

Pengaruh pH dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik pada *Nata de Papaya*

Marisal Haq^{*)}, Ulfa Maulida Farid, Ahmad Mundzir Romdhani,
Mohammad Nurul Hidayatullah

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Annuqayah
Jl. Bukit Lancaran, PP. Annuqayah Guluk-Guluk Sumenep 69463

^{*)}Correspondence email: marisalhaq87@gmail.com

ABSTRACT

*The utilization of papaya in Indonesia, particularly in Sumenep Regency, remains suboptimal as most harvests are left to ripen on the tree without further processing. However, papaya contains high nutritional value and organic materials that can be processed into fermented products, such as nata. Nata is an extracellular polysaccharide produced by the bacterium *Acetobacter xylinum* in media rich in sugar and acid. This study aims to determine the effect of pH and fermentation duration on the physical characteristics of nata de papaya, including thickness, color, texture, and aroma. The research method employed a Completely Randomized Design (CRD) with variations in fermentation duration (4, 7, and 10 days) and acidity levels (pH 4 and 5). To test the influence of these variables, data were analyzed using a One-Sample t-test with a significance level of 0.005. The results showed that nata de papaya fermented for 10 days at pH 4 produced a thickness of 6.17 mm. A dominant white color was observed in the 7-day fermentation at pH 4, while a chewy texture and fresh acidic aroma emerged in the 7 and 10-day fermentations; meanwhile, the 4-day fermentation resulted in a neutral aroma. Statistical analysis proves that pH and fermentation duration have a significant effect on all physical characteristics of Nata de Papaya.*

Keywords: pH; fermentation duration; nata de papaya; physical characteristics.

PENDAHULUAN

Pepaya berasal dari Amerika Tengah, Hindia Barat, serta wilayah Costa Rica dan Meksiko Sebayang (2020). Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun sehingga mudah untuk diperoleh. Di Indonesia terdapat beberapa varietas pepaya yang umum dibudidayakan, antara lain Pepaya California, Pepaya Bangkok, Pepaya Jingga dan Pepaya Hawaii, yang masing-masing memiliki

bentuk, ukuran, warna, dan berat yang berbeda beda (Khasanah dkk., 2020). Salah satu varietas pepaya yang banyak diminati konsumen adalah Pepaya California. Pepaya California merupakan tanaman tahunan yang mampu berbuah tanpa mengenal musim dan memiliki masa budidaya yang tidak membutuhkan waktu panen terlalu lama (Munawaroh & Islam, 2021) . Pepaya tumbuh subur di wilayah Indonesia, salah satunya di Kabupaten Sumenep yang terletak di ujung pulau Madura. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) pada tahun 2023, produksi pepaya di Sumenep mencapai 30.100 ton. Dimana pohon pepaya lazim ditemukan di pekarangan rumah (Indah dkk., 2024). Hal ini menunjukkan betapa umum dan mudahnya budidaya buah pepaya.

Melimpahnya hasil panen menyebabkan buah tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik. Akibatnya, banyak buah yang hanya dibiarkan matang di pohon tanpa pengolahan lebih lanjut. Biasanya, buah pepaya yang matang hanya dikonsumsi menjadi pencuci mulut, sedangkan pepaya yang muda diolah menjadi sayur (Rohima dkk., 2022). Selain itu, pepaya memiliki kandungan air yang sangat tinggi, sehingga mudah mengalami kerusakan. Padahal, pepaya merupakan salah satu buah yang kaya akan nilai gizi. Setiap 100 gram buahnya mengandung berbagai senyawa antioksidan yang bermanfaat, seperti 3,65 mg vitamin A dan 78 mg vitamin C, kandungan tersebut berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh dan melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas (Purwanto dkk., 2021). Buah pepaya memiliki bahan organik yang dapat dimanfaatkan melalui proses fermentasi, salah satu produk fermentasinya adalah (Saritama, 2020)

