

PENGARUH PENAMBAHAN YOGURT DAN JERUK NIPIS TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MUTU ORGANOLEPTIK JUS BIT (*Beta Vulgaris L.*) UNTUK PENYAKIT TIDAK MENULAR

Naura Rahadatul Aisy¹⁾, I Komang Suwita^{1)*}, Maryam Razak¹⁾

¹⁾Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Poltekkes Kemenkes Malang, Malang, Indonesia

Email : ksuwita@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Laporan dari WHO menunjukkan bahwa PTM sejauh ini merupakan penyebab utama kematian di dunia, 60% dari total kesakitan dan 73% kematian di dunia. Umbi Bit merupakan bahan pangan tinggi antioksidan namun kurang diminati oleh masyarakat. Oleh karena itu, jus bit ditambahkan yogurt dan jeruk nipis untuk meminimalisasi rasa dan aroma kurang menyenangkan pada bit. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan yogurt dan jeruk nipis pada jus bit terhadap aktivitas antioksidan dan mutu organoleptik untuk penyakit tidak menular. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 taraf perlakuan dengan replikasi sebanyak 3 kali setiap taraf perlakuan. Analisis statistik yang digunakan untuk aktivitas antioksidan adalah *One-Way ANOVA* dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan kekentalan) dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95%. **Hasil:** Penambahan yogurt dan jeruk nipis memberikan perbedaan yang signifikan terhadap mutu organoleptik yang meliputi warna dan aroma, yaitu pada taraf perlakuan P0 dengan P1, P2, dan P3. Rasa dan kekentalan tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik. Perlakuan terbaik penambahan yogurt dan jeruk nipis pada jus bit (*Beta vulgaris L.*) diperoleh pada mutu dengan organoleptik aroma, rasa, dan kekentalan tertinggi yaitu 3,27; 3; 2,6 dengan aktivitas antioksidan IC₅₀ 54,9 mg/ml. **Simpulan:** Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan jeruk nipis maka aktivitas antioksidan semakin meningkat. Hasil analisis penelitian mutu organoleptik menunjukkan bahwa semakin tinggi presentase yogurt dan jeruk nipis maka tingkat penerimaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan kekentalan meningkat.

Kata kunci: aktivitas antioksidan; jeruk nipis; mutu organoleptik; umbi bit; yogurt

Abstract

Background: Reports from the WHO show that NCDs are by far the leading cause of death in the world, with 60% of total morbidity and 73% of deaths in the world. Beetroot is a food ingredient high in antioxidants, but it is less attractive because of its unpleasant aroma and taste. Therefore, beet juice is added with yoghurt and lime to minimize the unpleasant taste and aroma of beetroot. This study aims to analyze the effect of adding yoghurt and lime to beet juice on antioxidant activity and organoleptic quality. **Methods:** The study used laboratory experimental design with a complete randomized design (CRD) experiment design of 4 treatment levels with replication 3 times for each treatment level. One-Way ANOVA or Kruskal-Wallis test were used for statistical analysis with 95% confidence level. **Results:** The addition of yoghurt and lime gives a significant difference to the organoleptic quality which includes color and aroma at the P0 treatment level with P1, P2, and P3. While, there is no significant effect on taste and viscosity. The best treatment of adding yoghurt and lime to beet juice (*Beta vulgaris L.*) was obtained at the highest organoleptic quality of aroma, taste, and viscosity, namely 3.27; 3; 2.6 with IC₅₀ antioxidant activity of 54.9 mg/ml. **Conclusion:** The study showed that the addition of lime was able to increase the antioxidant activity. The results of organoleptic quality research analysis showed that the higher the percentage of yogurt and lime, the level of panelist acceptance of color, aroma, taste, and viscosity increases.

Keywords: antioxidant activity; beetroot; lime; organoleptic quality; yoghurt

1. Pendahuluan

Salah satu masalah yang dihadapi dalam pembangunan kesehatan saat ini terjadinya pergeseran pola penyakit dari penyakit menular menjadi penyakit tidak menular. Penyakit tidak menular (PTM) telah menjadi segmentasi permasalahan bagi tiap negara di seluruh dunia (Kemenkes RI, 2019). Laporan dari WHO menunjukkan bahwa PTM sejauh ini merupakan penyebab utama kematian di dunia, 60% dari total kesakitan dan 73% kematian di dunia merupakan akibat dari penyakit tidak menular (WHO, 2018).

Salah satu penyebab terjadinya penyakit tidak menular ialah pola makan yang tidak sehat. Pola makan yang tidak sehat dikenal dengan pola makan berisiko (Fadhilah, 2019). Upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya penyakit tidak menular (PTM) salah satunya ialah rutin mengkonsumsi sayur dan buah sesuai anjuran porsi (Kemenkes RI, 2020). Sayuran dan buah merupakan sumber antioksidan penting, dan telah dibuktikan bahwa pada orang yang banyak mengkonsumsi sayuran dan buah memiliki risiko yang lebih rendah menderita penyakit kronis dibandingkan dengan yang kurang mengonsumsi sayuran dan buah-buahan (Saputri *et al.*, 2020).

