



Pengaruh Konsentrasi Ragi Alami *Dari* Air Fermentasi Buah Anggur *Red Globe* (*Vitis vinifera* L) Terhadap Karakteristik Mutu Roti Tawar *Sourdough*

Adella Audina Safitri^{1*}, Elfi Anis Sa'ati¹, Rista Anggriani¹

¹Progam Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian – Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author email: adellaaudina0@gmail.com

Abstract. *This type of sourdough bread uses natural yeast that is fermented by lactic acid bacteria. Natural yeast can be produced from fruit soaking water. One type of fruit that can be used is red globe grapes because easy to obtain. The purpose of this study was to determine the appropriate starter concentration in the manufacture of sourdough bread using fermentation water. In this study to determine the appropriate concentration of natural yeast using wine fermentation water in the process of making sourdough bread experimental design used a simple rack one factor with six levels of 0% (without wine fermentation water); 40%; 45%; 50%; 55%; and 60% and perform analysis, namely, water content, antioxidant activity, phenolic, flower power, porosity, brightness and organoleptic. The results obtained in this study the use of wine fermentation water can improve the quality value of bread produced. The best concentration obtained is at a concentration of 55%, because it gets good results. The content of antioxidants and phenols in grapes also improve the quality of bread produced up to 13% in antioxidant activity. Wine fermentation water used in making sourdough bread is also still acceptable to the panelists because it does not affect the final result on the product.*

Keywords: *lactic acid bacteria, Saccharomyces cerevisiae, starter*

Abstrak. Roti jenis *sourdough* ini menggunakan ragi alami yang di fermentasi oleh bakteri asam laktat. Ragi alami dapat dihasilkan dari air rendaman buah. Salah satu jenis buah yang dapat digunakan yaitu buah anggur jenis *red globe* dikarenakan mudah untuk didapatkan dan juga terdapat kandungan khamir. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi starter yang sesuai dalam pembuatan roti *sourdough* dengan menggunakan air fermentasi anggur. Dalam penelitian ini untuk menentukan konsentrasi ragi alami yang sesuai menggunakan air fermentasi anggur pada proses pembuatan roti *sourdough* rancangan percobaan yang digunakan RAK sederhana satu faktor dengan enam level 0% (tanpa air fermentasi anggur); 40%; 45%; 50%; 55%; dan 60% serta melakukan analisis yaitu, kadar air, aktivitas antioksidan, fenolik, daya kembang, poritas, tingkat kecerahan dan organoleptik. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini penggunaan air fermentasi anggur dapat meningkatkan nilai mutu roti yang dihasilkan. Konsentrasi terbaik yang didapatkan yaitu pada konsentrasi 55%, karena mendapatkan hasil yang cukup baik. Kandungan antioksidan dan fenol pada buah anggur juga meningkatkan kualitas roti yang dihasilkan hingga 13% pada aktivitas antioksidan. Air fermentasi anggur yang digunakan dalam

pembuatan roti *sourdough* juga masih dapat diterima oleh para panelis karena tidak mempengaruhi hasil akhir pada produk.

Kata Kunci: bakteri asam laktat, *Saccharomyces cerevisiae*, starter

PENDAHULUAN

Roti sudah sering di jumpai di Indonesia sebagai jenis makanan yang dapat dijadikan makanan pengganti nasi. Roti yang ditemukan dipasaran memiliki beberapa jenis seperti roti tawar, roti manis ataupun roti *sourdough*. Menurut Landis (2021) *sourdough* diartikan sebagai adonan roti yang di fermentasi dengan ragi alami yang terbuat dari produk mengandung asam, air, mikroorganisme (bakteri asam laktat) dalam keadaan aktif dan bahan lainnya. Cara pembuatan *sourdough* biasanya hanya menggunakan starter yang berasal dari air dan tepung, namun ragi alami dapat menggunakan beberapa jenis air rendaman buah tertentu seperti buah apel, anggur ataupun buah strawberry. Ragi alami yang digunakan sebagai pengganti ragi roti biasa disebut *sourdough* (Rachmawati dkk., 2023). Campuran air fermentasi buah dan tepung akan terfermentasi dengan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan juga bakteri asam laktat (BAL) sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengembang pada roti. Lama fermentasi *sourdough* hingga dapat digunakan untuk pembuatan roti berkisar antara 3-6 hari (Putri dkk., 2022). Penggunaan ragi alami ini dapat meningkatkan kesehatan organ pencernaan karena mengandung, sejalan dengan Shankar, dkk (2018) salah satu jenis BAL yang terkandung dalam pembuatan *sourdough*, yaitu *Lactobacillus fermentum* yang dapat meningkatkan aktivitas enzim α -glukosidase menyebabkan pati resisten akan terdegradasi yang juga dapat menurunkan penyakit yang beresiko seperti diabetes dikarenakan sifat roti *sourdough* yang lama untuk dicerna dan tidak memicu kenaikan gula darah.