Sebagain besar pembuatan *nata* menggunakan air kelapa yang kaya akan karbon, vitamin, protein, dan mineral yang dibutuhkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* (Souwakil, 2023). Untuk memperoleh hasil yang baik, media nata harus disesuaikan dengan syarat tumbuh bakteri tersebut (Vionita & Susilo, 2024). Starter yang lebih lama menunjukkan aktivitas yang berkurang dibandingkan dengan starter yang baru dikarenakan melewati beberapa siklus fermentasi. Fermentasi berkepanjangan ini dapat menurunkan aktivitas metabolik bakteri, yang mempengaruhi kemampuan untuk menghasilkan selulosa secara efisien dengan kepadatan dan ketebalan yang konsisten (Andriani, 2024). Durasi fermentasi memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas *nata* dan waktu fermentasi yang tepat akan menghasilkan *nata* dengan kualitas terbaik (Majesty dkk., 2015).

Nata dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung program diet, membantu meningkatkan proses pencernaan karena kaya akan serat, serta berperan dalam mengatasi masalah kolesterol tinggi (Aulia dkk., 2020). Seiring dengan berkembangnya zaman *nata* bukan hanya dibuat dari air kelapa saja, namun lebih bervariasi

,salah satunya adalah *nata* yang terbuat dari pepaya. Kandungan bahan organik yang terdapat pada pepaya dapat dimanfaatkan melalui proses fermentasi, terutama kandungan mineral seperti kalsium, fosfor, kalium, dan zat besi. Mineral-minaral tersebut diperlukan oleh *Acetobacter xylium* untuk proses pembentuk *nata* (Saritama, 2020). Pertumbuhan nata sangat dipengaruhi oleh aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum*, yang dalam prosesnya dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pH, suhu, serta ketersediaan sumber nitrogen dan karbon. Secara teknis, nata dapat dihasilkan dari berbagai campuran media, karena untuk mendukung pertumbuhan *Acetobacter xylinum*. Dalam pembentukan masa nata, diperlukan adanya gula, asam organik, dan mineral sebagai nutrisi utama (Aulia dkk., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik pada *Nata de Papaya*. Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang pH dan lama fermentasi yang optimal untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain pisau, blender, baskom, panci, pengaduk, pH meter, loyang plastik 300 ml, karet gelang, kertas koran.

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain pepaya, gula pasir, bakteri *Acetobacter xylinum*, amonium sulfat (ZA), asam asetat (cuka), dan aquades.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan. Keempat perlakuan yang digunakan adalah: (P0) fermentasi nata selama 4 hari dengan pH 4 dan 5, (P1) fermentasi selama 7 hari dengan pH 4 dan 5, dan (P2) fermentasi selama 10 hari dengan pH 4 dan 5. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One-Sample t-test* untuk menguji pengaruh pH dan lama fermentasi terhadap ketebalan, warna, tekstur, dan aroma nata de papaya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Juli 2025 di laboratorium MIPA Universitas Annuqayah untuk pembuatan sampel dan pengujian karakteristik fisik.

Pembuatan Nata de Papaya

Prosedur pembuatan mengacu pada Vionita & Susilo (2024) sebagai berikut: Buah pepaya yang matang di kupas, dipotong kecil untuk memudah proses penghalusan menggunakan

blender. Setelah dipotong kecil, buah pepaya diblender dengan penambahan sedikit aquades untuk mempermudah proses pemblenderan, sari buah yang dipakai 1000 ml. Setelah proses pemblenderan, sari pepaya disaring untuk dipisahkan ampas dari ekstrak pepaya.

