

## **Karakteristik Minuman Probiotik Kombinasi Sari Buah Nenas (*Ananas comosus L.*) dan Pepaya (*carica papaya L.*)**

*Characteristics Of Probiotic Drinks From A Combination Of Pineapple Juice (Ananas Comosus. L) and Papaya (Carica Papaya. L)*

Reza Arianto Sultan, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar. email: reza.arianto22@gmail.com

Lahming, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar. email: lahmingmaja@gmail.com

Andi Sukainah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar. email: andisukainah@yahoo.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik minuman probiotik hasil kombinasi sari buah nenas (*Ananas comosus L.*) dan sari buah pepaya (*Carica papaya L.*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dengan perbandingan sari buah nenas dan pepaya yaitu 75% : 25%, 50% : 50%, dan 25% : 75% dengan 3 kali pengulangan. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama pembuatan sari buah nenas dan pepaya kemudian tahap kedua pembuatan minuman probiotik. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah uji kimia yang meliputi pH, total asam laktat, aktivitas antioksidan, total BAL dan ALT serta uji organoleptik yang meliputi warna, rasa dan aroma. Data diolah menggunakan program SPSS versi 23, dengan metode *analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan tes DMRT (Duncan). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi sari buah nenas dan pepaya memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik minuman probiotik yang dihasilkan, sehingga ditemukan perlakuan terbaik yakni perlakuan B dengan komposisi sari buah nenas 50% dan sari buah pepaya 50% dengan nilai pH 3.96, nilai total asam laktat 2.41, aktivitas antioksidan 84.13, total bakteri asam laktat 9.06 Log CFU/ml, angka lempeng total 9.13 Log CFU/ml, tingkat kesukaan warna dengan nilai 5, aroma dengan nilai 3.82 dan rasa dengan nilai 1.92.

**Kata Kunci:** minuman probiotik; probiotik; nenas; pepaya

### **Abstract**

*This study aims to determine the characteristics of probiotic drinks combined with pineapple juice (Ananas comosus L.) and papaya juice (Carica papaya L.). This study used a completely randomized design (CRD) with three treatments with a ratio of pineapple and papaya juice, namely 75%: 25%, 50%: 50%, and 25%: 75% with 3 repetitions. This experiment was carried out in two stages. The first stage is making pineapple and papaya juice, then the second stage is making probiotic drinks. The variables observed in this study were chemical tests which included pH, total lactic acid, antioxidant activity, total LAB and ALT and organoleptic tests which included color, taste and aroma. The data were processed using the SPSS version 23 program, with the analysis of variance (ANOVA) method and followed by the DMRT test (Duncan). The results of this study indicate that the concentration ratio of pineapple and papaya juice has an influence on the characteristics of the probiotic drink produced, so that the best treatment is found, namely treatment B with a composition of 50% pineapple juice and 50% papaya juice.*

**Keywords:** probiotic drink, probiotic, papaya pineapple

## Pendahuluan

Produk pangan yang sedang berkembang saat ini adalah pangan fungsional, yaitu pangan yang membagikan efek yang menguntungkan bagi kesehatan disamping memenuhi kebutuhan nutrisi dasar. Berbagai jenis pangan fungsional yang mengandung bakteri probiotik yang terus berkembang adalah produk pangan yang berbasis susu dan susu fermentasi (Andrianto, S. 2008).

Minuman probiotik merupakan salah satu minuman fungsional yang mengandung bakteri probiotik yang mempunyai efek yang baik bagi kesehatan pencernaan karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, mencegah diare dan sembelit (Suhartini, 2009). Selain itu, fermentasi dapat menurunkan kadar gula dan menghasilkan dampak pengasaman sehingga memberikan rasa segar (Tamminen et al., 2013).

Saat ini telah banyak ditemukan minuman probiotik yang berbahan dasar selain susu yaitu menggunakan sari buah. Minuman ini dapat menjadi alternatif bagi masyarakat yang tidak dapat mengonsumsi minuman berbahan dasar susu karena alergi terhadap protein hewani atau intoleransi terhadap laktosa. Salah satu bahan potensial yang dapat digunakan sebagai minuman probiotik yaitu buah pepaya dan nenas.