Penggunaan air fermentasi buah anggur sebagai alternatif dalam pembuatan ragi alami akan mempengaruhi kandungan roti yang dihasilkan karena buah anggur memiliki kandungan fenolik dan antioksidan yang cukup tinggi. Menurut *USDA Nutrient Database untuk Standard Reference* pada buah anggur juga memiliki kandungan lain seperti asam, vitamin, fenol dan komponen lainnya yang dapat meningkatkan produk olahan fermentasi. Buah anggur memiliki kandungan glukosa dan fruktosa sehingga kandungan gula tersebut akan membentuk *yeast* saat proses fermentasi (Fang., 2023). Selain buah anggur jenis *red globe* mudah ditemukan dan tidak tergantung musim buah anggur juga dapat menjadi sumber ragi alami hal itu berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Renouf, dkk (2007) bahwa pada buah anggur terdapat 47 jenis ragi. Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan (Contreras dkk., 2014) pada buah anggur matang terdapat *Saccharomyces Cerevisiae* dengan jumlah koloni 10^3 hingga 10^6 CFU/g. Hasil penelitian serupa

yang telah dilakukan oleh (Kim dan Chun, 2014) mendapatkan hasil penggunaan air fermentasi anggur dengan konsentrasi 0%, 10%, 30%, 50% dan 70% dengan lama waktu fermentasi 36 jam dapat meningkatkan jumlah yeast. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka kandungan pH dapat menurun hingga 3,5, selain itu penggunaan air fermentasi anggur pada pembuatan roti putih akan meningkatkan volume spesifik pengembangan hingga 50% pada roti yang dihasilkan. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa *Yeast* yang dihasilkan dari air fermentasi buah anggur yang dapat membentuk ragi alami sehingga bisa dijadikan sebagai pengganti ragi instan dalam proses pembuatan roti.

Dalam proses fermentasi dihasilkan yeast yang berupa *Saccharomyces Cerevisiae* sebagai salah satu jenis spesies khamir yang dominan dalam hasil fermentasi. *Saccharomyces cerevisiae* akan mengubah glukosa menjadi etanol sehingga dapat digunakan menjadi starter produk olahan lainnya (Azni dkk., 2023). Pada saat pembuatan *sourdough* tepung terigu akan menyerap air sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba pada starter agar tetap hidup (Azni dkk., 2023). Hasil penelitian Putri dkk (2022) memberikan hasil bahwa penggunaan ragi alami yang berasal dari apel manalagi dengan konsentrasi yang berbeda yaitu, 0%;10%;15%;20%;25% dan 30% dengan lama fermentasi selama 5 hari dapat meningkatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar serat pada roti manis yang dihasilkan. Kadar serat pangan yang meningkat disebabkan oleh penggunaan tepung gandum. Penelitian penggunaan ragi alami dengan penambahan kentang yang dilakukan oleh Ramadhani dkk (2020) penelitian tersebut mengacu pada mutu sensoris roti *softroll* dengan panelis semi terlatih sebanyak 45 panelis, menghasikan dengan penambahan kentang dengan persentase 20%, 30%, dan 40% tidak mempengaruhi mutu sensoris tidak terkecuali pada aspek rasa terdapat pengaruhnya. Untuk rasa mendapatkan hasil yaitu sangat enak, untuk teksur mendapatkan hasil lembut, untuk aroma mendapatkan hasil harum, untuk warna mendapatkan hasil menarik. Oleh karena itu pada penelitian kali ini menggunakan ragi alami yang berbahan dasar air fermentasi anggur bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air rendaman anggur sebagai ragi alami terhadap karakteristik mutu roti. Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dibidang pangan khususnya dalam bidang pembuatan roti dan juga produk hasil fermentasi agar dapat menghasilkan produk pangan dengan keterbaruannya.

METODE PENELITIAN

Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan baku buah anggur merah jenis *red globe* dengan karakteristik buah yang segar, matang, berwarna merah dan tidak busuk

yang didapatkan di toko buah Dinoyo, gula pasir merek gulaku yang dibeli dari Superindo Dinoyo, air dan tepung terigu protein tinggi merek cakra kembar yang dibeli dari Superindo Dinoyo. Bahan yang digunakan dalam pembuatan roti sourdough meliputi starter ragi alami, air, garam dan tepung terigu protein tinggi merek cakra kembar yang dibeli dari Superindo Dinoyo. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah aquades, etanol 96%, NaOH (Natrium Hidroksida) dan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), Larutan Na₂CO₃ dan reagen folin.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 3, yaitu untuk pembuatan ragi alami, roti sourdough dan analisis roti sourdough. Alat yang digunakan dalam pembuatan ragi alami meliputi pisau, talenan, toples kaca, timbangan digital, sendok, dan mangkok. Alat yang digunakan dalam pembuatan roti meliputi oven, loyang, baskom, spatula dan *baking paper*. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis roti sourdough diantaranya timbangan analitik (merk OHAUS), gelas beaker, tabung reaksi, gelas ukur, filler, batang pengaduk, pipet ukur, pipet tetes, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spatula, kertas saring, kurs porselen, oven, desikator, lemari asam, kuvet, aluminium foil, labu ukur, spektrofotometer UV-VIS (Thermo Spectronic Genesys 20), color reader (merk CR-10 *Plus*), botol gelap.