Selanjutnya, ekstrak buah pepaya dimasak hingga mendidih. Pada saat mendidih secara perlahan ditambahkan gula sebanyak 15 gram, ZA sebanyak 3 gram. Wadah yang akan digunakan disterilkan menggunakan autoklaf untuk mencegah kontaminasi dalam proses fermentasi. Setelah proses pemaksaan selesai, larutan dituangkan ke dalam loyang plastik yang telah disiapkan, masing-masing sebanyak 250 ml, tambahkan cuka 2 tetes, hingga pH larutan kisaran 4 dan 5. Larutan tersebut kemudian didiamkan pada suhu 30°C atau pada suhu ruang hingga dingin. Selanjutnya, sebanyak 20 ml kultur starter *Acetobacter xylinum* ditambahkan, kemudian dilakukan fermentasi sesuai dengan lama waktu fermentasi yang telah ditentukan. Nata yang telah melalui proses fermentasi dipanen dengan cara menghilangkan kulit ari yang menempel menggunakan air mengalir. Setelah proses pembersihan selesai, nata direndam selama beberapa hari untuk menghilangkan rasa asam yang terdapat pada nata.

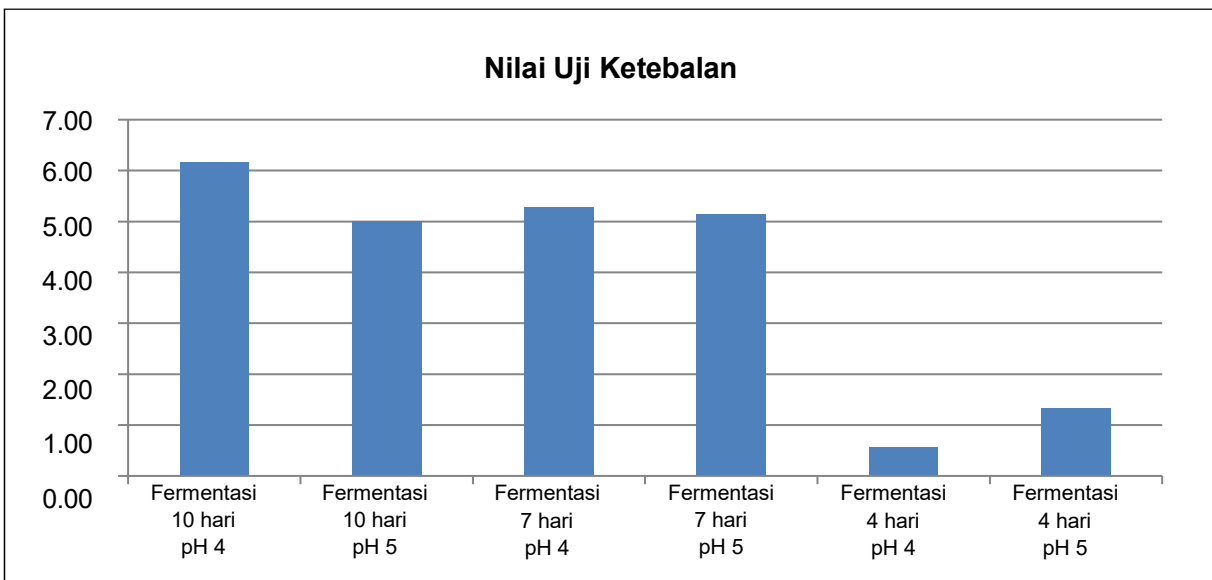
Pengujian Karakteristik Fisik

Pengukuran ketebalan *nata* dilakukan dengan menggunakan alat ukur *thickness gauge*. Nilai ketebalan yang diperoleh merupakan rata-rata dari hasil pengukuran yang diambil beberapa titik berbeda di permukaan *nata* (Rif'anna dkk., 2021). Pada pengujian warna menggunakan indera penglihatan harus dilakukan oleh seseorang yang memiliki kondisi mata yang sehat. Warna merupakan salah satu faktor penting yang menentukan mutu produk serta tingkat penerimaan konsumen (Usman, 2023). Penilaian warna dilakukan dengan memberikan skor berdasarkan tingkat kejernihan dan dominansi warna yang terbentuk sebagai berikut: Skor 3: Kuning/Transparan, Skor 2: Putih Kekuningan/Normal, Skor 1: Putih Keruh/Solid. Penilaian tekstur *Nata de Papaya* dapat dilakukan dengan menggunakan indera manusia, seperti jari. Beberapa faktor yang menjadi aspek penting dalam penilaian tekstur, kekenyalan, kepadatan, dan berair (Usman, 2023). Evaluasi aroma dilakukan melalui indra penciuman, dengan ketentuan bahwa indra penciuman tersebut dalam kondisi normal dan tidak mengalami gangguan. Aroma dianggap layak apabila bahan yang dihasilkan memiliki aroma khas (Safitri dkk., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Ketebalan

