

Pengaruh Fermentasi *Acetobacter xylinum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Kualitas Nutrien dan Organoleptik pada Tepung Bit

The Fermentation Effect of Acetobacter xylinum and Saccharomyces cerevisiae in Nutrient and Organoleptic Quality of Beetroot Flour

Muhammad Taufik Ramadhan* dan Isnawati

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: taufikrmdn13@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan pengaruh pemberian starter *Acetobacter xylinum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kualitas nutrien dan organoleptik pada tepung bit. Penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 kali ulangan. Terdapat 3 perlakuan, yakni pemberian starter *A. xylinum*, *S. cerevisiae*, dan tanpa difermentasikan. Penelitian ini meliputi proses persiapan starter, fermentasi bit secara cair, penepungan, uji kandungan nutrien, serta uji organoleptik. Data uji kandungan nutrien dianalisis menggunakan ANOVA satu arah, sedangkan data uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian starter pada proses fermentasi bit berpengaruh signifikan terhadap kualitas nutrien yang meliputi kadar air, abu, protein, dan glukosa, serta berpengaruh signifikan terhadap kualitas organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Tepung bit hasil fermentasi *A. xylinum* memiliki kadar air 13,33%, kadar abu 5,41%, kadar protein 10,31%, kadar glukosa 8,67%, panelis menyukai warna, aroma, tekstur, dan rasa. Tepung bit hasil fermentasi *S. cerevisiae* memiliki kadar air 9,67%, kadar abu 11,28%, kadar protein 1,04%, kadar glukosa 2,05%, panelis menyukai aroma dan tekstur. Tepung bit tanpa difermentasikan memiliki kadar air 15%, kadar abu 5,2%, kadar protein 5,85%, kadar glukosa 10,31%, panelis tidak menyukai warna, aroma, tekstur, dan rasa. Perlakuan *A. xylinum* menghasilkan karakteristik tepung bit terbaik.

Kata kunci: evaluasi sensoris; kadar abu; kadar air; kadar glukosa; kadar protein.

Abstract. This research aims to describe the effect of *Acetobacter xylinum* and *Saccharomyces cerevisiae* starter in nutrient and organoleptic qualities of beetroot flour. This experimental research was arranged in Completely Randomized Design (CRD) with 6 replications. It has 3 treatments, namely added *A. xylinum*, *S. cerevisiae*, and without fermentation. This research process includes the preparation for *A. xylinum* and *S. cerevisiae* starter, liquid fermentation of beetroot, flouring process, nutrient's test, and organoleptic's test. The data of nutrient's test were analyzed by using ANOVA one-way, while the data of organoleptic's test were analyzed by using *Kruskal Wallis Test*. The result showed that the addition of a starter in the beetroot fermentation significantly affected nutrient and organoleptic qualities. Beetroot flour using *A. xylinum* fermentation had water content 13,33%, ash content 5,41%, protein content 10,31%, glucose content 8,67%, panelists liked its color, aroma, texture, and taste. Beetroot flour using *S. cerevisiae* fermentation had water content as much as 9,67%, ash content 11,28%, protein content 1,04%, glucose content 2,05%, panelists liked its aroma and texture. Beetroot flour without fermentation had water content as much as 15%, ash content 5,2%, protein content 5,85%, glucose content 10,31%, panelists disliked its color, aroma, texture, and taste. The *A. xylinum* treatment produced the best characteristics of beetroot flour.

Keywords: sensory evaluation; ash content; water content; glucose content; protein content.

PENDAHULUAN

Umbi bit (*Beta vulgaris L.*) adalah jenis tanaman berbentuk akar yang menyerupai umbi-umbian dan memiliki karakteristik buahnya berbentuk bulat dan memiliki warna merah keunguan (Sari *et al.*, 2016). Warna merah keunguan diakibatkan oleh kandungan betasianin yang terkandung dalam umbi bit. Warna merah keunguan tersebut merupakan suatu pigmen betasianin yang kaya antioksidan dan berfungsi sebagai anti kanker. Pada umumnya, bagian tanaman bit yang dapat dimanfaatkan adalah bagian umbi. Bit dapat digunakan sebagai pewarna makanan, kosmetik, konsumsi langsung, dan sebagai obat (Zulfati, 2018). Bit kaya akan vitamin A, B, C, zat besi, kalsium,

fosfor, serta kadar air yang tinggi. Menurut Dewita dan Henniwati, (2020) pemberian jus bit dan tablet zat besi berpengaruh dalam meningkatkan kadar haemoglobin pada ibu hamil dengan anemia.