Metode Penelitian

Pembuatan Air Fermentasi Anggur

Pada pembuatan air fermentasi berdasarkan metode Ko (2012) buah anggur yang digunakan jenis anggur merah segar, tidak busuk dan memiliki warna yang baik. Anggur merah dicuci bersih lalu ditimbang sebanyak 100 g. Setelah itu dibelah dua tiap buah anggurnya masukan kedalam wadah kaca yang telah di sterilisasi terlebih dahulu setelah itu tambahkan air sebanyak 100 ml sehingga memiliki perbandingan 1:1 antara air dan buah anggur. Tambahkan gula 30% dari berat buah anggur lalu aduk rata dan tutup rapat wadah kaca. Setelah 2-3 hari terlihat adanya gelembung gelembung dalam larutan yang menandakan proses fermentasi berhasil.

Pembuatan Ragi alami sebagai *starter*

Pada pembuatan ragi alami berdasarkan metode Putri dkk (2022) dengan cara menyaring larutan air rendaman anggur sesuai konsentrasi yang telah ditentukan (0%, 40%, 45%, 50%, 55%,60%) setelah itu tambahkan tepung terigu sebanyak 100g lalu diamkan toples kaca dan jangan ditutup terlalu rapat. Setelah ± 24 jam ragi liar sudah berkembang lalu tambahkan kembali tepung terigu dan

air dengan perbandingan 1:1. Setelah sudah 48 jam ragi alami siap untuk digunakan.

Pembuatan Roti *sourdough*

Pada pembuatan roti *sourdough* mengacu pada metode Azni dkk (2023), yaitu campurkan stater (0%, 40%, 45%, 50%, 55%,60%) lalu tambahkan 100 g tepung terigu dan juga 60 mL air. Aduk rata hingga membentuk adonan roti lalu proofing selama 30 menit. Lalu uleni kembali sebanyak 2 kali dengan jeda tiap 20 menit. Setelah itu panggang roti menggunakan oven dengan suhu 240 °C selama 45 menit.

Analisis Karakteristik Mutu Roti *Sourdough*

Hasil dari penelitian kali ini ialah roti *sourdough* menggunakan ragi alami, untuk menentukan mutu roti melakukan uji terhadap Uji Kadar Air, Uji Aktivitas Antioksidan, Uji Fenolik, Uji Daya Kembang, Uji Poritas Roti, Uji Tingkat Kecerahan dan Uji Organoleptik.

Desain Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) sederhana menggunakan satu faktor yaitu konsentrasi starter menggunakan air fermentasi buah anggur dengan enam level dengan masing masing tiga kali pengulangan. Adapun variasi starter *sourdough* dengan menggunakan air fermentasi anggur dalam pembuatan roti, yaitu: A0: starter 0% (tanpa menggunakan air fermentasi anggur), A1: starter 40%, A2: starter 45%, A3: starter 50%, A4: starter 55% dan A5: starter 60%. Hasil rerata dari parameter uji karakteristik mutu roti *sourdough* yang diolah secara statistik, melalui analisis ragam (*Analysis of variance/ANOVA*) menggunakan *software* olah data SPSS 26. Apabila didapatkan adanya perbedaan rerata hasil data yang signifikan ($\alpha = 0,05$), maka hasil analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup analisis kimia, fisik dan organoleptik. Analisis tersebut dilakukan agar mengetahui konsentrasi mana yang mendapatkan hasil akhir terbaik berdasarkan uji kadar air, aktivitas antioksidan, fenol, tingkat kecerahan, daya kembang, poritas dan juga organoleptik.

Kadar Air

Kadar air salah satu parameter penting pada produk roti *sourdough* karena air menjadi komponen utama dalam pembuatan roti *sourdough* yang dapat mempengaruhi karakteristik hasil akhir. Dalam menentukan kadar air

menggunakan metode gravimetri dengan cara pengovenan dengan hasil uji dapat dilihat pada Table 1.

Air Fermentasi Anggur (v/v)	Kadar air (%)
0% (tanpa air fermentasi anggur)	27,33 ^a
40%	31,33 ^b
45%	32,33 ^b
50%	32,67 ^b
55%	37,00 ^c
60%	38,00 ^c