Pengukuran ketebalan *nata* dilakukan dengan menggunakan *thickness gauge*. Nilai ketebalan yang diperoleh merupakan rata-rata hasil pengukuran yang diambil dari beberapa titik berbeda di permukaan nata (Rif'anna dkk., 2021). Hasil pengujian ketebalan *Nata de Papaya* dapat dilihat pada Gambar 1. berikut:



Gambar 1. Nilai uji ketebalan

Berdasarkan gambar 1. analisis data uji ketebalan nata menunjukkan bahwa nilai ketebalan tertinggi diperoleh pada *nata* yang difermentasi selama 10 hari dengan pH 4, yaitu sebesar 6,17 mm, sedangkan nilai ketebalan terendah ditemukan pada *nata* yang difermentasi selama 4 hari dengan pH 4, yakni sebesar 0,40 mm. Hasil uji statistik *One-Sample t-test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang membuktikan bahwa variasi pH dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap ketebalan *Nata de Papaya*. Hasil uji statistik *One-Sample t-test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang membuktikan bahwa variasi pH dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap ketebalan *Nata de Papaya*. Menurut standar SNI, ketebalan *nata* belum ditetapkan secara jelas, namun penelitian Junardi & Febrina (2022) menyatakan bahwa standar kualitas yang baik yakni *nata* yang memiliki ketebalan berkisar antara 6 hingga 8 mm. Oleh karena itu, sampel yang difermentasi selama 10 hari dengan pH 4 dianggap memiliki ketebalan nata yang sesuai berdasarkan penelitian tersebut.

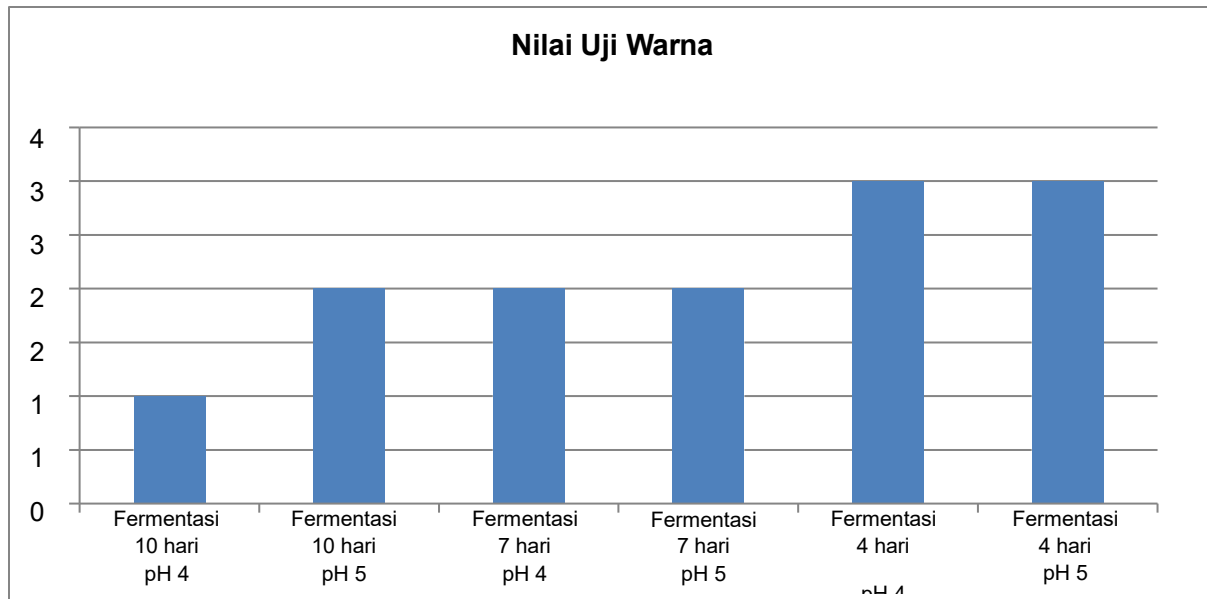
Fermentasi yang dilakukan selama 10 hari pada pH 4 menghasilkan ketebalan yang optimal karena selaras dengan fase pertumbuhan bakteri. Majesty dkk. (2015) menyatakan