Buah pepaya dan nenas banyak mengandung zat-zat kimia yang bersifat antioksidan. Antioksidan adalah vitamin, mineral atau sejenis nutrisi yang berperan dalam menjaga dan memperbaiki sel tubuh yang rusak akibat radikal bebas (Wahdaningsih et al. 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi pencampuran sari buah pepaya dan sari buah nenas yang menghasilkan minuman laktat

dengan standar produk minuman probiotik dan dengan karakteristik yang terbaik.

Tujuan yang diharapkan tercapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui daya terima konsumen secara organoleptis dan kualitas mutu minuman probiotik kombinasi sari buah nenas (*Ananas comosus L.*) dan sari buah pepaya (*Carica papaya L.*) yang dihasilkan.

## Metode Penelitian

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Kuantitatif yang menggunakan metode eksperimen, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non faktorial yakni konsentrasi sari buah (100%, 25%, 50%, dan 75%) dengan pengulangan masing-masing 3 kali sehingga didapatkan 12 unit percobaan.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 13 sampai 23 November 2020.

### Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari oven, *autoclave*, neraca analitik, *laminar air flow*, *blender*, dan *spectrophotometer*. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, buah pepaya california, buah nenas madu, *Lactobacillus casei*, air mineral, glukosa, susu skim, MRS agar, MRS broth, akuades, larutan PP, NaOH 0,1N, larutan NaCl, larutan PCA, metanol PA dan spiritus.

### Prosedur Penelitian

#### *Persiapan Starter*

Kultur ditumbuhkan pada media MRSA. Penyegaran kultur pada media

MRSA dilakukan dengan cara kultur dari media MRSA diambil sebanyak 1 ose secara aseptik, dan dipindahkan ke media MRS Agar miring baru. Setelah itu MRSA miring diinkubasi selama 48 jam. Kultur *Lactobacillus casei* yang sudah diinkubasi selama 48 jam ditambahkan aquades steril 10 ml, lalu dikeruk. Kultur 10 ml dimasukkan ke dalam sari buah kombinasi buah nenas dan pepaya 100 ml dan dilakukan secara aseptik. Suspensi sari buah nenas dan pepaya yang telah dicampurkan kultur, berikutnya difermentasi secara mikroaerofilik selama 48 jam.

### **Pembuatan Sari Buah Nenas dan Pepaya**

Buah pepaya dan nenas mula-mula dikupas kulitnya dan dibersihkan dari biji pepaya dan bonggol nenasnya kemudian dicuci. Kemudian dilakukan penghancuran buah menggunakan blender, lalu ditambahkan air dengan perbandingan 3 : 1, terakhir dilakukan penyaringan sehingga diperoleh sari buah nenas dan pepaya.

### **Pembuatan Minuman Probiotik**

Proses pembuatan minuman probiotik sari buah nenas dan pepaya yaitu sari buah didiamkan selama 1 jam dalam suhu ruang untuk memisahkan endapan, selanjutnya ditambahkan susu skim sebanyak 10% dan glukosa sebanyak 3% kemudian diinokulasi dengan kultur *Lactobacillus casei* sebanyak 4%. Pada tiap perlakuan.

### **Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

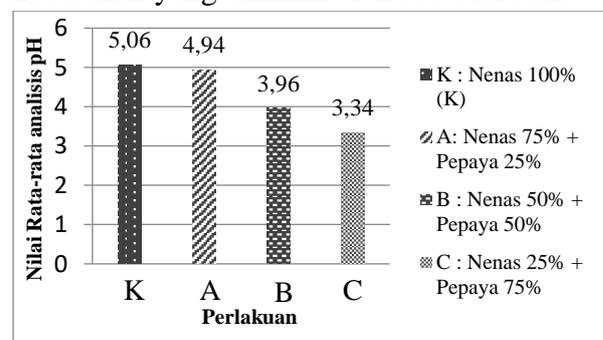
Metode pengumpulan data dilakukan secara eksperimen, kepustakaan, dan dokumentasi. Untuk mengetahui kualitas minuman probiotik sari buah pepaya dilakukan pengamatan tentang mengenai sifat kimia dan organoleptiknya. Pengamatan yang dilakukan meliputi pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat,

Angka Lempeng total dan aktivitas antioksidan serta organoleptik dengan 20 panelis. Teknik analisis data yang digunakan meliputi uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Uji Duncan (DMRT) dilakukan jika H1 diterima, pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Data diolah dengan menggunakan perangkat SPSS Versi 2.3 .