Tanaman bit banyak ditanam di Pulau Jawa dan Sumatra, namun produksi bit di Indonesia masih belum diketahui secara pasti. Hal ini disebabkan penanganan bit belum mendapat perhatian khusus, karena bit belum begitu populer di sebagian masyarakat. Menurut (Sinaga *et al.*, 2017) sampai sekarang, di Indonesia pemanfaatan bit masih sangat jarang dan tidak diketahui oleh kebanyakan orang. Pengolahan yang masih sederhana seperti sup, jus, salad, dan lain-lain. Bit memiliki warna yang mencolok serta memiliki rasa yang kurang sedap dan bau tanah dapat menjadi alasan mengapa masyarakat kurang menyukai bit.

Anggraeni *et al.*, (2018) melaporkan bahwa bit dapat dimanfaatkan sebagai tepung dan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan sosis ikan patin. Hasil menunjukkan bahwa dengan penambahan tepung bit sebesar 5% dapat dibuat sosis ikan patin dengan karakteristik sosis berwarna cerah kemerahan, rasa yang gurih, cita rasa yang pas, aroma tidak amis, serta tekstur sosis yang kompak. Berdasarkan hasil dari kedua penelitian tersebut, maka umbi bit berpotensi untuk diolah menjadi tepung.

Maimunah *et al.*, (2021) telah melaporkan bahwa berdasarkan hasil uji skrining fitokimia terhadap tepung bit menunjukkan hasil yakni, tepung bit mengandung senyawa alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, steroid, glikosida gula, serta polifenol. Karakteristik tepung bit meliputi kadar air 9,28%, kadar abu total 0,99%, kadar abu yang tidak larut asam 0,82%, dan kadar sari larut dalam air 0,82%. Uji organoleptik juga dilakukan terhadap 20 panelis dengan hasil penilaian sebanyak 9 panelis menyukai rasa, 6 panelis menyukai aroma, 12 panelis menyukai warna merah maroon, 12 panelis menyukai tekstur, dan 11 panelis memiliki daya terima untuk tepung bit. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa kualitas aroma dan rasa dari tepung bit masih terbilang rendah, serta belum dilakukan suatu perlakuan yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas tepung bit, baik dari segi nutrisi atau organoleptik. Salah satu perlakuan yang dapat dilakukan yakni dengan melakukan fermentasi terhadap tepung bit.

Fermentasi merupakan proses perubahan komposisi kimia yang disebabkan oleh aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme terhadap suatu bahan pangan (Trinanda, 2015). Berdasarkan penelitian Juliana, (2017) menjelaskan bahwa sifat fisik pada ubi jalar seperti kecerahan warna, aroma langu, dan cita rasa dapat ditingkatkan secara alami melalui proses fermentasi. Selain itu, menurut Putri, (2019) menjelaskan bahwa ada pengaruh nyata terhadap nutrisi yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, serat, karbohidrat, serta aktivitas antioksidan pada tepung ubi jalar melalui perlakuan fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dengan konsentrasi 5%. Berdasarkan penelitian Kustyawati *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* dapat tumbuh dengan baik selama proses fermentasi dan juga mampu memperbaiki sifat biokimia pada tepung tapioka. Setelah difermentasikan dengan *S. cerevisiae*, tepung tapioka memiliki kadar protein 2,17% secara signifikan lebih tinggi daripada kadar protein tapioka yang tidak difermentasi, yakni sebesar 0,28%. Sementara itu, kadar amilosa tepung tapioka setelah difermentasi mengalami penurunan dibandingkan dengan sebelum difermentasikan. Kadar amilosa tepung tapioka setelah difermentasi sebesar 24,83% sedangkan saat sebelum difermentasikan kadar amilosa sebesar 28,57%. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh informasi bahwa *S. cerevisiae* dapat dimanfaatkan sebagai agensia modifikasi tapioka untuk meningkatkan kadar protein.

Berdasarkan data-data tersebut, maka pemberian perlakuan fermentasi dengan *A. xylinum* dan *S. cerevisiae* diharapkan mampu memberikan pengaruh positif terhadap kualitas nutrisi dan organoleptik bagi tepung bit. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan pengaruh pemberian starter *A. xylinum* dan *S. cerevisiae* terhadap kualitas nutrisi dan organoleptik pada tepung bit.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan yakni; umbi bit (*Beta vulgaris L.*), kultur mikroba yang digunakan adalah khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) dan bakteri (*Acetobacter xylinum*) koleksi Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG) Universitas Gajah Mada, aquades, media *de Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSa), media *de Man Rogosa Sharpe Broth* (MRSB), reagen Biuret, reagen Nelson, reagen Arsenomolibdat, larutan Bouvine Serum Albumin (BSA), serta larutan glukosa standart.