bahwa pada hari ke-10, pertumbuhan bakteri memasuki perkembang biak dengan sangat cepat yang disebut fase logaritmik atau fase eksponensial. Bukan hanya lama fermentasi yang berpengaruh nyata pada ketebalan *nata*, tetapi derajat keasamaan juga mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Menurut Wardhana (2015) pada pH 4 pertumbuhan bakteri mengalami seleksi, sehingga *Acetobacter xylinum* dapat memperoleh nutrisi dari media secara optimal karena populasi mikroba kontaminan atau pembusuk berkurang. Nurhayati (2006) menyatakan bahwa pengaturan pH yang tepat berpengaruh terhadap peningkatan ketebalan *nata*.

Pada fermentasi selama 4 hari dengan pH 5 ketebalan *nata* cenderung tipis, yakni sekitar 0,40 mm. Hal ini terjadi karena lama fermentasi yang terlalu singkat sehingga bakteri belum mencapai puncak produksi selulosa. Sejalan dengan penelitian Aulia dkk. (2020), ketebalan *nata* akan meningkat seiring dengan lama fermentasi, dimana semakin lama fermentasi berlangsung, semakin tebal pula *nata* yang terbentuk. Dengan demikian, pada fermentasi selama 4 hari ini ketebalan *nata* cenderung tipis karena pembentukan *nata* kurang efisien. Rendahnya ketebalan ini juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan ketersediaan nutrisi yang mungkin belum mencapai titik optimal bagi aktivitas enzimatik bakteri pada tahap awal fermentasi. Dari penelitian Junardi & Febrina (2022) yang menyatakan bahwa standar kualitas yang baik yakni *nata* yang memiliki ketebalan berkisar antara 6 hingga 8 mm. Maka, ketebalan *nata* yang diperoleh tidak memenuhi standar kualitas kemungkinan disebabkan oleh kekurangan nutrisi, pH, dan suhu yang kurang optimal bagi *Acetobacter xylinum*, sehingga produksi *Nata de Papaya* berkurang.

Uji Warna

Pengujian warna dilakukan menggunakan indera penglihatan dengan kondisi mata seseorang yang sehat. Warna sendiri merupakan salah satu faktor penting yang menentukan mutu produk serta tingkat penerimaan konsumen (Usman, 2023). Hasil pengujian warna *Nata de Papaya* dapat dilihat pada gambar 2. di bawah ini:



Keterangan : 3 (kuning/transparan), 2 (putih kekuningan/normal), 1 (putih/keruh)

Gambar 2. Nilai uji warna

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan pada gambar 2, hasil uji warna menunjukkan bahwa warna putih (1) dimiliki oleh *nata* yang difermentasi selama 10 hari dengan pH 4. Secara statistik, uji *One-Sample t-test* menghasilkan nilai p-value 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti lama fermentasi dan pH berpengaruh signifikan terhadap perubahan warna *nata*. Namun, *nata* warna kuning (3) ditemukan pada perlakuan fermentasi selama 4 hari baik pH 4 maupun 5, hal tersebut disebabkan karena *nata* hanya terbentuk sebagian lapisan yang sangat tipis. Warna putih (2)