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Nilai pH**

Nilai pH (Power of Hydrogen) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki oleh suatu larutan.



Gambar 1. Nilai Rata-rata Analisis pH

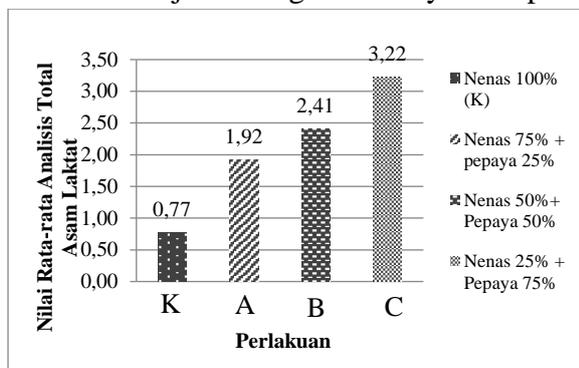
Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa konsentrasi sari buah nenas dan pepaya memberikan pengaruh terhadap nilai pH minuman probiotik yang dihasilkan dimana nilai F hitung (27,10660562) > F tabel (4,07). Hasil uji lanjut Duncan, didapatkan perlakuan terbaik yaitu perlakuan B (Nenas 50% + pepaya 50%) dengan nilai pH 3,96. Mutu produk fermentasi susu dengan nilai pH yang baik berkisar antara 3,0 sampai 4,6 (Susrini, 2003). Nilai pH yang rendah dalam minuman probiotik sangat diharapkan agar mikrobia patogen tidak dapat tumbuh.

Ketika proses fermentasi BAL terjadi, BAL akan menghasilkan asam laktat sehingga semakin banyak asam laktat yang dihasilkan maka pH cenderung semakin

turun. Menurut Ingrid (2004) jumlah asam yang organik yang dihasilkan pada proses fermentasi dipengaruhi oleh spesies bakteri asam laktat yang digunakan, komposisi kultur dan kondisi pertumbuhan terhadap pH minuman probiotik sari buah yang dihasilkan. Total asam laktat berhubungan dengan nilai pH. Semakin tinggi nilai asam laktat, maka nilai pH akan semakin rendah.

**Total asam Laktat**

Total asam adalah salah satu parameter yang penting dalam menentukan mutu produk olahan dengan asam. Kenaikan total asam pada bahan pangan yang dihasilkan sejalan dengan turunnya nilai pH.



Gambar 2. Nilai Rata-rata Total Asam Laktat

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa konsentrasi sari buah kombinasi sari buah nenas dan pepaya berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total asam minuman probiotik yang dihasilkan. Total asam yang terdapat pada produk berkisar antara 0,7 % hingga 3,2%. Nilai total asam yang terdapat pada produk sudah sesuai dengan standar yang ada pada SNI sari buah yaitu minimal 0,45%.

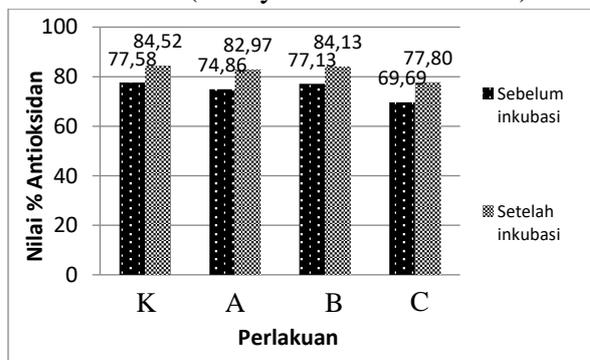
Total asam yang terdapat pada produk merupakan hasil dari fermentasi bakteri *Lactobacillus casei* yang merupakan bakteri asam laktat heterofermentatif yang menghasilkan asam laktat sebagai salah satu hasil fermentasi glukosa selain

etanol, asam asetat dan CO<sub>2</sub> (Widyantara et al. 2020). Dalam penelitian ini terjadi peningkatan nilai total asam laktat meskipun tidak signifikan antar perlakuan, hal ini diduga karena pada selama waktu fermentasi 20 hingga 24 jam bakteri asam laktat sudah memasuki fase sationer sehingga komponen gula yang dirombak untuk menjadi asam laktat maupun asam organik lainnya relatif sama.