Konsumsi asupan tinggi antioksidan merupakan salah satu program intervensi untuk pecegahan penyakit tidak menular. Penelitian Karyasa *et al.* (2014) juga menyebutkan bahwa asupan isoflavon yang kurang, berisiko 2,85 kali untuk menderita kanker payudara dibandingkan dengan individu dengan asupan isoflavon cukup. Senyawa isoflavon termasuk dalam kelompok flavonoid sebagai penghasil antioksidan alami (Zaheer dan Akhtar, 2017). Berdasarkan penelitian Indrawati *et al.* (2021), menyimpulkan bahwa pemberian jus buah naga merah berpotensi terhadap penurunan kolesterol pada penderita hiperkolesterolemia yaitu rata-rata awal kadar kolesterol 212,85 mg/dl menjadi 203,95 mg/dl. Dalam penelitian Azizah *et al.* (2017), menyatakan bahwa aktivitas antioksidan penangkal radikal bebas pada buah naga merah keunguan (*Hylocereus lemairei*) adalah 51,78%.

Buah dan sayur merupakan pangan yang memiliki kandungan antioksidan tinggi yang dapat menangkal radikal bebas. Konsumsi buah dalam bentuk jus merupakan salah satu alternatif dalam memenuhi kebutuhan antioksidan yang sangat praktis dan mudah dikonsumsi (Tonin *et al.*, 2015). Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan tanaman dengan umbi berwarna merah keunguan, memiliki rasa dan beraroma langu seperti tanah (*earthy taste*), dan belum banyak dimanfaatkan masyarakat (Widyaningrum & Suhartiningih, 2014). Bit memiliki antioksidan betalain yang tinggi (Bastanta *et al.*, 2017). Jenis antioksidan yang terdapat dalam buah bit adalah betasianin, yang juga mempunyai efek sebagai zat anti kanker, karena zat tersebut dapat menghancurkan sel tumor kanker (Alisha, 2012). Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Dewi dan Astriana (2019), pemberian jus bit berpengaruh dalam menurunkan risiko penyakit tidak menular yaitu dengan pemberian jus buah bit sebanyak 6 kali selama 1 minggu dapat menurunkan tekanan darah penderita hipertensi, penurunan rerata tekanan darah sistolik sebanyak 15,86 mmHg.

Namun dibalik manfaat dari umbi bit tersebut, banyak masyarakat yang tidak menyukai umbi bit, karena rasa umbi bit yang kurang enak dan aroma tanah yang kuat saat dikonsumsi (Riskesdas 2010; Juniaty *et al.*, 2015). Agar umbi bit dapat dimanfaatkan maka diperlukan suatu pengolahan yaitu memadukan dengan bahan-bahan lain, sehingga dapat meminimalisir rasa dan aroma langu pada bit. Jus bit dibuat dengan penambahan yogurt dan jeruk nipis. Penambahan yogurt pada jus bit digunakan untuk mengurangi rasa tanah (*earthy taste*) yang dimiliki oleh bit. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa olahan susu dalam bentuk yogurt memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Menurut penelitian Simarmata *et al.* (2018), yogurt yang berada di supermarket memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ 80,52 (kategori kuat) sampai 194,81 (kategori lemah). Tingginya aktivitas antioksidan pada yogurt bermanfaat untuk menurunkan resiko penyakit tidak menular (PTM). Penelitian Wardani & Pahriyani (2018) menyatakan bahwa pemberian yogurt kacang komak pada dosis 3 yaitu 10.8 g/kgBB sudah mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan persentase penurunan sebesar 47.98%.

Penambahan yogurt pada *smoothies* buah dapat meningkatkan nilai gizi pada produk (Iwona dan Małgorzata, 2023). Asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi yogurt dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Asam laktat dapat menghambat oksidasi lipid dan mengurangi stres oksidatif, sehingga meningkatkan kualitas minuman, apabila ditambahkan sejumlah asam laktat maka dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Widowati dan Misgiyarta, 2009). Manfaat mengonsumsi yogurt dengan buah adalah potensi prebiotik dalam buah untuk membantu menjaga kelangsungan hidup bakteri probiotik dalam yogurt, serta menyediakan substrat tambahan untuk meningkatkan aktivitas setelah mencapai usus besar (Gibson *et al.*, 1995).

Selain penambahan yogurt, penambahan jeruk nipis yang memiliki rasa dan aroma yang menyegarkan dapat menghilangkan bau langu (Hidayat *et al.*, 2017). Pada penelitian Alawiyah (2020), menyatakan bahwa penambahan lemon dapat mengurangi rasa langu pada sari bit, diperoleh taraf perlakuan

terbaik pada penambahan lemon pada jus bit adalah 7%. Lemon dan jeruk nipis memiliki kandungan zat gizi yang hampir sama, namun jeruk nipis memiliki harga lebih ekonomis dibanding lemon. Selain menyamarkan aroma dan rasa langu pada buah bit, jeruk nipis juga kaya vitamin C. Menurut penelitian Permata *et al.* (2018), aktivitas antioksidan jeruk nipis memiliki IC₅₀ sebesar 49,58 mg/mL berarti sangat kuat. Jeruk nipis diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional produk sehingga menjadi sumber antioksidan yang baik.

Penambahan produk olahan fermentasi seperti yogurt pada jus buah bit diharapkan dapat mengurangi rasa langu pada jus buah bit, sehingga jus buah bit dapat dijadikan alternatif sebagai bahan pangan tinggi antioksidan. Apabila antioksidan pada tubuh tercukupi maka tubuh dapat mencegah radikal bebas yang masuk yang selanjutnya dapat meminimalisasi terjadinya Penyakit Tidak Menular (PTM).