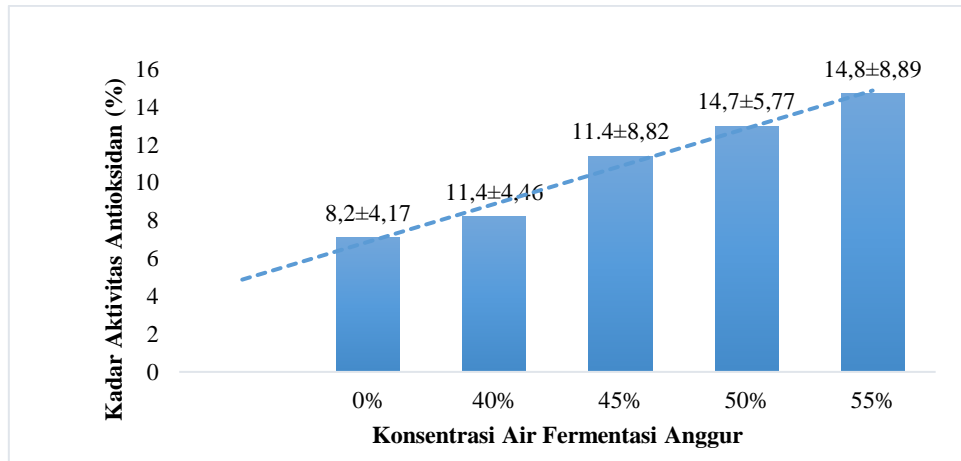
Tabel 1. Kadar air roti *sourdough*

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan signifikan antara rata-rata dianalisis dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk memperoleh ($p < 0,05$)

Penggunaan air fermentasi buah anggur dalam *starter sourdough* berpengaruh nyata terhadap kadar air roti *sourdough* ($P < 0,05$). Pada konsentrasi 60% mendapatkan hasil kadar air tertinggi sebesar 38%, sedangkan pada konsentrasasi 0% atau tanpa air fermentasi buah anggur mendapatkan hasil terendah sebesar 27,33%. Berdasarkan SNI No. 01-3840-1995 kadar air pada roti maksimal 40% hasil penelitian yang didapatkan sudah sesuai dengan standar SNI. Menurut Putri dkk. (2022) kadar air pada roti yang menggunakan ragi alami cenderung meningkat karena disebabkan pada saat proses fermentasi dapat meningkatkan senyawa pengikat air yang dapat menghidrasi adonan, hal itu selaras dengan hasil kurva regresi bernilai positif yang mana menunjukkan bahwa nilai kadar air yang didapatkan meningkat. Selain itu juga disebabkan karena bahan baku yang digunakan tinggi akan kandungan kadar airnya sehingga berpengaruh terhadap kadar air pada roti yang dihasilkan juga memiliki kadar air yang cukup tinggi. Penambahan konsentrasi starter yang digunakan juga mempengaruhi kadar air pada roti, semakin tinggi starter yang ditambahkan semakin tinggi pula kadar air yang dihasilkan.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dalam roti *sourdough* bersumber dari buah anggur. Kandungan antioksidan dalam buah anggur menjadi nilai fungsional pada produk akhir. Antioksidan memiliki banyak manfaat salah satunya dapat membantu menangkal radikal bebas. Hasil uji aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas Antioksidan

Penggunaan air fermentasi buah anggur dalam *starter sourdough* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar aktivitas antioksidan roti *sourdough* ($P > 0,05$). Dibandingkan dengan kadar aktivitas antioksidan pada buah anggur sebesar 66% sangat berbeda jauh terhadap kadar aktivitas yang terdapat dalam roti *sourdough*. Hal tersebut diduga terjadi karena kandungan anggur yang digunakan hanya berupa air fermentasinya saja sehingga kandungan antioksidan yang terdapat pada anggur tidak terbawa secara maksimal. Selain itu juga menurut Toydemir, dkk (2022) proses pengolahan produk pangan secara termal ataupun non termal dapat mempengaruhi kadar antioksidan pada hasil akhir produk. Akan tetapi pada hasil nilai aktivitas antioksidan pada roti *sourdough* mendapatkan nilai yang terus meningkat dengan hasil kurva regresi bernilai positif bahwa menunjukkan adanya hubungan semakin tinggi konsentrasi air fermentasi anggur yang digunakan mempengaruhi kenaikan nilai aktivitas antioksidan, hal tersebut disebabkan karena adanya bantuan BAL yang terkandung pada adonan dikarenakan BAL dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan (Fang dkk., 2023)

Kadar Fenolik

Kadar fenolik pada roti *sourdough* berasal dari buah anggur. Menurut beberapa jurnal penelitian bahwa buah anggur memiliki kandungan fenolik pada kulit buahnya. Hasil akhir yang didapatkan memiliki nilai tambah berupa kandungan fenolik yang bermanfaat bagi tubuh. Kandungan fenolik dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Kadar fenolik roti *sourdough*

Air Fermentasi Anggur (v/v)	Kadar fenolik (mg GAE/g)
0% (tanpa air fermentasi anggur)	1,76 ^a
40%	1,90 ^a
45%	2,73 ^b
50%	3,73 ^c
55%	2,30 ^{ab}
60%	2,20 ^{ab}

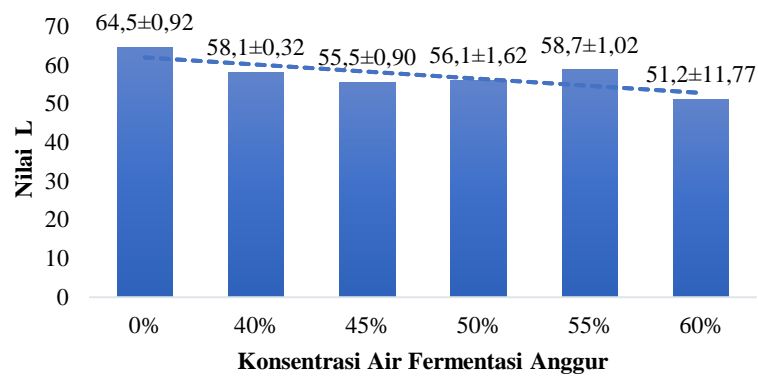
Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan signifikan antara rata-rata dianalisis dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk memperoleh ($p < 0,05$)