Nilai total asam laktat yang tinggi disebabkan pada waktu inkubasi terjadi proses perombakan glukosa oleh BAL yang lebih lama dan optimal sehingga asam laktat yang dihasilkan pun semakin tinggi. Peningkatan aktivitas BAL dalam memecah laktosa akan menjadi asam laktat sebagai produk akhir metabolisme BAL (Misrianti. 2013). Menurut Jannah et al. (2014) penambahan ekstrak buah membuat keasaman yang dihasilkan semakin tinggi.

**Aktivitas Antioksidan**

Antioksidan merupakan suatu zat yang mampu menetralkan atau meredakan dampak negatif dari adanya radikal bebas. Antioksidan mengandung senyawa fenolik atau polifenolik yang merupakan golongan flavonoid. Senyawa flavonoid yang terdapat pada antioksidan memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi resiko yang dapat ditimbulkan oleh radikal bebas dan juga dapat dimanfaatkan sebagai anti-radikal bebas (Umayah & Amrun. 2007).



Gambar 3. Nilai Rata-rata % Antioksidan

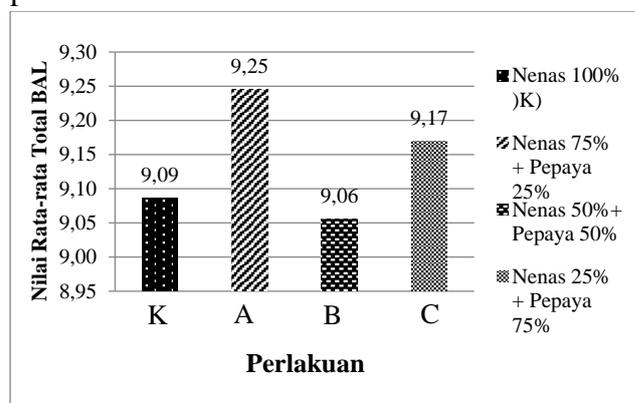
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sari buah nenas dan pepaya memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman probiotik yang dihasilkan dimana  $P < 0,05$ . Aktivitas antioksidan sebelum dan setelah fermentasi mengalami peningkatan, dengan nilai masing-masing perlakuan K sebelum inkubasi 77,58% setelah inkubasi 84,52%, perlakuan A sebelum inkubasi 74,82% setelah inkubasi 82,97%, perlakuan B sebelum inkubasi 77,13% setelah inkubasi 84,13% dan perlakuan C sebelum inkubasi 69,69% setelah inkubasi 77,80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan mengalami peningkatan karena % inhibisi setelah inkubasi lebih besar dibandingkan dengan sebelum inkubasi.

Aktivitas antioksidan sebelum dan setelah inkubasi sangat kuat. Menurut Kusumaningrum (2011) peningkatan aktivitas antioksidan dikarenakan terbentuknya asam laktat, selama fermentasi juga asam laktat mengalami peningkatan. Asam laktat pada minuman probiotik mengandung *α-hidroxyacids (AHA)* yang mengandung antioksidan. Menurut Oktaviani et al. (2018) menyatakan bahwa selain dari asam laktat adanya peningkatan aktivitas antioksidan disebabkan oleh adanya metabolit sekunder dari metabolisme bakteri. Bakteri probiotik menghasilkan senyawa antioksidan dalam bentuk vitamin C dan vitamin E.

Aktivitas antioksidan yang terkandung dalam minuman probiotik ini merupakan antioksidan alami yang berasal dari buah nenas dan pepaya serta bakteri probiotik selama fermentasi berlangsung. Antioksidan merupakan metabolit sekunder dari metabolisme bakteri. Bakteri probiotik akan mulai membentuk metabolit sekunder ketika memasuki fase stasioner (Kunaepah, 2008).

### Total Bakteri Asam Laktat

Total Bakteri Asam Laktat merupakan jumlah Bakteri Asam Laktat yang ada pada produk minuman probiotik. Bakteri asam laktat adalah tipe bakteri yang sanggup menciptakan asam laktat, hydrogen peroksida, antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif untuk tubuh. Bakteri asam laktat dibiakkan untuk menghasilkan antimikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik.