2. Bahan dan Metode

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi: umbi bit merah yang didapat dari petani di Kota Batu, gula merk Gulaku, yogurt merk Biokul Greek rasa *plain*, dan jeruk nipis yang didapat dari petani Kota Malang untuk pembuatan jus bit. Pada analisis aktivitas antioksidan, bahan yang dibutuhkan meliputi jus bit, larutan DPPH, methanol (pa), aquades. Proses analisis penentuan taraf terbaik menggunakan bahan jus bit dan air mineral.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdapat 4 taraf perlakuan dan replikasi sebanyak 3 kali sehingga unit percobaan menjadi 12 unit. Penggunaan formula dengan presentase jus bit : yogurt : jeruk nipis, yaitu P0 (100 : 0 + 0), P1 (100 : 28 + 7), P2 (100: 30 + 5). P3 (100: 32 +3). Penentuan formulasi ini ditetapkan berdasarkan kandungan antioksidan dari bit, yogurt dan jeruk nipis. Berdasarkan penelitian Rossi *et al.* (2021), menyatakan bahwa jenis *greek yoghurt* memiliki viskositas tinggi dan kandungan gula jauh lebih rendah dibandingkan semua yogurt lainnya sehingga aman jika dikonsumsi oleh penderita diabetes. Penelitian lain yaitu Chalid *et al.* (2021) menyatakan bahwa produk yogurt hasil fermentasi susu sapi dengan stater dadih 2,5% (v/v) menghasilkan aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar 78,28 ppm. Menurut hasil penelitian Hidayat *et al.*, (2017), penambahan jeruk nipis pada sirup labu siam sebesar 5 – 15% dapat meningkatkan kesukaan panelis. Hal ini diperkuat dengan penelitian Alawiyah (2020), bahwa penambahan sari lemon 7% dapat mengurangi rasa langu pada sari bit.

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan pada bulan Januari 2024 yang bertempat di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Gizi Politeknik Kesehatan Malang untuk proses pengolahan jus bit, serta uji organoleptik dan Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Universitas Brawijaya Malang untuk analisis aktivitas antioksidan. Prosedur penelitian meliputi pembuatan jus bit yaitu buah bit disortasi, kemudian dilakukan pencucian dan pengupasan dan diperkecil ukurannya dengan ketebalan 2 x 2 x 2 cm. Selanjutnya, umbi bit di-*blanching* uap selama 7 menit dengan suhu 70°C dan diekstrak menggunakan *juicer*. Setelah didapat ekstrak bit, jus bit ditambahkan yogurt dan perasan air jeruk nipis sesuai masing-masing taraf perlakuan (Maghfiroh. 2018). Nilai aktivitas antioksidan dari setiap taraf perlakuan dianalisis menggunakan metode DPPH (Pratiwi dan Sirumapea, 2012). Mutu organoleptik dianalisis menggunakan metode *Hedonic Scale Test* dengan atribut mutu warna, aroma, rasa, dan kekentalan (Soewarno, 1985). Panelis uji *hedonic* menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 30 panelis. Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas, yaitu panelis memberikan pendapat terkait variabel mana yang dianggap memberikan pengaruh yang lebih penting untuk jus bit. Panelis yang dipilih adalah dosen pengampu mata kuliah pangan dan pelaksana laboratorium pangan berjumlah 10 panelis. Variabel–variabel tersebut adalah mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan kekentan).

Pengolahan data yang digunakan untuk mengolah hasil nilai aktivitas antioksidan menggunakan analisis statistik *One-Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95%, Guna menentukan pasangan perlakuan yang berbeda signifikan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Mutiple Range Test* (DMRT). Data analisis mutu organoleptik menggunakan analisis statistik *Kruskall-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%, untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

3. Hasil

Hasil pada penelitian ini memuat mutu organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan kekentalan. Selain itu, juga memuat analisis antioksidan dari produk jus bit, serta taraf perlakuan terbaik dari produk yang dihasilkan. Pada mutu organoleptik, dilakukan analisis meliputi warna, aroma, rasa, dan kekentalan. Berikut merupakan distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap warna jus bit yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap warna jus bit

Taraf perlakuan Jus Bit + (Yogurt + Jeruk nipis) (%)	Jumlah panelis								Rata – rata
	Sangat tidak suka		Tidak suka		Suka		Sangat suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
P0 100% + (0% + 0%)	5	16,7	8	26,7	10	33,3	7	23,3	2,6 ^b
P1 100% + (28% + 7%)	0	0	5	16,7	12	40	13	43,3	3,27 ^a
P2 100% + (30% + 5%)	3	10	0	0	14	46,7	13	43,3	3,2 ^a
P3 100% + (32% + 3%)	2	6,7	2	6,7	12	40	14	46,6	3,3 ^a

Hasil analisis mutu organoleptik berupa aroma disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma jus bit

Taraf perlakuan Jus Bit + (Yogurt + Jeruk nipis) (%)	Jumlah panelis								Rata – rata
	Sangat tidak suka		Tidak suka		Suka		Sangat suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
P0 100% + (0% + 0%)	6	20	12	40	9	30	3	10	2,3 ^b
P1 100% + (28% + 7%)	1	3,3	6	20	15	50	8	26,7	3 ^a
P2 100% + (30% + 5%)	1	3,3	4	13,3	17	56,7	8	26,7	3,1 ^a
P3 100% + (32% + 3%)	1	3,3	10	33,3	12	40	7	23,4	2,8 ^a

Hasil analisis mutu organoleptik berupa rasa disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa jus bit