Alat-alat yang digunakan yakni; toples plastik, blender, inkubator, oven, autoklaf, *Laminer Air Flow* (LAF), mikropipet, pipet volume, pipet tetes, desikator, neraca analitik, *crucible* porselen, tanur listrik, spektrofotometri Uv-Visible, corong kaca, pembakar spiritus, *hotplate*, *magnetic stirrer*,

centrifuge, vortex, waterbath, cawan petri, erlenmeyer, gelas beaker, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kaca arloji, serta jarum ose.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Percobaan dilakukan dengan 6 kali ulangan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat tiga perlakuan dalam penelitian ini, yakni penambahan starter *A. xylinum* dan *S. cerevisiae*, dan tanpa difermentasikan sebagai perlakuan kontrol. Penelitian ini berlangsung pada bulan Oktober-Desember 2021 di Laboratorium Mikrobiologi dan di Laboratorium Biokimia FMIPA UNESA. Lokasi pengambilan umbi bit terletak di kebun umbi bit Singosari, Malang, Jawa Timur.

Proses persiapan starter dimulai dengan pengambilan 1 ml dari setiap media MRSB yang sudah diinokulasikan *A. xylinum* dan *S. cerevisiae*, kemudian dilarutkan dengan 9 ml aquades steril ke dalam tabung reaksi, dihomogenkan dengan vortex, dilakukan pengenceran berseri hingga 10^{-7} , kemudian dituangkan pengenceran 10^{-7} ke dalam cawan petri yang sudah steril, dituangkan media MRSB, diinkubasi selama 48 jam pada inkubator dengan suhu 33°C . Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah sel mikroba per ml nya dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Pada proses persiapan starter ini didapat jumlah *A. xylinum* dan *S. cerevisiae* sama-sama sebanyak 10^8 sel/ml. Starter untuk proses fermentasi dikatakan sebagai starter potensial, harus mengandung mikroba dengan jumlah minimal 10^7 sel/ml (Nurhartadi *et al.*, 2018).

Proses fermentasi bit dilakukan dengan cara bit dipilah terlebih dahulu antara yang rusak dan yang bagus, dikupas, kemudian dipotong tipis-tipis secara vertikal membentuk *chips* berukuran kurang lebih 0,5 cm, disterilisasi dengan cara dikukus selama 20 menit, dilakukan penimbangan pada setiap perlakuan dibutuhkan bit sebanyak 2 kg, kemudian diletakkan di toples plastik dan ditambahkan 1 liter air. Perlakuan pertama yang tidak ditambahkan starter digunakan sebagai kontrol. Perlakuan kedua ditambahkan sebanyak 10 ml media MRSB yang telah diinkubasikan *A. xylinum*. Perlakuan ketiga ditambahkan sebanyak 10 ml media MRSB yang telah diinkubasikan *S. cerevisiae*. Selanjutnya masing-masing perlakuan difermentasikan selama 24 jam, setelah selesai dilakukan pencucian supaya sifat asam dan bau hasil fermentasi hilang.

Proses pembuatan tepung bit dilakukan dengan cara *chips* bit yang telah difermentasikan ditiriskan menggunakan tampah. *Chips* bit kemudian dikeringkan dengan metode oven pada suhu 60°C selama 72 jam hingga *chips* kering atau mudah dihancurkan. Selanjutnya *chips* yang kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi tepung. Tepung diayak secara manual menggunakan saringan 80 mesh.

Pada tahap pengujian kandungan nutrisi menggunakan analisa proksimat, yang meliputi pengujian kadar air, abu, protein, dan glukosa. Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode oven, kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan menggunakan tanur (Badan Standardisasi Nasional, 2009). Pengukuran kadar protein dilakukan dengan metode Spektrofotometri Uv-Visible (Biuret) (Nasution *et al.*, 2020). Pengukuran kadar glukosa dilakukan dengan metode *Somogyi-Nelson* (Alkayyis dan Susanti, 2016). Tahap evaluasi sensoris menggunakan uji organoleptik yang meliputi 4 aspek, yakni aroma, warna, tekstur, dan rasa (Soekarto, 1985). Uji organoleptik ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, warna, tekstur, dan rasa tepung bit. Metode pengujian kesukaan yang dilakukan adalah *scoring*. Jumlah panelis yang dibutuhkan untuk uji organoleptik adalah sebanyak 15 orang.

Data dari hasil uji kandungan nutrisi akan dianalisis dengan uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh atau perbedaan hasil antar perlakuan, kemudian dilanjutkan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan pada tiap data yang diperoleh, sedangkan data dari hasil uji organoleptik akan dianalisis dengan uji non-parametrik *Kruskal Wallis Test* menggunakan SPSS 23.0 for Windows.