Gambar 4. Nilai Rata-rata Total BAL

Berdasarkan hasil sidik ragam Anova, perlakuan kombinasi sari buah nenas dan pepaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap minuman probiotik yang dihasilkan, dengan  $P > 0,05$ . Total bakteri asam laktat pada berkisar antara 9 – 9,17 Log CFU/ml. Hasil analisis total bakteri asam laktat pada minuman probiotik kombinasi sari buah nenas dan pepaya telah memenuhi standar terhadap kandungan bakteri asam laktat didalam minuman fermentasi ini. Produk dikatakan probiotik apabila mengandung minimal  $10^6$  Cfu/ml bakteri probiotik.

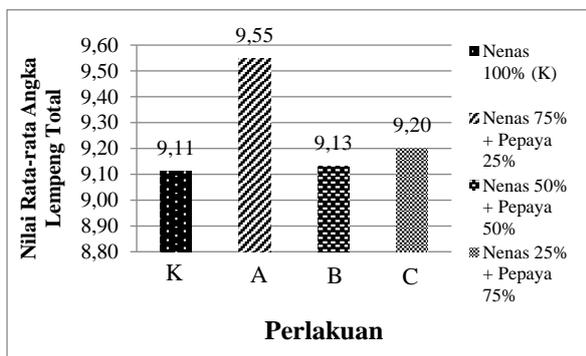
Standar Nasional Indonesia SNI 2981: 2009 memberikan ketentuan minimum nilai total BAL yang baik adalah senilai  $10^6$  kol/mL. Syarat dari suatu produk dikatakan probiotik apabila produk tersebut mengandung total BAL yang masih hidup

pada saat dikonsumsi  $\geq 10^6$  cfu/mL. Berdasarkan hasil penelitian, maka nilai total BAL minuman probiotik sari nenas dan pepaya telah memenuhi standar minuman fermentasi laktat. Menurut Setiarto (2018) tingkat keasaman produk fermentasi berpengaruh terhadap mikroba yang dihasilkan.

Pertumbuhan koloni BAL pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh kandungan gula pada sari buah nenas dan pepaya sebagai sumber karbon. Nenas memiliki kandungan gula sebesar 2,70% (Utomo, 2011) dan kandungan gula pepaya 7,82% (Ramli & Faizah, 2017). Glukosa adalah nutrisi penting untuk pertumbuhan BAL sebagai sumber energinya, sehingga adanya glukosa dapat memicu pertumbuhan koloni BAL dengan cepat dalam jumlah besar.

### Angka Lempeng Total

Angka lempeng total (ALT) pada bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas serta daya simpan bahan pangan tersebut. Apabila angka lempeng total tidak memenuhi syarat mutu maka bahan pangan tersebut akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.



Gambar 5. Nilai Rata-rata Angka Lempeng Total

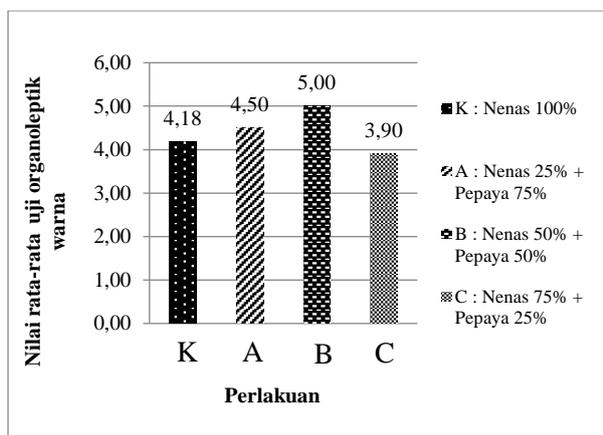
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sari buah nenas dan pepaya tidak

memberikan pengaruh yang nyata terhadap Angka lempeng total minuman probiotik yang dihasilkan, dimana  $P > 0,05$  sehingga tidak dapat dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perlakuan terbaik. Hasil analisis total bakteri tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu perlakuan A (Nenas 75% + Pepaya 25%) dengan total 9,55 Log cfu/ml. ALT yang dihitung dalam penelitian ini adalah jumlah BAL yang terdapat pada minuman sari buah nenas dan pepaya.