Taraf perlakuan Jus Bit + (Yogurt + Jeruk nipis) (%)	Jumlah panelis								Rata – rata
	Sangat tidak suka		Tidak suka		Suka		Sangat suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
P0 100% + (0% + 0%)	5	16,7	8	26,7	13	43,3	4	13,3	2,5 ^a
P1 100% + (28% + 7%)	2	6,6	9	30	12	40	7	23,4	2,8 ^a
P2 100% + (30% + 5%)	2	6,6	8	26,7	9	30	11	36,7	3 ^a
P3 100% + (32% + 3%)	5	16,7	9	30	8	26,7	8	26,7	2,6 ^a

Hasil analisis mutu organoleptik berupa kekentalan disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap kekentalan jus bit

Taraf perlakuan Jus Bit + (Yogurt + Jeruk nipis) (%)	Jumlah panelis								Rata – rata
	Sangat tidak suka		Tidak suka		Suka		Sangat suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
P0 100% + (0% + 0%)	8	26,7	10	33,3	11	36,6	1	3,3	2,2 ^a
P1 100% + (28% + 7%)	3	10	11	36,6	12	40	4	13,3	2,5 ^a
P2 100% + (30% + 5%)	4	13,3	7	23,4	16	53,3	3	10	2,6 ^a
P3 100% + (32% + 3%)	5	16,7	8	26,7	15	50	2	6,7	2,4 ^a

Aktivitas antioksidan jus bit berkisar pada IC₅₀ 41,9 – 77,1 mg/ml. Aktivitas antioksidan jus bit tiap taraf perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata aktivitas antioksidan jus bit per 100 ml tiap taraf perlakuan

Taraf perlakuan Jus Bit + (Yogurt + Jeruk nipis) (%)	IC ₅₀ (mg/ml)
P ₀ 100% + (0% + 0%)	77,1 ^c
P ₁ 100% + (28% + 7%)	41,9 ^a
P ₂ 100% + (30% + 5%)	54,9 ^{ab}
P ₃ 100% + (32% + 3%)	62,1 ^b

Taraf perlakuan terbaik untuk menentukan peringkat mulai dari yang dianggap paling penting sampai yang kurang penting pada setiap variabel. Penentuan peringkat terhadap jus bit tiap taraf perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Peringkat variabel dalam penentuan taraf perlakuan terbaik

Peringkat	Variabel
1	Aktivitas antioksidan
2	Rasa
3	Aroma
4	Warna
5	Kekentalan

Taraf perlakuan terbaik dari produk jus bit yang dihasilkan ialah P₁ dengan karakteristik yang disajikan pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Karakteristik taraf perlakuan terbaik P₁

Variabel Mutu	Per 100 gram
Aktivitas antioksidan	41,97 mg/ml
Warna	3,27 (suka)
Aroma	3,00 (suka)
Rasa	2,80 (suka)
Kekentalan	2,60 (suka)

4. Pembahasan

Mutu Organoleptik

a. Warna

Analisis mutu organoleptik berupa warna, tingkat kesukaan panelis terhadap warna jus bit menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan yogurt dan jeruk nipis, maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap warna. Pada hasil yang didapatkan taraf perlakuan P₃ (100% (32% + 3%)) memiliki tingkat kesukaan tertinggi yakni 3,3. Warna jus bit pada taraf perlakuan P₃ 100% (32% + 3%) yang sangat disukai oleh palis dikarenakan warna merah keunguan yang semakin memudar atau semakin cerah pada taraf perlakuan P₃. Penambahan jeruk nipis atau asam sitrat yang menyebabkan pH rendah akan mendukung banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk *kation flavanium* atau *oxonium* yang menunjukkan kadar antosianin besar sehingga mempengaruhi warna dan kecerahan (Maharani et al., 2016).

Yogurt juga berperan dalam perubahan warna dalam jus bit. Hal ini dikarenakan pigmen warna dalam jus bit akan tersebar dalam medium yang lebih tebal dan lebih *opaque*, sehingga intensitas warna jus akan berkurang. Selain itu, yogurt bersifat asam, dan perubahan pH bisa mempengaruhi pigmen warna alami dalam jus. Beberapa pigmen, seperti antosianin dalam buah bit, sensitif terhadap pH dan bisa berubah warna dalam kondisi asam. Penambahan yogurt bisa menyebabkan perubahan ini yaitu menghasilkan warna yang sedikit berbeda. Hal ini sejalan dengan penelitian Mustofa et al. (2020), semakin tinggi penambahan yogurt pada jus alpukat maka semakin terang warna hijau dari jus alpukat. Pada sampel jus alpukat untuk parameter warna dengan penambahan yogurt 10% memiliki warna hijau agak muda, rasio yogurt 15% sebesar hijau muda cukup terang, dan rasio yogurt 20% sebesar hijau

agak muda.

b. Aroma

Pada analisis mutu organoleptik berupa aroma, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma jus bit yaitu penambahan yoghurt pada konsentrasi 30% dan jeruk nipis pada konsentrasi 5% menyebabkan aroma jus bit lebih disukai panelis. Namun, penambahan yoghurt dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan konsentrasi jeruk nipis yang lebih sedikit menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis, yakni pada taraf perlakuan P3 (100% + (32% + 3%)). Perlakuan P2 (100% + (32% + 5%)) lebih disukai daripada P3 (100% + (32% + 3%)).