HASIL

Hasil sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh informasi bahwa pemberian starter pada proses pembuatan tepung bit berpengaruh signifikan ($p = 0,03$, $p < 0,05$) terhadap parameter uji kadar air pada kandungan nutrisi. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan tanpa fermentasi berbeda nyata dengan perlakuan *S. cerevisiae*, tetapi perlakuan *A. xylinum* hampir tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan, perlakuan tanpa fermentasi memiliki kadar air tertinggi, sedangkan perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar air terendah. Hasil sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh informasi bahwa pemberian starter pada proses pembuatan tepung bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter uji kadar abu pada kandungan nutrisi. Kadar abu pada perlakuan tanpa fermentasi, *S. cerevisiae*, dan *A.*

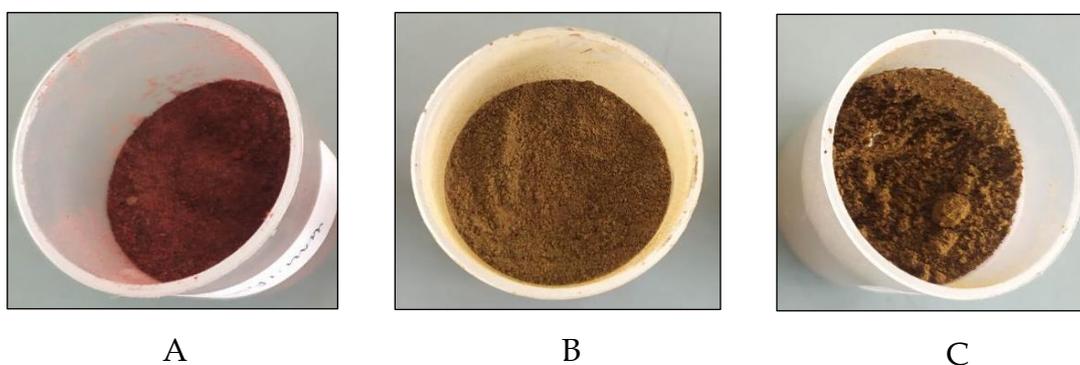
xylinum sama-sama berbeda nyata dengan semua perlakuan, perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar abu tertinggi, sedangkan perlakuan tanpa fermentasi memiliki kadar abu terendah. Hasil sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh informasi bahwa pemberian starter pada proses pembuatan tepung bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter uji kadar protein pada kandungan nutrisi. Kadar protein pada perlakuan tanpa fermentasi, *S. cerevisiae*, dan *A. xylinum* sama-sama berbeda nyata dengan semua perlakuan, perlakuan *A. xylinum* memiliki kadar protein tertinggi, sedangkan perlakuan perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar protein terendah. Hasil sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh informasi bahwa pemberian starter pada proses pembuatan tepung bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter uji kadar glukosa pada kandungan nutrisi. Kadar glukosa pada perlakuan tanpa fermentasi, *S. cerevisiae*, dan *A. xylinum* sama-sama berbeda nyata dengan semua perlakuan, perlakuan tanpa fermentasi memiliki kadar glukosa tertinggi, sedangkan perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar glukosa terendah. Hasil analisa proksimat meliputi kadar air, abu, protein, dan glukosa dari tepung bit (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai rata-rata hasil analisis proksimat yang meliputi kadar air, abu, protein, dan glukosa dari tepung bit.

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Glukosa(%)
Tanpa fermentasi	15 ± 3,03 ^a	5,2 ± 0,67 ^b	5,85 ± 1,94 ^b	10,31 ± 0,52 ^a
<i>S. cerevisiae</i>	9,67 ± 4,08 ^b	11,28 ± 0,49 ^a	1,04 ± 0,47 ^c	2,05 ± 0,44 ^c
<i>A. xylinum</i>	13,33 ± 2,06 ^{ab}	5,41 ± 0,80 ^b	10,31 ± 1,19 ^a	8,67 ± 1,10 ^b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil perlakuan *A. xylinum* tepung bit memiliki karakteristik berwarna merah keunguan, aroma tidak langu dan bertekstur sedikit kasar. Perlakuan *S. cerevisiae* menghasilkan tepung bit dengan karakteristik memiliki warna coklat kekuningan, aroma tidak langu dan memiliki tekstur sangat halus. Sedangkan untuk perlakuan tanpa fermentasi tepung bit memiliki karakteristik warna coklat, aroma langu dan bertekstur kasar. Hasil perlakuan tanpa difermentasikan, *S. cerevisiae*, dan *A. xylinum* pada tepung bit (Gambar 1).