Penggunaan air fermentasi buah anggur dalam *starter sourdough* berpengaruh nyata terhadap kadar fenolik roti *sourdough* ($P < 0,05$). Pada table 2 dapat dilihat bahwa kadar fenolik terdapat peningkatan tertinggi pada konsentrasi 50% sebesar 3,73 mg GAE/g, sedangkan kadar fenolik mengalami penurunan pada konsentrasi 55%.

Pada konsentrasi 55% dan 60% mengalami penurunan, penurunan nilai fenolik disebabkan karena proses pemanggangan karena suhu dapat mempengaruhi kestabilan senyawa fenolik sehingga senyawa fenolik yang terkandung pada roti *sourdough* akan terdegradasi. Hal itu sejalan dengan pendapat (Hradaya dan Husni, 2021) bahwa fenolik adalah senyawa termosensitif sehingga ketika terkena suhu tinggi akan menurunkan kadar fenolik pada suatu bahan pangan. Selain itu tingginya kandungan air pada konsentrasi 55% dan 60% sehingga terjadi penambahan gugus hidroksil yang juga dapat menyebabkan stabilitas senyawa fenolik menurun hal itu sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Mardiah dkk., 2017), karena fenol memiliki sifat yang larut dalam air sehingga kadar air dapat menurunkan kadar nilai fenol.

Tingkat Kecerahan (L)

Warna ataupun tingkat kecerahan menjadi salah satu tolak ukur daya Tarik pada roti. Selain itu juga tingkat kecerahan dapat menjadi penentu roti tersebut telah matang. Oleh karena itu tingkat kecerahan dapat dianalisis menggunakan *color rider* dengan data yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat Kecerahan (L)

Penggunaan air fermentasi buah anggur dalam *starter sourdough* tidak berpengaruh nyata terhadap Intensitas warna (L) roti *sourdough* ($P>0,05$). Kandungan senyawa yang ada dalam buah anggur tidak mempengaruhi warna roti dengan kurva regresi nilai x mendapatkan hasil negatif bahwa adanya penurunan tingkat kecerahan pada produk yang dihasilkan. Perbedaan warna roti disebabkan karena panas di dalam oven yang tidak merata sehingga warna roti yang dihasilkan tidak merata. Warna roti juga dipengaruhi karena adanya reaksi mailard yang dihasilkan oleh tepung terigu yang digunakan serta kandungan gula yang terdapat pada air fermentasi anggur sehingga menghasilkan warna coklat kecerahan pada roti (Arifin dkk, 2023).

Daya Kembang

Daya kembang roti menjadi penentu atas keberhasilan dalam proses proofing serta penentu kualitas ragi yang digunakan. Pada proses pembuatan roti pasti mengalami pengembangan. Hasil uji daya kembang roti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya Kembang roti *sourdough*

Air Fermentasi Anggur (v/v)	Daya Kembang (%)
0% (tanpa air fermentasi anggur)	40,76 ^a
40%	42,91 ^b
45%	45,44 ^c
50%	48,92 ^d
55%	51,35 ^e
60%	53,78 ^f

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan signifikan antara rata-rata dianalisis dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk memperoleh ($p<0,05$)

Perbandingan ukuran roti dapat dilihat pada gambar, antar konsentrasi memiliki perbedaan ukuran pengembangan. Daya kembang yang terjadi tidak mengembang secara maksimal dan tidak memiliki bentuk yang sama rata. Namun ukuran daya pengembangan pada gambar 3 mengalami peningkatan.



Gambar 3. Perbandingan Ukuran Roti

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pada 60% volume daya kembang yang di dapatkan semakin baik hingga 53,78% dan juga dibandingkan dengan kontrol hanya sebesar 40,76%. Pemanfaatan ragi alami menggunakan buah anggur juga membantu mengoptimalkan daya kembang pada roti hal itu disebabkan karena selama proses fermentasi kandungann khamir yang terdapat pada buah anggur menyebabkan terbentuknya populasi ragi yang mengandung bakteri *saccharomyces cerevisiae* yang membuat adonan roti menjadi asam yang akan menghasilkan gas karbondioksida sehingga roti dapat mengembang (Zabukovec dkk 2020). Saat dilakukan uji bahan baku pada starter yang digunakan mendapatkan hasil TPC sebesar $3,8 \times 10^4$ CFU/mL hasil tersebut sejalan dengan peraturan BPOM nomer 13 tahun 2019 tentang batasan mikroba dalam pangan olahan pada produk bakeri memiliki batas maksimum hingga 10^4 . Menurut (Wachid dan Mutia, 2019) jumlah mikroba akan mempengaruhi laju fermentasi, mikroba yang tumbuh akan meningkat karena yeast ataupun bakteri *saccharomyces cerevisiae* mengubah gula menjadi alcohol yang dapat menyebabkan roti mengembang.