Jeruk nipis memberikan aroma yang khas dan menyegarkan, yang menyelaraskan dengan baik aroma langu dari jus bit. Menurut Sarwono (1995), sari lemon memiliki rasa asam, akan tetapi karena aromanya yang sedap, harum, dan memiliki aroma yang khas sehingga sering digunakan sebagai bahan untuk menghilangkan bau langu pada produk minuman. Hasil penelitian Alawiyah (2020), aroma pada minuman sari umbi bit disebabkan oleh perasan air lemon yang berfungsi sebagai penghilang bau langu yang terdapat pada umbi bit. Jeruk nipis dengan lemon memiliki jenis kandungan asam yang sama, yakni asam sitrat. Jeruk nipis memiliki kandungan asam sitrat yang paling tinggi dibanding jenis jeruk lainnya (Astawan, 2008).

Pada pembuatan jus bit dengan penambahan jeruk nipis berfungsi untuk memberikan aroma yang khas dan menghilangkan aroma langu pada umbi bit yang tidak disukai panelis. Asam sitrat memiliki pH rendah yang dapat memprotonasi senyawa geosmin (penyebab bau langu), sehingga aroma langu kurang tercium (Gaudiya & Putu, 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian Hamidi *et al.* (2016), yang menyatakan penambahan sari jeruk nipis dapat membentuk aroma khas jeruk nipis sehingga dapat menutupi aroma langu dari sari buah kundur.

Yoghurt juga mempengaruhi perubahan aroma pada jus bit. Hal ini dikarenakan yoghurt mengandung berbagai komponen volatil yang memberikan aroma khasnya, seperti *diacetyl* yang memberikan aroma *buttery*, dan asam asetat yang beraroma asam (Krastanov *et al.*, 2022). Selain berperan dalam pembentukan gel, asam laktat juga memberikan ketajaman rasa dan menentukan aroma khas dari yoghurt (Yunus *et al.*, 2017). Ketika dicampur dengan jus, komponen volatil ini akan mempengaruhi profil aroma pada jus bit. Aroma umbi bit dalam jus dapat sedikit tersamarkan oleh aroma kuat dari yoghurt. Kombinasi aroma asam dan creamy dari yoghurt dengan aroma umbi bit bisa menyamarkan aroma langu dari umbi bit. Menurut Kusmawati (2008) parameter aroma sangat berkaitan dengan parameter rasa.

c. Rasa

Pada analisis mutu organoleptik berupa rasa, tingkat kesukaan panelis terhadap rasa jus bit yaitu penambahan yoghurt pada konsentrasi 30% dan jeruk nipis pada konsentrasi 5% menyebabkan rasa jus bit lebih disukai panelis. Namun, penambahan yoghurt dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan konsentrasi jeruk nipis yang lebih sedikit menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis, yakni pada taraf perlakuan P3 (100% + (32% + 3%)). Dimana perlakuan P2 (100% + (32% + 5%)) lebih disukai daripada P3 (100% + (32% + 3%)).

Peningkatan penambahan yoghurt dan jeruk nipis menjadikan rasa jus bit menjadi lebih dapat diterima. Hal ini dikarenakan peran yoghurt dan jeruk nipis yang memiliki rasa asam yang dapat mengurangi rasa *earth taste* dan dapat memberikan rasa yang menyegarkan pada jus bit. Yoghurt memiliki rasa asam karena adanya asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam proses fermentasi susu. Fermentasi ini mengubah laktosa menjadi asam laktat, yang memberikan rasa asam pada yoghurt (Prasetyo, H. 2010).

Jeruk nipis mempunyai citarasa asam karena banyak mengandung asam-asam organik di dalam buah. Fox (1991) menyatakan bahwa jeruk nipis banyak mengandung asam-asam organik seperti asam malat dan asam sitrat yang menempati komposisi terbesar di dalam jeruk nipis. Asam sitrat juga dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi *after taste* yang tidak disukai. Jeruk nipis memiliki pH rendah yang dapat menghambat reaksi kimia yang menghasilkan aroma langu. Menurut penelitian Iryandi *et al.* (2014) menunjukkan bahwa, penambahan ekstrak jeruk nipis sebanyak 5% dapat membentuk citarasa dan menghilangkan bau langu produk *nata de soya* sehingga lebih disukai oleh panelis.

Akan tetapi, penambahan jeruk nipis yang terlalu banyak cenderung tidak disukai panelis karena rasa yang terlalu asam. Hal ini sejalan dengan penelitian Alawiyah (2020), semakin tinggi penambahan lemon dimana penambahannya didominasi rasa asam, sehingga semakin tinggi konsentrasi lemon yang

dicampurkan semakin asam pula rasanya dan cenderung tidak disukai panelis.

d. Kekentalan

Pada analisis mutu organoleptik berupa kekentalan, tingkat kesukaan panelis terhadap kekentalan jus bit yaitu penambahan yoghurt pada konsentrasi 30% dan jeruk nipis pada konsentrasi 5% menyebabkan kekentalan jus bit lebih disukai panelis. Namun, penambahan yoghurt dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan konsentrasi jeruk nipis yang lebih sedikit menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis, yakni pada taraf perlakuan P3 (100% + (32% + 3%)). Dimana perlakuan P2 (100% + (32% + 5%)) lebih disukai daripada P3 (100% + (32% + 3%)).

