference and followed by the Mann-Whitney test. The best formulation was determined at 90% Malt: 10% Sorghum because it has a high enough fermentation speed (2nd highest after the 70%:30% malt sorghum ratio), highest alcohol content, and was most liked by panelists. The ratio of 70% Malt: 30% Sorghum has the highest fermentation speed, lowest pH, lowest sugar content, lowest alcohol content and was least liked by sensory panelists. All 4 samples physical characteristics don't vary too much and is suitable per commercial beer standards. The chemical characteristics however is lacking of commercial beer standard as amount of carbohydrate in wort is not sufficient for yeast growth, while 30% of sorghum has the characteristics similar to commercial beer. Yeast viability of pitched yeast is as high as 93.58%. The results of the overall test showed to be in line with the quality requirements of beer in SNI 7388:2009 and commercial beer.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang telah melimpahkan berkat dan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Rasio *Malt Barley* dan Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) terhadap Kualitas Minuman Fermentasi “Bir””. Penelitian dan pembuatan skripsi ini dapat selesai karena adanya bimbingan, pengarahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria atas rahmat dan penyertaan-Nya yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, STP., MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ibu Dr. Ir. Lindayani, MP selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Laksmi Hartajanie, MP selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan.
4. Mas Soleh, Mbak Agatha, Mas Pri, Mas Denny dan Mas Lylyx selaku laboran yang selalu membantu dan mengarahkan penulis selama proses penelitian.
5. Seluruh staff dan karyawan FTP yang telah membantu penulis, baik selama proses penelitian dan penulisan, maupun dalam proses administrasi.
6. Ayah (Yustinus Sunarbudiarmo) dan Bunda (Maria Susilowati), serta adik (Alfonsus Richo Yussi Vernanda) yang selalu memberikan semangat, dukungan material dan doa selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi.
7. Katarina Ayu K.S selaku rekan penelitian yang selalu membantu penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi.
8. Vanessa Marlie, Ivo Ruth, Cindy Agustine, dan Brigita Alfenda yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi.
9. Mas Yoga Pranata, Ko William, dan Rajah T. Kanagarajah yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian.
10. Teman-teman FTP 16 yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis meminta maaf apabila ada kesalahan, kekurangan, ataupun hal-hal yang kurang berkenan bagi para pembaca. Penulis menerima kritik dan saran atas laporan skripsi yang telah disusun ini. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, 16 Maret 2020

Penulis,

Teresa Mutiara Yussi Yuanari

DAFTAR ISI

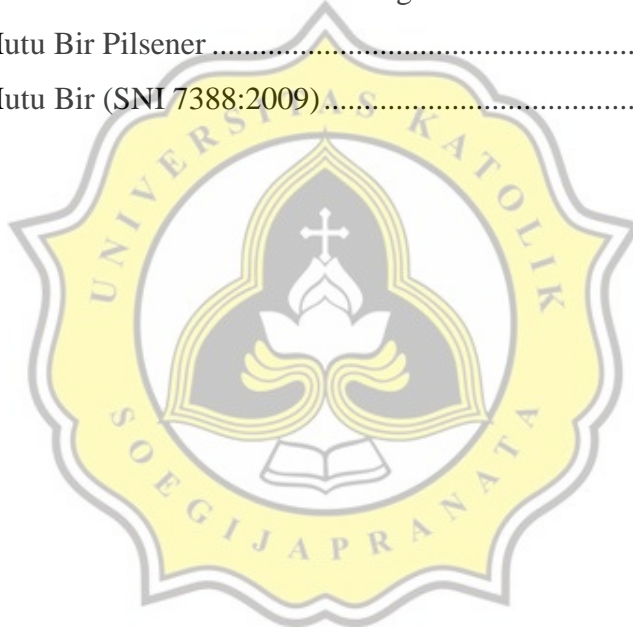
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Minuman Fermentasi	2
1.2.2. <i>Yeast</i>	4
1.2.3. <i>Adjunct</i> (Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench))	9
1.2.4. <i>Barley</i> (<i>Hordeum vulgare</i> L.).....	12
1.2.5. <i>Malt</i>	12
1.3. Tujuan Penelitian	13
2. MATERI DAN METODE	14
2.1. Tempat Penelitian	14
2.2. Materi	14
2.2.1. Alat.....	14
2.2.2. Bahan.....	14
2.3. Metode	15
2.3.1. Uji Pendahuluan	15
2.3.2. Penelitian Utama	19
3. HASIL PENELITIAN	25
3.1. Analisa Fisikokimiawi	25
3.1.1. Analisa Fisik.....	25
a. Analisa Warna	25
b. Analisa Kekeruhan	28
3.1.2. Analisa Kimiawi.....	29
a. Analisa Kandungan Gula ($^{\circ}$ Plato) dan pH	29
b. Analisa Etanol dan Metanol	32
3.2. Analisa Mikrobiologi	33
3.3. Analisa Sensori	34
4. PEMBAHASAN.....	36
4.1. Analisa Fisik	36
4.2. Analisa Kimiawi	37
4.3. Analisa Mikrobiologi	41
4.4. Analisa Sensori	42
5. KESIMPULAN DAN SARAN	45