Poritas Roti

Seringkali pori menjadi daya ukur keberhasilan roti. Roti yang baik memiliki pori yang seragam serta memiliki jarak yang rapat. Pori terjadi karena proses fermentasi pada pembuatan roti. Maka dari itu pori roti dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Poritas roti *sourdough*

Air Fermentasi Anggur (v/v)	Ukuran Pori-pori roti (cm)	
	Pori Terkecil	Pori Terbesar
0% (tanpa air fermentasi anggur)	0,60 ^a	1,20 ^a
40%	0,50 ^a	1,00 ^a
45%	0,70 ^a	1,00 ^a
50%	0,80 ^a	1,00 ^a
55%	0,90 ^a	1,10 ^a
60%	1,00 ^a	1,20 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan signifikan antara rata-rata dianalisis dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk memperoleh ($p < 0,05$)

**Gambar 4.** Bentuk Pori Roti

Pori salah satu indikator untuk menentukan mutu roti. Pori disebabkan karena adanya lubang udara yang dihasilkan saat proses fermentasi. Pada Tabel 4 uji poritas didapatkan bahwa pori pada roti *sourdough* yang dihasilkan menggunakan ragi air fermentasi anggur tidak seragam. Dapat dilihat pada Gambar 5 bentuk pori yang tidak sama rata pada setiap roti yang dihasilkan. Proses peragian yang akan membentuk pori roti terjadi karena gula yang ditambahkan dalam bentuk sukrosa yang akan larut pada air dan menjadi gula sederhana. Gula sederhana tersebut akan diubah oleh enzim zymase menjadi CO_2

sehingga menyebabkan adonan mengembang dan membentuk pori. Pada konsentrasi 60% pori tampak terlalu besar mendakan bahwa pembentukan gas CO₂ yang berlebihan saat fermentasi, hal itu terjadi karena pada bahan baku yang digunakan terdapat kandungan gula yang cukup tinggi yang menyebabkan struktur tidak kokoh dan gas keluar dari struktur awal (Arifin dkk., 2023). Pada konsentrasi 0% memiliki ukuran pori paling kecil yang berarti bahwa pada saat proses fermentasi pembentukan gas sedikit karena tidak adanya kandungan gula pada bahan yang digunakan menyebabkan pembentukan gas saat proses fermentasi tidak maksimal, karena bakteri *Saccharomyces cereviceae* dapat merubah gula menjadi CO₂.

Organoleptik

Organoleptik merupakan uji yang menggunakan panca indra manusia. Uji ini dilakukan oleh panelis sehingga mendapatkan penilaian dari berbagai aspek. Aspek penilaian dapat berupa tingkat keasaman, aroma fermentasi, warna crumb dan juga kelembutan. Hal itu bertujuan agar dapat mengetahui daya terima para konsumen terhadap produk *sourdough* dan juga dapat memperbaiki karakteristik roti yang akan dihasilkan.

Tabel 5. Organoleptik roti *sourdough*

Air Fermentasi Anggur (v/v)	Parameter			
	Tingkat Keasaman	Aroma Fermentasi	Warna Crumb	Kelembutan
0%	4,30 ^c	3,30 ^c	1,86 ^a	2,65 ^a
40%	3,80 ^{bc}	2,64 ^{ab}	2,84 ^b	3,76 ^c
45%	3,60 ^b	2,60 ^{ab}	2,84 ^b	3,28 ^{abc}
50%	3,52 ^b	3,00 ^{bc}	2,96 ^b	3,68 ^{bc}
55%	3,36 ^b	2,60 ^{ab}	3,08 ^b	3,16 ^{abc}
60%	2,52 ^a	2,28 ^a	2,88 ^b	2,96 ^{ab}

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan signifikan antara rata-rata dianalisis dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk memperoleh ($p < 0,05$)

Skala	Tingkat Keasaman	Aroma Fermentasi	Warna Crumb	Kelembutan
1	Sangat Asam	Khas Fermentasi	Putih	Sangat Lembut
2	Asam	Agak Khas Fermentasi	Putih Kekuningan	Lembut
3	Agak Asam	Kurang Khas Fermentasi	Kuning Cream	Agak Lembut
4	Kurang Asam	Tidak Khas Fermentasi	Agak Kuning	Kurang Lembut
5	Tidak Asam	Sangat Tidak Khas Fermentasi	Kuning	Tidak Lembut

Penggunaan air fermentasi buah anggur dalam *starter sourdough* berpengaruh nyata terhadap organoleptik roti *sourdough* ($P < 0,05$). Uji organoleptik menggunakan metode rating atribut yang dilakukan pada 25 panelis mencakup 4 parameter, yaitu tingkat keasaman, warna crumb, aroma

fermentasi, kelembutan. Pada parameter tingkat keasaman dari 6 konsentrasi para panelis cenderung memberikan nilai 4 yaitu kurang asam. Rasa asam dihasilkan oleh bakteri asam laktat saat pembuatan starter (Ariyana dkk., 2018), akan tetapi rasa asam yang tidak terlalu menonjol disebabkan karena saat pembuatan air fermentasi buah anggur menggunakan tambahan gula sehingga rasa asam dapat dinetralisasikan.