Penambahan yoghurt ke dalam jus dapat memengaruhi kekentalan atau tekstur jus secara signifikan. Yoghurt memiliki konsistensi yang lebih kental. Sehingga, ketika ditambahkan ke dalam jus akan mengubah tekstur jus secara keseluruhan. Berdasarkan Chaudhary dan Peter (2015), *smoothies* memiliki konsistensi yang kental dibandingkan dengan jus. Bahan dasar *smoothies* terdapat bahan tambahan yakni yoghurt dan bahan pangan lain seperti pisang sehingga tekstur *smoothies* lebih pekat dibandingkan jus.

Aktivitas Antioksidan

Pada analisis aktivitas antioksidan, hasil penelitian aktivitas antioksidan dalam produk jus bit berkisar IC₅₀ 41,9 mg/ml – 77,1 mg/ml. Nilai IC₅₀ menggambarkan konsentrasi jus bit yang dibutuhkan untuk menghambat radikal bebas. Hasil yang paling rendah menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang paling kuat. Pada hasil penelitian didapatkan taraf perlakuan P1 (100% + (28% + 7%)) yang paling kuat, yaitu sebesar IC₅₀ 41,9 mg/ml, sedangkan taraf perlakuan paling rendah pada P0 (100% + (0% + 0%)) yaitu IC₅₀ 77,1 mg/ml. Namun, pada penelitian ini aktivitas antioksidan masih termasuk kategori lemah.

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa penambahan jeruk nipis meningkatkan aktivitas antioksidan. Nilai aktivitas antioksidan meningkat apabila diberi penambahan jeruk nipis. Raharjo (1996) melaporkan asam sitrat dan asam askorbat termasuk kelompok antioksidan yang masing-masing memiliki peran yang berlainan. Asam sitrat berfungsi sebagai *chelators*, yang berfungsi mengikat logam pengkatalis reaksi oksidasi sedangkan asam askorbat berperan sebagai *oxygen scavenger*, yang berfungsi mengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Nashrullah et al., 2024, semakin besar penambahan ekstrak jeruk nipis pada teh cascara nilai IC₅₀ semakin kecil, hal tersebut menandakan bahwa semakin besar penambahan ekstrak jeruk nipis maka semakin tinggi aktivitas antioksidan.

Akan tetapi, hasil uji laboratorium aktivitas antioksidan menunjukkan dalam kategori sangat lemah. Penurunan aktivitas antioksidan dapat disebabkan oleh salah satu proses pengolahan yaitu, *blanching*. Farasat et al. (2014), menjelaskan bahwa proses pemanasan dapat menyebabkan hilangnya sebagian senyawa bioaktif dan kerusakan struktur senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan, sehingga menyebabkan bahan tersebut kehilangan kemampuannya sebagai antioksidan. Francisco et al. (2010) melaporkan bahwa beberapa senyawa fenolik diketahui berbentuk tidak larut jika dikombinasikan dengan komponen dinding sel tumbuhan. Selama proses *blanching*, sayuran atau buah-buahan direndam dalam air panas atau uap pada suhu tinggi (90°C) selama waktu tertentu (biasanya 10-15 menit), terjadi gangguan pada dinding sel tanaman. Proses ini dapat menyebabkan pelepasan senyawa fenolik yang larut. Umbi bit memiliki aktivitas antioksidan berupa betalain yang sensitif terhadap panas dan terdegradasi pada suhu di atas 50 °C. Menurut penelitian Slavov et al. (2013), aktivitas antioksidan jus bit merah pada suhu *blanching* 100°C menunjukkan bahwa kandungan betalain (betasianin dan betaxanthin) dan aktivitas antioksidan menurun dibandingkan dengan jus bit merah yang tidak *blanching*.

Adapun faktor yang dapat menghambat aktivitas antioksidan pada produk di antaranya adalah adanya reaksi glikosilasi, yaitu gula berinteraksi dengan senyawa antioksidan (Tiaraswara, 2015). Menurut penelitian Cahyani (2023), aktivitas antioksidan tanpa penambahan gula memiliki aktivitas antioksidan sebesar IC₅₀ 2869.20 ppm sedangkan dengan penambahan gula 30% memiliki aktivitas antioksidan sebesar 3785.29 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa gula mempengaruhi penurunan aktivitas antioksidan. Reaksi glikosilasi dapat mengurangi ketersediaan atom hidrogen (H) dan gugus metil dalam senyawa antioksidan, sehingga mengurangi kemampuan senyawa antioksidan untuk berperan sebagai pendonor hidrogen terhadap radikal bebas yang tidak stabil. Atom H dan gugus metil berperan penting dalam aktivitas antioksidan, terutama sebagai pendonor hidrogen kepada radikal bebas

yang tidak stabil. Kehilangan atom H ini mengurangi kemampuan senyawa antioksidan untuk berperan sebagai pendonor hidrogen terhadap radikal bebas, sehingga mengurangi aktivitas antioksidan (Yuslianti, 2018).

Taraf Perlakuan Terbaik

Hasil analisis peringkat peranan variabel terhadap mutu jus bit menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan merupakan variabel terpenting yang memiliki nilai paling tinggi dengan angka peringkat 1, diikuti oleh rasa pada peringkat 2, dan aroma pada peringkat 3, hal ini disebabkan masalah umbi bit memiliki rasa yang kurang enak dan aroma tanah yang kuat saat dikonsumsi (Juniaty et al., 2015).

Perhitungan indeks efektivitas menunjukkan bahwa P1 merupakan taraf perlakuan terbaik dengan proporsi yogurt dan jeruk nipis 28% + 7%. Taraf perlakuan P2 mendapatkan nilai hasil (Nh) tertinggi yaitu 0,89. Berdasarkan karakteristik perlakuan P2 yang disajikan pada Tabel 8, menunjukkan karakteristik dari formulasi jus bit dengan penambahan yogurt dan jeruk nipis dalam 100 gram.