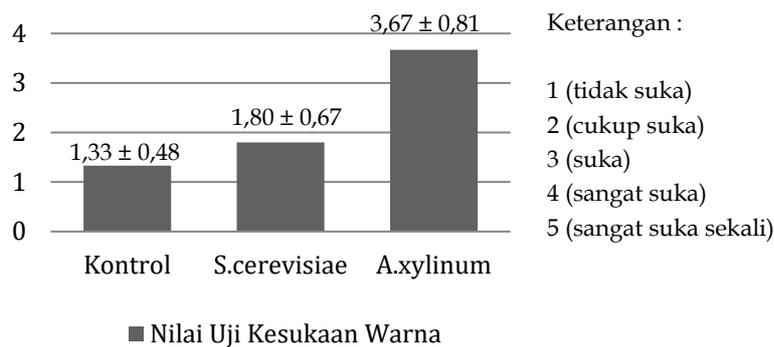


Gambar 1. Kenampakan hasil tepung bit. (A) tepung bit perlakuan *Acetobacter xylinum*; (B) tepung bit perlakuan *Saccharomyces cerevisiae*; (C) tepung bit perlakuan tanpa fermentasi.

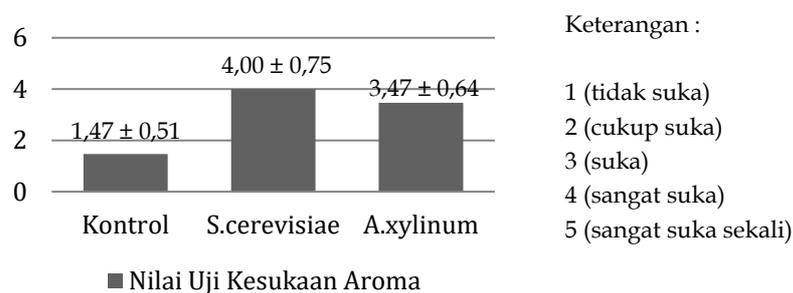
Hasil uji non-parametrik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan starter pada proses fermentasi bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter mutu organoleptik warna antar perlakuan (Gambar 2). Warna pada perlakuan tanpa fermentasi berbeda nyata dengan perlakuan *A. xylinum*, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan *S. cerevisiae*, pada perlakuan *A. xylinum* panelis sangat suka terhadap warnanya, perlakuan tanpa fermentasi panelis tidak suka terhadap warnanya, sedangkan pada perlakuan *S. cerevisiae* panelis cukup suka terhadap warnanya.

Hasil uji non-parametrik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan starter pada proses fermentasi bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter mutu organoleptik aroma antar perlakuan (Gambar 3). Aroma pada perlakuan tanpa fermentasi, *S. cerevisiae*, dan *A. xylinum* sama-sama berbeda nyata terhadap semua perlakuan, pada perlakuan *S. cerevisiae* panelis sangat suka terhadap aromanya, perlakuan *A. xylinum* panelis

suka terhadap aromanya, sedangkan perlakuan tanpa fermentasi panelis tidak suka terhadap aromanya.

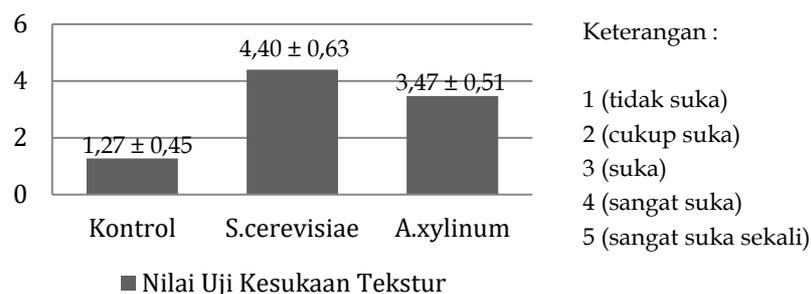


Gambar 2. Diagram nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna



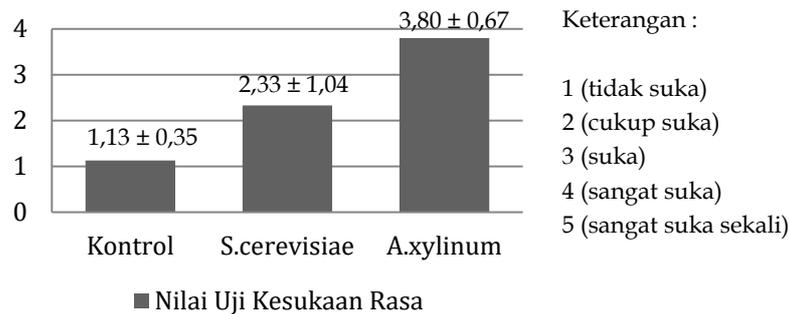
Gambar 3. Diagram nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma

Hasil uji non-parametrik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan starter pada proses fermentasi bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter mutu organoleptik tekstur antar perlakuan (Gambar 4). Tekstur pada perlakuan tanpa fermentasi, *S. cerevisiae*, dan *A. xylinum* sama-sama berbeda nyata terhadap semua perlakuan, pada perlakuan *S. cerevisiae* panelis sangat suka terhadap teksturnya, perlakuan *A. xylinum* panelis suka terhadap teksturnya, sedangkan perlakuan tanpa fermentasi panelis tidak suka terhadap teksturnya.