Parameter aroma fermentasi para panelis cenderung memberikan nilai 3 yaitu kurang khas fermentasi, sedangkan pada konsentrasi 60% para panelis memberikan nilai 2 agak khas fermentasi. Perbedaan aroma dapat karena konsentrasi starter yang ditambahkan, semakin tinggi starter yang ditambahkan maka aroma akan semakin asam atau khas fermentasi hal itu disebabkan oleh adanya bakteri asam laktat yang tumbuh pada saat proses fermentasi berlangsung sehingga roti yang dihasilkan terdapat aroma khas fermentasinya.

Skor warna crumb yang diberikan panelis adalah warna bagian dalam roti. Para panelis cenderung memberikan nilai 3 yaitu warna kuning cream, sedangkan pada konsentrasi 0% para panelis memberikan nilai 2 putih kekuningan. Warna yang didapatkan pada hasil akhir roti *sourdough* memang agak sedikit kuning cenderung putih karena tidak adanya bahan baku lain seperti mentega, margarin ataupun kuning telur yang ditambahkan pada adonan sehingga warna yang dihasilkan lebih putih dari roti lainnya.

Kelembutan yang dihasilkan dari roti *sourdough* sendiri adalah lembab dan tidak terlalu lembut. Para panelis memberikan nilai 3 yaitu agak lembut, pada konsentrasi 40% dan 50% panelis memberikan nilai 4 kurang lembut. Tidak meratanya tekstur yang dihasilkan dapat disebabkan karena proses proofing yang kurang maksimal karena hasil proses proofing dapat mempengaruhi tekstur roti yang dihasilkan, semakin maksimal pengembangan tekstur yang dihasilkan akan semakin baik. Selain itu penggunaan bahan baku yang hanya menggunakan pengembang alami tanpa menambahkan pengembang sintesis ataupun menggunakan bahan tambahan pangan lainnya juga dapat mempengaruhi kelembutan pada tekstur roti yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan roti *sourdough* menggunakan air fermentasi buah anggur dari 6 konsentrasi 0%, 40%, 45%, 50%, 55% dan 60%. Konsentrasi terbaik pada konsentrasi 55% dengan nilai antikivitas antioksidan sebesar 14,7% dan nilai fenol sebesar 2,30 mg GAE/g, serta memiliki kerapatan pori diantara 1,90 cm⁻¹, 1,10 cm dengan daya kembang 2,30 cm. Maka dari itu penggunaan air fermentasi anggur dapat dijadikan sebagai alternatif pembuatan roti menggunakan ragi alami, dibandingkan mengandalkan

ragi liar saja. Penggunaan air fermentasi anggur sebagai ragi alami juga dapat menambahkan manfaat pada roti yang dihasilkan seperti meningkatkan kandungan senyawa antioksidan dan juga fenol yang dapat menangkal radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abela, A. Dan Paryoto (2020) 'Pemanfaatan Ragi Alami Pada Pembuatan Kue Serabi', *Culinaria*, 4, Pp. 1–57. Available At: https://www.scribd.com/embeds/512874937/content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-ffexxf7r1bzefwu3hkwf.
- Arifin, H.R., Lembong, E. And Irawan, A.N. (2023) 'Karakteristik Fisik Roti Tawar Dari Substitusi Terigu Dengan Tepung Komposit Sukun (*Artocarpus Atilis* F.) Dan Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Sebagai Pemanfaatan Komoditas Lokal', *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal Of Food Research)*, 3(1), Pp. 20–26. Available At: <https://doi.org/10.24198/jp2.2023.vol1.1.04>.
- Ariyana, M.D., Amaro, Moegiratul., Werdiningsih, W.H., Baiq R.N., Nazaruddin Widyastuti. (2018) 'Penambahan Bakteri Asam Laktat Untuk Meningkatkan Kualitas, Keamanan Dan Daya Simpan Roti', *Pro Food*, 4(2), Pp. 333–342. Available At: <https://doi.org/10.29303/profood.v4i2.84>.
- Azni, I.N., Prabawati, Alberta T.A., Basriman, Iman., Amelia, Julfi Restu. (2023) 'Quality Characteristics Of Sourdough Bread With The Addition Of Water Yest And Wheat-Mocaf Flours Combination', *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal Of Agricultural Engineering)*, 12(2), P. 350. Available At: <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v12i2>.
- Contreras, A. (2014) 'Evaluation Of Non-Saccharomyces Yeasts For The Reduction Of Alcohol Content In Wine', *Applied And Environmental Microbiology*, 80(5), Pp. 1670–1678. Available At: <https://doi.org/10.1128/aem.03780-13>.
- Fang, L., Weijun Wang., Zhixia Dou., Jie Chen., Yuecheng Meng., Liqin Cai. And Yanhua Li, (2023) 'Effects Of Mixed Fermentation Of Different Lactic Acid Bacteria And Yeast On Phytic Acid Degradation And Flavor Compounds In Sourdough', *Lwt*, 174(December 2022), P. 114438. Available At: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114438>.
- Gutiérrez-Escobar, R., Aliaño-González, M.J. And Cantos-Villar, E. (2021) 'Wine Polyphenol Content And Its Influence On Wine Quality And Properties: A Review', *Molecules*, 26(3). Available At: <https://doi.org/10.3390/molecules26030718>.
- Hilma, Agustini, N.R. Dan Erjon (2020) 'Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Total Fenol Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Robusta* L.) Hasil Maserasi Dan Sokletasi Dengan Pereaksi', *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 5(1), Pp. 11–18.