Angka lempeng total dipengaruhi oleh kandungan antibakteri bahan yang digunakan, dimana nenas memiliki kandungan antibakteri berupa flavonoid dan enzim bromelin. Sebaliknya pepaya memiliki kandungan flavonoid dan karpain. flavonoid sebagai antibakteri bekerjanya adalah dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Cowan, 1999). Mekanisme kerja Enzim Bromelin selaku antibakteri dengan menghambat enzim reverse transkriptase serta DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak bisa terbentuk, (Rakhmanda, 2015).

### Organoleptik Warna

Warna adalah parameter awal untuk memastikan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Parameter warna pada suatu produk serta sebagai parameter utama bagi kenampakan produk secara total (Trimulyono, 2008).



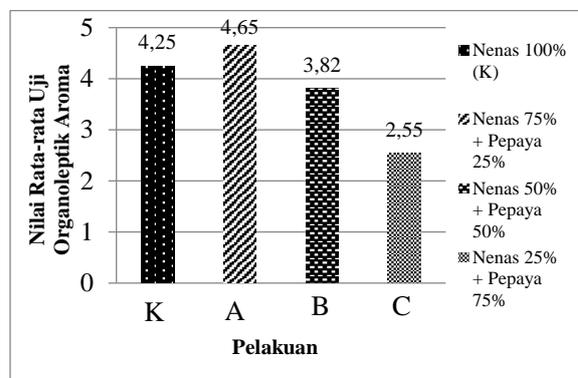
Gambar 6. Nilai Rata-rata tingkat kesukaan warna

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap minuman probiotik yang dihasilkan, dimana F hitung (11,944) > F tabel 5% (4,07) artinya perlakuan kombinasi sari buah memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna sehingga dapat dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik. Berdasarkan uji lanjut Duncan (DMRT) diperoleh perlakuan terbaik yaitu perlakuan B dengan skor 5 (suka).

Warna pada produk minuman sari buah dipengaruhi oleh pigmen dalam buah. Nanas memiliki pigmen  $\alpha$ -karoten (warna kuning) dan sedikit pigmen  $\beta$ -karoten (warna orange) (Khoo et al., 2011). Pigmen klorofil, karotenoid, antosianin, dan mioglobin dipengaruhi oleh pH. Pada pH 3, tingkat degradasi warna kuning lebih cepat dibanding pada nilai pH yang lebih tinggi. Selama proses fermentasi pada pH 4-8 degradasi warna relatif kecil. Efek pH terhadap stabilitas  $\beta$  karoten (karotenoid) bergantung pada durasi terpapar asam, konsentrasi asam, dan sistem dimana karotenoid tersebut berada (AndresBello et al., 2013).

### Uji Organoleptik Aroma

Aroma merupakan uji organoleptik yang digunakan untuk menilai suatu produk menggunakan indera penciuman.



Gambar 7. Nilai Rata-rata uji organoleptik aroma

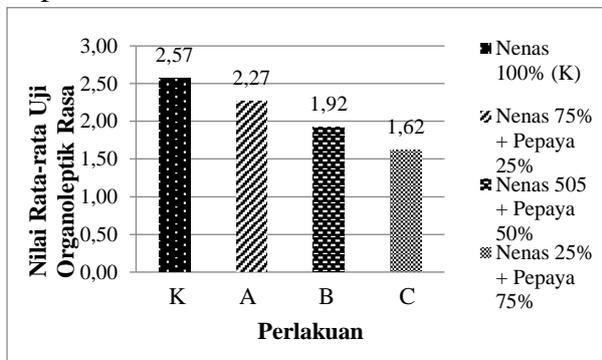
Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap minuman probiotik yang dihasilkan, dimana F hitung (16,000) > F tabel 5% (4,07) artinya perlakuan kombinasi sari buah memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna sehingga dapat dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik. Berdasarkan uji lanjut Duncan (DMRT) diperoleh perlakuan terbaik yaitu perlakuan A dengan skor 4,65 (agak suka).

Perubahan aroma disebabkan aktivitas bakteri asam laktat dalam keadaan anaerob. Dalam kondisi anaerob glukosa dari sari pepaya akan dipecah menjadi asam piruvat yang berikutnya diuraikan kembali menjadi asam laktat, asam asetat, etanol, CO<sub>2</sub> dan sejumlah bahan organik yang mudah menguap. Ester yang diperoleh dari hasil mekanisme glikolisis ini menghasilkan perubahan aroma pada sari buah (Setiarto et al. 2018).