Gambar 4. Diagram Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis terhadap Tekstur

Hasil uji non-parametrik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan starter pada proses fermentasi bit berpengaruh signifikan ($p = 0,00$, $p < 0,05$) terhadap parameter mutu organoleptik rasa antar perlakuan (Gambar 5). Rasa pada perlakuan tanpa fermentasi, *S. cerevisiae*, dan *A. xylinum* sama-sama berbeda nyata terhadap semua perlakuan, pada perlakuan *A. xylinum* panelis sangat suka terhadap rasanya, perlakuan *S. cerevisiae* panelis cukup suka dengan rasanya, sedangkan perlakuan tanpa fermentasi paling tidak disukai rasanya oleh panelis. Berdasarkan hasil uji organoleptik tersebut didapat bahwa perlakuan tanpa fermentasi paling tidak disukai panelis baik dari segi warna, aroma, tekstur, serta rasa.



Gambar 5. Diagram Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis terhadap Rasa

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang didapat bahwa pemberian starter pada saat proses pembuatan tepung bit berpengaruh nyata terhadap kualitas nutrien dan organoleptik pada tepung bit. Berdasarkan hasil uji organoleptik didapat bahwa perlakuan tanpa fermentasi paling tidak disukai oleh panelis baik dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Pada perlakuan *Saccharomyces cerevisiae* hanya aroma dan teksturnya sangat disukai panelis, sedangkan pada perlakuan *Acetobacter xylinum* panelis suka terhadap tepung bit baik dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Juliana, (2017) menjelaskan bahwa peningkatan kecerahan warna dan penghilangan aroma langu dapat dilakukan dengan proses fermentasi karena proses fermentasi dapat memberikan pengaruh pada sifat fisik suatu bahan makanan. Berdasarkan hasil penelitian Anggraeni dan Yuwono, (2014) menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi mampu meningkatkan kecerahan warna pada tepung modifikasi, karena enzim proteolitik dan asam organik yang dihasilkan BAL mampu menonaktifkan enzim polifenol oksidase sehingga ubi tidak berwarna kecoklatan, tetapi derajat putih meningkat. Selain itu BAL memiliki kemampuan proteolitik dalam metabolisme protein yang menghasilkan polipeptida, asam amino, dan peptide dari hasil pemecahan protein oleh proteinase. Asam amino selanjutnya dapat diubah menjadi berbagai komponen flavor seperti alkohol, aldehyd, dan ester oleh BAL, sehingga proses fermentasi ini memberikan pengaruh terhadap sifat sensori bahan hasil fermentasi seperti perubahan warna dan aroma (Hayek dan Ibrahim, 2013).

Dalam pembuatan tepung bit yang layak konsumsi, tentunya harus diperhatikan kualitas nutriennya yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar glukosa. Tetapi masing-masing tersebut tidak dibandingkan dengan SNI yang ada, hal ini dikarenakan belum adanya acuan SNI tentang syarat mutu tepung umbi bit, sehingga acuan secara umum yang digunakan sebagai persyaratan bahwa tepung umbi bit layak dikonsumsi adalah SNI 3751:2009 tentang syarat mutu tepung terigu. Badan Standardisasi Nasional, (2009) menyatakan bahwa syarat yang harus dipenuhi agar tepung terigu layak konsumsi harus memiliki kadar air $\leq 14,5\%$, kadar abu total $\leq 0,7\%$, serta kadar protein $\geq 7\%$. Berdasarkan hasil uji kandungan nutrien meliputi kadar air, abu, protein, dan glukosa didapat bahwa terdapat perbedaan secara nyata antara perlakuan tanpa fermentasi dengan perlakuan *A. xylinum*, dan perlakuan *S. cerevisiae*.