- Kim, W.T. And Chun, S.S. (2014) 'Development Of White Bread Using Fermented Wild Grape Sourdough', *Journal Of The Korean Society Of Food Science And Nutrition*, 43(12), Pp. 1896–1905. Available At: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.12.1896>.
- Landis, E.A. (2021) 'The Diversity And Function Of Sourdough Starter Microbiomes', *Elife*, 10, Pp. 1–24. Available At: <https://doi.org/10.7554/elifelife.61644>.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek Metode Pengolahan Dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan. *Unesa Journal Of Chemistry*, 10(1), 64-78.
- Mardiah, Z.(2017) 'Pengaruh Pemanasan Terhadap Senyawa Fenolik Pada Beras Berwarna', *Seminar Nasional 2016*, 8(January), Pp. 225–231.
- Principle, A. And Apparatus, B. (2005) 'Of Fi Cial Methods Of Anal Y Sis Of Aoac In Ter Na Tional 18th Edi Tion, 2005', *Of Fi Cial Methods Of Anal Y Sis Of Aoac In Ter Na Tional 18th Edi Tion, 2005*, (D), Pp. 4–5. Available At: https://www.academia.edu/43245633/Of_Fi_Cial_Methods_Of_Anal_Y_Sis_Of_Aoac_In_Ter_Na_Tional_18th_Edi_Tion_2005.
- Pusuma, D.A., Praptiningsih, Y. And Choiron, M. (2018) 'Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa', *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), P. 29. Available At: <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.7886>.
- Putri, D.N. *Et Al.* (2022) 'Karakteristik Kimia Roti Manis Sourdough Yang Menggunakan Ragi Alami Dari Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*)', *Agritech*, 42(4), P. 380. Available At: <https://doi.org/10.22146/agritech.61100>.
- Putu, I.G. *Et Al.* (2013) 'Pada Pembuatan Roti Tawar', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 6(2), Pp. 1–10.
- Putu Tara Hradaya, K. And Husni, A. (2021) 'Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanolik *Eucommia Spinosa*', *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), Pp. 1–10. Available At: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i1.34193>.
- Rachmawati, E., Noviasari, S. And Meldasari Lubis, Y. (2023) 'Pemanfaatan Sourdough Pada Produk Pangan', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3), Pp. 370–376. Available At: www.jim.unsyiah.ac.id/jfp.
- Ramadhani, A.N., Ari Fadiati And Sachriani (2020) 'Pengaruh Penggunaan Ragi Alami Sourdough Dengan Penambahan Kentang Pada Pembuatan Roti Soft Roll Terhadap Kualitas Mutu Sensoris', *Jurnal Sains Boga*, 3(1), Pp. 35–44. Available At: <https://doi.org/10.21009/jsb.003.1.05>.
- Surono, Dwi Indah, J.N, E. (2017) '1 Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsrat 2 Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsrat Kualitas Fisik Dan Sensoris Roti Tawar Bebas Gluten Bebas Kasein Berbahan Dasar Tepung Komposit Pisang Goroho (*Musa Acuminata L*)', *Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsrat* [Preprint].
- Toydemir, G., Subasi.B.G, Robert D. (2022) 'Effect Of Food Processing On Antioxidants, Their Bioavailability And Potential Relevance To Human

- Health', *Food Chemistry: X*, 14(August 2021), P. 100334. Available At: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100334>.
- Wachid, M. And Mutia, P. (2019) 'Optimasi Media Kulit Singkong Pada Pertumbuhan *Sacharomyces Cereviceae*', *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 4(2), P. 16. Available At: <https://doi.org/10.33366/Rekabuana.V4i2.1280>.
- Widiyani, T. *Et Al.* (2022) 'Peningkatan Kualitas Dan Kuantitas Produk Umkm Sari Buah Jeruk Sebagai Minuman Immunostimulan Alami Untuk Menarik Daya Beli Masyarakat Di Masa Pandemi', *Sarwahita*, 19(01), Pp. 182–192. Available At: <https://doi.org/10.21009/Sarwahita.191.16>.
- Zabukovec, P., Čadež, N. And Čuš, F. (2020) 'Isolation And Identification Of Indigenous Wine Yeasts And Their Use In Alcoholic Fermentation', *Food Technology And Biotechnology*, 58(3), Pp. 337–347. Available At: <https://doi.org/10.17113/Ftb.58.03.20.6677>.