Menurut Misgiyarta (2007), ciri-ciri *nata* berkualitas baik adalah *nata* yang memiliki warna putih bersih, permukaan yang licin, dan sedikit mengkilap. Sebaiknya, *nata* dengan kualitas rendah tampak agak kusam dan berjamur. Oleh karena itu, semakin putih warna *nata* yang dihasilkan, dapat diartikan semakin baik pula kualitasnya. Berdasarkan ketentuan SNI 01-4317-1996, warna *nata* yang baik adalah warna normal. Dalam penelitian ini, warna yang dihasilkan pada fermentasi optimal yakni putih, warna tersebut dikategorikan sebagai warna normal khas *nata* yang telah membentuk jalinan selulosa padat.

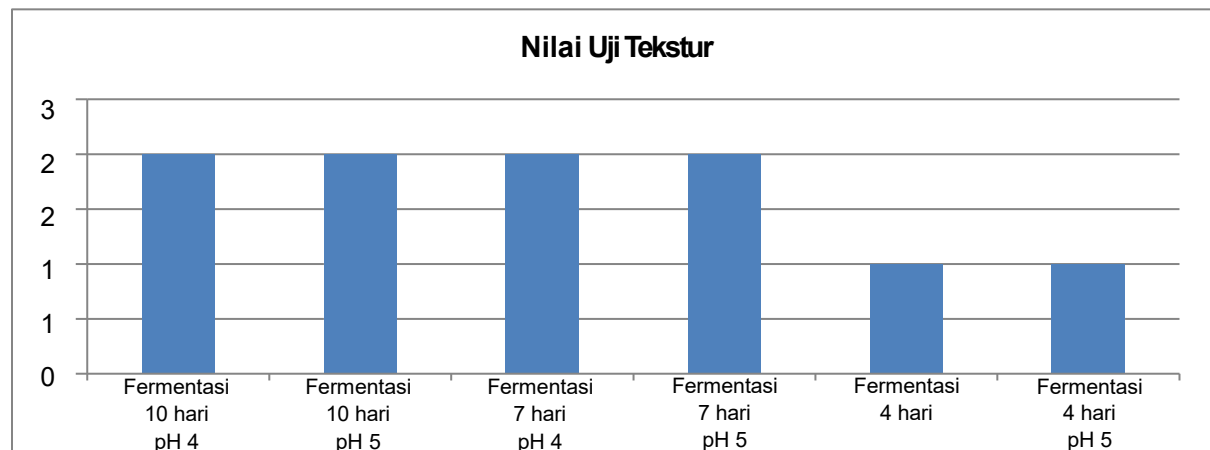
Perubahan warna sangat dipengaruhi oleh tingkat ketebalan *nata*. Hal ini sejalan dengan pendapat Aulia dkk. (2020), semakin lama proses fermentasi berlangsung, maka ketebalan *nata* cenderung bertambah sehingga warna yang muncul menjadi lebih gelap atau keruh. Sebaliknya, *nata* yang memiliki ketebalan lebih rendah akan menghasilkan warna yang lebih terang atau putih. Hal ini diperkuat oleh penelitian Putriana & Aminah (2013) yang menjelaskan bahwa *nata* yang memiliki ketebalan tinggi, intensitas cahaya yang masuk dan terserap juga lebih besar

sehingga tampak lebih gelap atau keruh, sedangkan *nata* yang tipis akan menyerap lebih sedikit cahaya sehingga warnanya terlihat lebih terang atau putih.