Kadar air pada perlakuan tanpa fermentasi memiliki kadar air paling tinggi yaitu 15%. Hal ini dikategorikan buruk kualitasnya, karena bakteri dan jamur akan lebih mudah berkembang biak dalam suasana kadar air tinggi, sehingga akan terjadi perubahan pada pangan. Jika kadar air bahan pangan semakin rendah, maka kualitas bahan pangan tersebut akan semakin bagus (Winarno, 1997). Pada perlakuan *A. xylinum* dan perlakuan *S. cerevisiae* terjadi penurunan kadar air dibandingkan perlakuan tanpa fermentasi. Pada perlakuan *A. xylinum* memiliki kadar air 13,3% sedangkan perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar air 9,67%. Hasil ini sejalan dengan Putri, (2019). Hal ini dikarenakan pada saat fermentasi oleh *A. xylinum* maupun *S. cerevisiae* selama 24 jam, terjadi penguraian senyawa organik. Bakteri *A. xylinum* menghasilkan asam asetat, sedangkan *S. cerevisiae* menghasilkan senyawa alkohol dan CO₂. Serta hasil lain dari proses metabolisme kedua starter tersebut yaitu H₂O dan energi dalam bentuk panas. Dengan terbentuknya panas selama proses

fermentasi, maka suhu bahan pangan tersebut akan mengalami kenaikan sehingga air akan menguap, sehingga terjadi penurunan kadar air (Putri, 2019).

Kadar abu pada perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar abu paling tinggi yaitu 11,28%. Hasil ini dikategorikan buruk kualitasnya, kualitas tepung akan semakin bagus jika kadar abunya semakin kecil. Kadar abu mempengaruhi warna dan tingkat kestabilan suatu bahan pangan (Putri, 2019). Pemberian starter *S. cerevisiae* mampu meningkatkan kadar abu di dalam tepung umbi bit, hasil ini tidak sejalan dengan Kustyawati *et al.*, (2013). Menurut Reed dan Nagodawithana, (1991) komponen sel *S. cerevisiae* mengandung mineral sebesar 7-8% yang diduga dapat menyumbangkan kandungan abu di dalam tepung umbi bit sehingga terjadi peningkatan kadar abu tepung umbi bit. Kadar abu pada perlakuan tanpa fermentasi dan perlakuan *A. xylinum* tidak jauh berbeda nyata, namun sama-sama memiliki kadar abu yang lebih rendah dibandingkan perlakuan *S. cerevisiae*. Pada perlakuan tanpa fermentasi memiliki kadar abu sebesar 5,2% sedangkan perlakuan *A. xylinum* memiliki kadar abu sebesar 5,41%. Pada saat fermentasi oleh *A. xylinum*, sebagian mineral pada umbi bit terlarut bersama air dan akan terbuang bersama pada saat proses pencucian setelah perendaman sehingga kadar abu mengalami penurunan.

Kadar protein pada perlakuan *A. xylinum* memiliki kadar protein paling tinggi, yakni 10,31%. Hal ini dikategorikan baik kualitasnya, semakin tinggi kadar protein semakin bagus kualitas tepung dan sebaliknya. Penambahan starter *A. xylinum* dapat meningkatkan kadar protein. Hal ini disebabkan *A. xylinum* memiliki enzim protein sintase yang aktif pada pH 3-6 yang dapat mengubah kandungan unsur C, H, O, dan N dalam suatu bahan pangan menjadi suatu protein (Mandel, 2004). Pada perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar protein paling rendah yaitu 1,04%. Hasil ini tidak sejalan dengan Kustyawati *et al.*, (2013). Penambahan *S. cerevisiae* seharusnya dapat meningkatkan kadar protein, karena disebabkan oleh jumlah sel *S. cerevisiae* yang bertindak sebagai agensia protein sel tunggal (PST), komposisi kimia sel *S. cerevisiae* terdiri atas 50-52% protein, 4-5% lemak, 30-37% karbohidrat, serta 7-8% mineral (Reed dan Nagodawithana, 1991). Hal ini kemungkinan disebabkan selama proses perendaman mengakibatkan terlepasnya ikatan protein terlarut, sehingga sel *S. cerevisiae* beserta protein terbuang bersama proses pencucian setelah perendaman.