Hasil mutu organoleptik menunjukkan bahwa P1 merupakan taraf perlakuan dengan deskripsi produk menunjukkan bahwa P1 memiliki aktivitas antioksidan 41,97 mg/ml dengan karakteristik warna merah muda, aroma langu yang sudah sedikit tersamarkan, serta rasa *earthy taste* pada umbi bit yang sudah berkurang.

5. Kesimpulan dan Saran

Penambahan yogurt dan jeruk nipis memberikan memberikan perbedaan yang signifikan terhadap mutu organoleptik yang meliputi warna dan aroma yakni pada taraf perlakuan P0 dengan P1, P2, dan P3, sedangkan pada rasa dan kekentalan tidak terdapat pengaruh yang signifikan. Penambahan yogurt dan jeruk nipis memberikan perbedaan yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan pada jus bit pada taraf perlakuan P0 dengan P1, P2, P3, dan P1 dengan P3. Perlakuan terbaik penambahan yogurt dan jeruk nipis pada jus bit diperoleh pada taraf perlakuan P1 (100%+28%+ 7%).

6. Daftar Pustaka

- Alawiyah, Y. 2020. Studi Pembuatan Minuman Sari Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Dengan Penambahan Konsentrasi Ekstrak Mawar Merah (*Rosa Damascene Mill*) Dan Lemon (*Citrus Limon L*) Yang Berbeda. [Tugas Akhir] Program Studi D4 Gizi Poltekkes Kemenkes Malang.
- Alisha, 2012. *Buah Bit*. <http://www.peterparkerblog.com/3082/buah-bit/comment-page-1/#comments> diakses pada tanggal 5 Juli 2023.
- Bastanta, D., et al. 2017. Pengaruh perbandingan sari sirsak dengan sari bit dan konsentrasi gula terhadap sirup sabit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5 (1):102-108
- Cahyani, W. 2023. Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Jalembi (Jambu, Lemon, Melon, Bit) sebagai Alternatif Minuman Sumber Antioksidan untuk Mencegah Penyakit Tidak Menular (PTM). [Skripsi] Program Studi S1 Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga Bekasi.
- Chalid, S.Y., Kinasih, P.N., Hatiningsih, F., & Rudiana, T. (2021). Antioxidant Activities and Profile of Amino Acid of Yogurt from Beef Milk Fermentation with Dadih Starter. *Jurnal Kmia Valensi*, 1(1) 58-68.
- Chaudhary, S. P dan S. Peter. 2015. Development of Smoothie from Banana Pulp and Oranges Juice. *J. International Journal of Application Research, India*. p : 106-109
- Dewi Devillya dan Astriana Kuntari. 2019. *Efektifitas Pemberian Jus Buah Bit (Beta vulgaris) Sebagai Minuman Fungsional Penurun Tekanan Darah pada Lansia* <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JRST/article/view/3596/2760>.
- Fadhilah N. 2019. Konsumsi makanan berisiko faktor penyebab penyakit tidak menular. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 8 (2): 102-107.
- Farasat M, Khavari-Nejad RA, Nabavi SMB, Namjooyan F. 2014. Antioxidant activity, total phenolics and flavonoid contents of some edible green seaweeds from northern coasts of the persian gulf. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 13(1): 163-170.
- Fox. P. X. 1991. *Food Enzymology*. Elsevier Science Publisher, Newyork
- Francisco M, Velasco P, Moreno DA, Garcia-Viguera C, Cartea ME. Cooking methods of Brassica rapa affect the preservation of glucosinolate, phenolics and vitamin C. *Food Research International*. 2010;43:1455-1463.
- Gaudiya W., Putu A., et al. 2022. Pengaruh Penambahan Jeruk Nipis Terhadap pH, Total Antosianin, dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman Bunga Telang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 7(1): 89-

95.