### Uji Organoleptik Rasa

Rasa merupakan uji organoleptik yang dipakai untuk menilai suatu produk

menggunakan indera perasa. Uji rasa melibatkan panca indera lidah untuk menentukan taraf kesukaan panelis. Rasa pada minuman probiotik hasil kombinasi sari buah nenas (*Ananas comosus L.*) dan pepaya (*Carica papaya L.*) juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kartika (1988), bahwa rasa pada suatu makanan dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan. Bahan pangan pada umumnya tidak hanya memiliki satu rasa melainkan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu.



Gambar 8. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Rasa

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan efek nyata terhadap minuman probiotik yang dihasilkan, dimana F hitung (3,705) < F tabel 5% (4,07).

Perubahan rasa yang terjadi pada minuman sari buah nenas dan pepaya probiotik dikarenakan adanya penambahan susu dalam sari buah dan juga disebabkan adanya aktivitas bakteri asam laktat selama proses fermentasi. Susu mengandung protein dan laktosa yang tinggi. Protein dalam susu akan dipecah oleh bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*) selama proses fermentasi berlangsung, akibatnya membentuk peptida dan asam amino yang berpengaruh terhadap flavor (Fadilah, 2018).

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi sari buah nenas dan pepaya memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan organoleptik minuman probiotik yang dihasilkan. Serta perlakuan terbaik yaitu perlakuan B dengan konsentrasi sari buah nenas 50% + sari buah pepaya 50%.

## Daftar Pustaka

- Andrianto,S. 2008. Pembuatan Es Krim Probiotik dengan Substitusi Susu Fermentasi *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus* dan *Lactobacillus F1* Terhadap Susu Skim. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Cowan, M.M. 1999. Plant product as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12 : 564 – 582.
- Dewi, C.K., Probosari, E., 2012. Pengaruh pemberian buah pepaya (*Carica papaya l.*) terhadap kadar kolesterol LDL dan kolesterol HDL pada tikus sprague dawley dengan hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College* 1 : 1-29.
- Fadilah, H.N. 2018. Karakteristik minuman fungsional dari komposisi sari daun katuk (*Sauropus adrogynus (L) merr*) dan sari buah nenas dengan variasi penstabil CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). *Skripsi*. Program studi teknologi pangan. Fakultas teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Gianti, I., Evanuarini, H., 2011. Pengaruh penambahan gula dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik susu fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 6 (3) : 28-33.

- Hossain, M. A. dan Rahma, M.M.A. 2011. Total Phenolics, flavonoids and antioxidant activity of tropical fruit pineapple. *Food Rest. Int.* 44 : 672 – 676.
- Kartika. 1998. *Pedoman uji inderawi bahan pangan*. UGM. Yogyakarta.
- Kunaepah, U. 2008. Pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi glukosa terhadap aktivitas antibakteri, polifenol total dan mutu kimia kefir susu kacang merah. *Tesis*. UNDIP. Semarang.
- Misrianti, B. 2013. Pengaruh penambahan sukrosa pada pembuatan whey kerbau fermentasi terhadap penghambatan bakteri pathogen. *Skripsi*. Fakultas peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- SNI. 2009. Minuman Fermentasi Berperisa. Badan Standarisasi Nasional.
- Tamminen, M., Salminen, S., Ouwehand, A.C., 2013. Fermentation of carrot juice by probiotics : viability and preservation of adhesion. *International Journal of Biotechnology for Wellness Industries*. 2 : 10-15.
- Umayah, U., dan Amrun, H.M. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose). *Jurnal Ilmu Dasar*. 8 (1) : 83 – 90.
- Wahdaningsih, S., Setyowati, E.P., dan Wahyuono,S. 2011. Aktivitas penangkap radikal bebas dari batang pakis (*Alsophila glauca* J. Sm). *Majalah Obat Tadisional*. 16 (3) : 156 – 163.
- Widyantara, A.W.I., Komang, A. dan Ni Made, I.H.A. 2020. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik minuman probiotik sari buah sirsak (*Annona mucirata* linn). *Jurnal Itepa*. 9 (2) : 151 – 160.

Halaman ini sengaja dikosongkan