Kadar glukosa pada perlakuan tanpa fermentasi memiliki kadar glukosa paling tinggi yaitu 10,31%. Hal ini dikategorikan buruk kualitasnya, karena menurut Radiana dan Mozes, (2016) menyatakan bahwa tepung yang bermutu baik dapat dihasilkan apabila memiliki kandungan gula reduksi yang semakin rendah. Pada perlakuan *S. cerevisiae* memiliki kadar glukosa paling rendah yaitu 2,05%. Hal ini disebabkan glukosa yang terkandung dalam umbi bit diubah oleh *S. cerevisiae* menjadi alkohol, sehingga kadar glukosa pada tepung menurun (Tsaniandra *et al.*, 2018). Hal ini juga sama terjadi pada perlakuan *A. xylinum*, yaitu glukosa yang terkandung dalam umbi bit akan diubah oleh bakteri *A. xylinum* menjadi asam asetat, sehingga kadar glukosa pada tepung menurun.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan penelitian ini adalah pemberian starter *A. xylinum* dan *S. cerevisiae* pada umbi bit, berpengaruh secara nyata terhadap kualitas nutrisi dan organoleptik pada tepung bit (*Beta vulgaris L.*), pada perlakuan *Acetobacter xylinum* menghasilkan karakteristik tepung bit yang terbaik, baik ditinjau dari aspek kandungan nutrisi maupun aspek organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-kayyis H dan Susanti H, 2016. Perbandingan Metode Somogyi-Nelson Dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*; 13(2): 82-89.
- Anggraeni R, Sukirno, dan Suparmi, 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Bit (*Beta Vulgaris L*) sebagai Substitusi Tepung Tapioka pada Sosis Ikan Patin (*Pangasius Sp*) terhadap Penerimaan Konsumen.
- Anggraeni dan Yuwono S, 2014. Pengaruh fermentasi alami pada chips ubi jalar (*Ipomoea batatas*) terhadap sifat fisik tepung ubi jalar terfermentasi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*; 2(2): 59-69.
- Badan Standardisasi Nasional, 2009. SNI 3751:2009. Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan.
- Dewita dan Henniwati, 2020. Jus Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) Bermanfaat Meningkatkan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Dengan Anemia. *Jurnal Kebidanan*; 6(4): 462-469.
- Hayek A dan Ibrahim A, 2013. Current limitations and challenges with lactic acid bacteria: a review. *Food and Nutrition Sciences*; 4(1): 73-87.
- Juliana R, 2017. Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Ungu.
- Kustyawati M, Sari M, dan Haryati T, 2013. Efek Fermentasi Dengan *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap

- Karakteristik Biokimia Tapioka. *Agritech Jurnal*; 33(3): 281–287.
- Maimunah S, Amila, Kennedy J, Girsang V, dan Syapitri H, 2021. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia dari Tepung Buah Bit (*Beta vulgaris L.*). *Forte Jurnal*; 1(2): 69–75.
- Mandel, 2004. *Capability of Acetobacter xylinum to Convert Cellulose*. McGraw: Hill.
- Nasution A, Novita E, Nadela O, dan Arsila S, 2020. Penetapan Kadar Protein pada Nanas Segar dan Keripik Nanas dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis dan Kjeldahl. *Journal Of Pharmacy and Science*; 3(2): 6–11.
- Nurhartadi E, Nursiwi A, Utami R, dan Widayani E, 2018. Pengaruh Waktu Inkubasi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik dari Whey Hasil Samping Keju. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*; 9(2): 73–83.
- Putri S, 2019. Pengembangan Hybrid Tepung Ubi Jalar Kaya Antioksidan. *Jurnal Kesehatan*; 10(2): 153–162.
- Radiena dan Mozes Y, 2016. Umur Optimum Panen Pisang Kepok (*Musa paradisiaca, L*) Terhadap Mutu Tepung Pisang. *Majalah Biam*; 12(2): 45–53.
- Reed G dan Nagodawithana TW, 1991. *Yeast Technology*. Van Nostrad: Rein Hold.
- Sari N, Hudha A, dan Prihanta W, 2016. Uji Kadar Betasatin pada Buah Bit (*Beta vulgaris L.*) dengan Pelarut Etanol dan Pengembangannya sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*; 2(1): 72–77.
- Sinaga D, Suhaidi I, dan Ridwansyah R, 2017. Pengaruh Perbandingan Nenas dengan Bit dan Konsentrasi Gum Arab terhadap Mutu Fruit Leather Nenas. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*; 5(2): 145–151.
- Soekarto, 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Pertanian*. Bharata Karya Aksara.
- Trinanda M, 2015. *Studi Aktivitas Bakteri Asam Laktat (L. plantarum dan L. fermentum) Terhadap Kadar Protein Melalui Penambahan Tepung Kedelai Pada Bubur Instan Terfermentasi*.
- Tsaniandra C, Hasan, dan Margono, 2018. Pengaruh Pengadukan pada Proses Produksi Alkohol Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Seminar Nasional Teknik Kimia Ecosmart*: 160–166.
- Winarno, 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Zulfati, 2018. Pertumbuhan Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) dengan Penyediaan Nitrogen. *Jurnal Produksi Tanaman*; 6(10): 2439–2444.

Article History:

Received: 29 Januari 2022

Revised: 23 Februari 2022

Available online: 29 Mei 2022

Published: 31 Mei 2022

Authors:

Muhammad Taufik Ramadhan, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: taufikrmdn13@gmail.com
Isnawati, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: isnawati@unesa.ac.id

How to cite this article:

Ramadhan TM, Isnawati, 2022. Pengaruh Fermentasi *Acetobacter xylinum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Kualitas Nutrien dan Organoleptik pada Tepung Bit. *LenteraBio*, 11(2): 351–358