- Gibson, G. R., & Roberfroid, M. B. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of nutrition*, 125(6), 1401-1412.
- Hamidi, et al. 2016. Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Mutu Sirup Buah Kunder (Benincasahispida). *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(2): 1-15.
- Hidayat, M, Herawati, N, & Johan V. 2017. Penambahan Sari Jeruk Nipis terhadap Karakteristik Sirup Labu Siam. *JOM Faperta U.*, 4(2): 1-15.
- Indrawati, I., Febria, D., & Virgo, G. 2021. Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah terhadap Penurunan Kolesterol pada Penderita Hiperkolesterolemia Usia 35 - 50 Tahun di Puskesmas Kampar. *Jurnal Ners*, 5(2), 35-41.
- Iryandi, A. F., Hendrawan, Y., dan Komar, N. (2014). Pengaruh Penambahan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Nata de Soya. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(1).
- Iwona Ścibisz, Małgorzata Ziarno. Effect of Yogurt Addition on the Stability of Anthocyanin during Cold Storage of Strawberry, Raspberry, and Blueberry Smoothies. *Foods*. 2023; 12 (20):3858.
- Juniaty, D., Ginting, S. & Karo-Karo, T. 2015. Pengaruh Perbandingan Sari Bit dengan Sari Nenas dan Konsentrasi Gula terhadap Mutu Sirup Bitnas. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert* 3, 3: 1-8.
- Karyasa et al. 2014. Faktor Risiko Dan Asupan Isoflavon Pada Pasien Kanker Payudara. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 10(4): 218-225.
- Kemenkes, RI. 2018. *Buku Rencana Aksi Program (RAP) Tahun 2020-2024*. https://e-renggar.kemkes.go.id/file_performance/1-029017-2tahunan-218.pdf
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Bagaimana cara mencegah Penyakit Tidak Menular?*. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/page/11/bagaimana-cara-mencegah-penyakit-tidak-menular>.
- Kusumawati, R.P. 2008. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L*) terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola L*). [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian. Bogor
- Krastanov et al. 2022. Volatile Aromatic Flavor Compounds in Yogurt: A Review. *Current Issues and Advances in the Dairy Industry*. IntechOpen.
- Maharani, B. C., Lindriati, T., & Diniyah, N. 2016. Pengaruh variasi waktu blanching dan konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik dan aktivitas ekstrak pigmen ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). *JP2/ Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1).
- Maghfiroh. 2018. Jus Berbasis Bit Merah (*Beta vulgaris*) Dengan Penambahan Nanas Smooth Cayenne (*Ananas Comosus (L) Merr.*) Sebagai Pangan Fungsional Bagi Penderita Hipertensi. *Agromix Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan*, 10(1): 10-21.
- Mustofa, et al. 2020. Utilization Of Yogurt As A Natural Antimicrobial Agent To Inhibit The Growth Of Pathogens In Avocado Juice. *Proceedings ICTESS*, 348:360.
- Nashrullah, et al. 2024. Penambahan Ekstrak Jeruk Nipis Sebagai Penambah Citarasa pada Teh Cascara terhadap Sifat Fisikokimia. *Teknotan Jurnal Industri Teknologi Pertanian Universitas Padjajaran*, 18(1): 71-77.
- Permata, et al. 2018. Screening Fitokimia, Aktivitas Antioksidan Dan Antimikroba Pada Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1): 64-76
- Prasetyo, H. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter Yogurt pada Level Tertentu terhadap Karakteristik Yogurt yang Dihasilkan. [Skripsi] Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pratiwi, D., Sirumapea, L. 2012. Kajian Awal Aktifitas Antioksidan Fraksi Polar Keladi Tikus (*typhonium flagelliforme*. Lodd) Dengan Metode DPPH. *MJoCE*. 2(2):85-88
- Raharjo, S. 1996. *Antioksidan dalam Makanan dan Minuman Fungsional*. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Riset Kesehatan Dasar 2010. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Rossi, E., RESTUHADI, F., EFENDI, R., & DEWI, Y. K. (2021). Physicochemical and microbiological properties of yogurt made with microencapsulation probiotic starter during cold storage. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(4).
- Saputri, A. P., & Augustina, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata X Musa Balbisiana (Abb Cv)*) Dengan Metode Abts (2, 2 Azinobis (3-Etilbenzotiazolin)-6-Asam Sulfonat) Pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 8(1), 973-980.

- Sarwono, B. 1995. *Jeruk Nipis dan Pemanfaatannya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Simarmata. 2018. *Uji Aktivitas Antioksidan Dalam Beberapa Minuman Yogurt Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil)*.
- Slanov, Anton, et al. 2013. *Antioxidant Activity of Red Beet Juices Obtained after Microwave and Thermal Pretreatments*. *Czech Journal of Food Science* 2 (31): 139-147.
- Soewarno, Soekarto. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Tiaraswara, R.A. 2015. *Optimalisasi Formulasi Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry (Morus alba, L.) dengan Menggunakan Design Expert Metode Optimal*. [Skripsi] Fakultas Teknik. Universitas Pasundan.
- Tonin, F.S., Steimbach, L.M., Wiens, A., Perlin, C.M., Pontarolo R. 2015. *Impact of natural juice consumption on plasma antioxidant status: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Molecules*, 20(12): 22146-22156.
- Wardani, E., & Pahriyani, A. 2018. *Aktivitas Yogurt Kacang Komak (Lalab Purpureus (L.) Sweet) Sebagai Antihiperlikemia*. *Jurnal Jamu Indonesia*, 3(1), 18-25.
- Widowati, S dan Misgiyarta. 2009. *Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati*. *Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Prosiding*.
- Widyaningrum, M. L., & Suhartiningsih. 2014. *Pengaruh Penambahan Puree Bit (Beta vulgaris) terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk*. *E-Journal Boga*, 3(1), 233-238.
- World Health Organization 2018 dalam Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Buku Pedoman Manajemen Penyakit Tidak Menular*. https://p2ptm.kemkes.go.id/uploads/VHcrbkVobjRzUDN3UCs4eUJ0dVBndz09/2019/03/Buku_Pedoman_Manajemen_PTM.pdf. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2023.
- World Health Organization 2022 dalam Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. *Laporan Kinerja 2022*. <https://p2p.kemkes.go.id/wp-content/uploads/2023/03/Laporan-Kinerja-Direktorat-Jenderal-P2P-Tahun-2022.pdf>. Diakses pada tanggal 2 Desember 2023.
- Yunus, M, et al. *Uji Organoleptik Produk Yogurt dengan Starter Bakteri Asam Laktat (BAL) Hasil Fermentasi Ubi Kayu Pada Proses Pembuatan Wikau Mambo*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2(3):554-561
- Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar radikal bebas dan antioksidan*. Deepublish.
- Zaheer K dan Akhtar M.H. 2017. *An updated review of dietary isoflavone: nutrition, processing, bioavailability and impacts on human health*. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 57(6):1280-1293.