5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
6. DAFTAR PUSTAKA.....	46
7. LAMPIRAN	49



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Presentase rata-rata komposisi dari jenis bulir sereal.....	11
Tabel 2. Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	19
Tabel 3. Analisa Warna Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	25
Tabel 4. Penampakan Warna Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	27
Tabel 5. Analisa Kekeruhan (NTU) Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	28
Tabel 6. Analisa Kandungan Gula (° Plato) dan pH Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	29
Tabel 7. Analisa Etanol dan Metanol Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	32
Tabel 8. <i>Yeast viability</i> sebelum Fermentasi Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	33
Tabel 9. Hasil Uji Sensori Bir Rasio <i>Malt</i> dan Sorgum.....	34
Tabel 10. Syarat Mutu Bir Pilsener.....	50
Tabel 11. Syarat Mutu Bir (SNI 7388:2009).....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi <i>yeast</i> (<i>Yeast</i> mampu memanfaatkan spektrum karbohidrat dan gula yang luas) (Sumber: Anonim, 2014 ^b)	6
Gambar 2. Kurva Pertumbuhan <i>Yeast</i> (pertumbuhan <i>yeast</i> dari fase adaptasi hingga kematian) (Sumber: Anonim, 2014 ^b).....	8
Gambar 3. Profil Fermentasi pada Bir (Sumber: Kunze, 2004)	8
Gambar 4. Susunan Cabang pada Bunga Sorgum (Sumber: Andriani & Isnaini, 2013) .	9
Gambar 5. Bentuk dan warna jelai sorgum (warna glume yang beragam) (Sumber: Andriani & Isnaini, 2013).....	10
Gambar 6. Biji Sorgum (lapisan luar, embrio, dan endosperm) (Andriani & Isnaini, 2013).....	10
Gambar 7. Bahan yang digunakan untuk penelitian: Bubuk <i>malt</i> (a), sorgum (b), bunga hops (c), <i>dicalite diatomite</i> (d).....	15
Gambar 8. Diagram Alir Propagasi <i>S.uvarum</i>	17
Gambar 9. Penghalusan Biji Sorgum	18
Gambar 10. Diagram Alir Penelitian Utama	20
Gambar 11. Diagram Warna Bir dari Kombinasi <i>Malt</i> dan Sorgum pada hari ke-1 (a) dan ke-9 (b).....	26
Gambar 12. Analisa Kandungan Gula pada Bir <i>Rasio Malt</i> dan Sorgum	30
Gambar 13. pH pada Bir <i>Rasio Malt</i> dan Sorgum.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Syarat Mutu Bir Pilsener dan Syarat Mutu Bir (SNI 7388:2009).....	50
Lampiran 2. Perhitungan jumlah <i>yeast</i> yang digunakan untuk fermentasi melalui metode <i>Total Plate Count</i> (TPC) dengan media <i>Malt Extract Agar</i> (MEA)51	
Lampiran 3. Analisa Metanol	52
Lampiran 4. Analisa Etanol dengan Alkoholmeter	57
Lampiran 5. Alat Fermentor	58
Lampiran 6. Hasil Seleksi Sensori dari Jawaban Panelis pada <i>Google Form</i>	59
Lampiran 7. <i>Scoresheet</i> Sensori	61
Lampiran 8. Alat Dosing CO ₂	62
Lampiran 9. Alat Analisa Fisiko-kimiawi dan Mikrobiologi	63
Lampiran 10. Pengolahan Data Analisa Fisik dan Kimia	64
Lampiran 11. Pengolahan Data Analisa Sensori	73