Selain lama fermentasi, faktor pH juga turut mempengaruhi warna *nata* karena tingkat keasaman berdampak pada pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Merujuk pada penelitian Munawwaro (2009), pada pH 4, warna *nata* cenderung lebih keruh karena bakteri berkembang lebih optimal, sehingga menghasilkan nata yang lebih tebal dan kenyal. Kerapatan serat inilah yang menyebabkan nata pada pH rendah cenderung memiliki warna putih yang lebih pekat dibandingkan dengan pH yang lebih tinggi.

Uji Tekstur

Penilaian tekstur *Nata de Papaya* dapat dilakukan dengan menggunakan indera manusia, seperti jari. Beberapa faktor yang menjadi aspek penting dalam penilaian tekstur meliputi kekeyalan, kepadatan, dan kadar air (Usman, 2023). Hasil pengujian tekstur dapat dilihat pada gambar 3.



Keterangan : 2 (kenyal), 1 (berair/lembek)

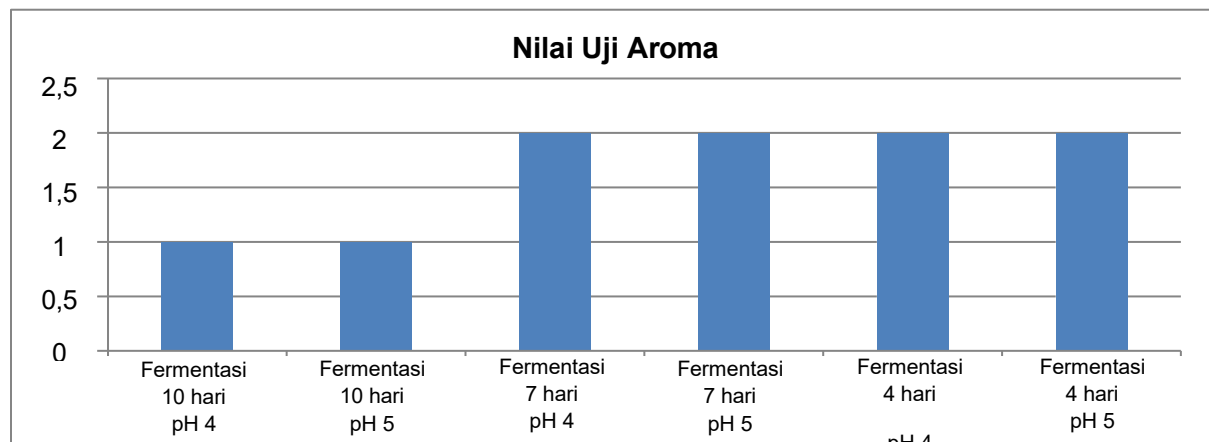
Gambar 3. Nilai uji tekstur

Berdasarkan data pada gambar 3, perlakuan fermentasi selama 7 dan 10 hari (baik pada pH 4 maupun pH 5) menghasilkan nata yang memiliki tekstur kenyal dengan elastisitas yang baik, sehingga nata dapat kembali ke bentuk semula setelah ditekan. Namun, pada fermentasi hari ke-4, tekstur nata masih berair dan kurang padat (1), sehingga mudah rusak saat disentuh. Perbedaan ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya waktu fermentasi, nata menjadi semakin kuat dan stabil. Hasil analisis statistik *One-Sample t-test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang membuktikan bahwa lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap tekstur *Nata de Papaya*. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rif'anna dkk. (2021) bahwa semakin tebal lapisan *nata*, maka semakin kenyal pula teksturnya. Gambar 3, menunjukkan

bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap struktur tekstur *nata* yang semakin kuat dan stabil. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Aulia dkk. (2020) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu inkubasi, produksi selulosa juga semakin bertambah, sehingga tekstur *nata* menjadi lebih kenyal. Hal ini disebabkan oleh tersedianya nutrisi yang cukup, yang mendukung aktifitas metabolisme dan reproduksi bakteri secara berkelanjutan. Menurut Ayuningtyas dkk. (2024) ketebalan nata berkaitan langsung dengan kandungan serat dan tingkat kekenyalannya. Hal ini terjadi karena tingginya kadar serat membuat air sulit menembus rongga-rongga pelikel akibat rapatnya struktur jaringan selulosa, sehingga tekstur nata menjadi lebih kenyal. Selain itu, pH juga mempengaruhi tingkat kekenyalan *Nata de Papaya*. Sesuai dengan penelitian Munawwaro (2009), semakin tinggi pH, tekstur nata cenderung menjadi lebih kuat. Dalam penelitian ini, kestabilan tekstur pada hari ke-7 hingga ke-10 menunjukkan bahwa pH 4 maupun pH 5 masih berada dalam rentang toleransi bakteri untuk membentuk matriks selulosa yang kokoh.

Uji Aroma

Evaluasi aroma dilakukan melalui indra penciuman, dengan ketentuan bahwa indra penciuman tersebut dalam kondisi normal dan tidak mengalami gangguan. Aroma dianggap layak apabila bahan yang dihasilkan memiliki aroma khas (Safitri dkk., 2021). Hasil penilaian uji aroma dapat dilihat pada gambar 4. di bawah ini:



Keterangan : 2 (netral), 1 (asam segar)

Gambar 4. Nilai uji aroma

Pada gambar 4. di atas, terlihat bahwa pada hari ke-7 dan ke-10 baik pH 4 maupun 5 aroma produk menunjukkan karakter asam segar, yang menandakan proses fermentasi berjalan dengan baik. Sebaliknya, pada hari ke-4 (pH 4 dan 5) *nata* belum menunjukkan aroma yang signifikan atau masih netral yang kemungkinan karena tahap fermentasi masih awal dan aktifitas *mikroorganisme* belum maksimal. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kualitas produk

pangan adalah aroma yang dihasilkan, aroma tersebut mampu merangsang keinginan seseorang untuk mengonsumsi produk tersebut Rahayu dkk. (2019). Hasil uji statistik *One-Sample t-test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang membuktikan bahwa lama fermentasi dan tingkat pH berpengaruh signifikan terhadap aroma *Nata de Papaya* yang dihasilkan.

Hasil dari analisis uji aroma di atas yakni lama fermentasi memengaruhi aroma *nata*. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurdin (2023), yang menyebutkan bahwa semakin lama fermentasi berlangsung, aroma yang dihasilkan cenderung asam akibat terjadinya reaksi kimia selama proses tersebut. Menurut Misgiyarta (2007) aroma khas berasal dari senyawa organik dalam *Acetobacter xylinum* yang mampu menguraikan bahan organik menjadi asam.

Selain faktor waktu, pH juga mempengaruhi aroma yang terbentuk pada *nata*. Jika pengaturan pH sesuai, maka aroma yang dihasilkan akan khas dan ideal. Namun sebaliknya, jika terlalu asam atau basa aroma yang dihasilkan berubah menjadi kurang sedap. Dalam penelitian ini, tingkat pH 4 dan 5 terbukti mampu mendukung pembentukan aroma asam segar yang layak sesuai dengan standar aroma khas *nata*.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji karakteristik *Nata de Papaya*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada uji ketebalan, *nata* yang difermentasi selama 10 hari dengan pH 4 memiliki nilai tertinggi, sedangkan nilai ketebalan terendah ditemukan pada *nata* yang difermentasi 4 hari dengan pH 4. Dari segi warna, *nata* dengan fermentasi 7 hari pada pH 4 berwarna putih, sedangkan pada fermentasi ke-4 masih menunjukkan warna kuning. Tekstur *nata* pada fermentasi hari ke-7 dan ke-10 telah mencapai tingkat kekenyalan dan elastisitas yang baik, sedangkan pada fermentasi hari ke-4 teksturnya masih cair dan kurang padat. Untuk aroma, *nata* fermentasi hari ke-10 memiliki aroma asam segar, sedangkan fermentasi hari ke-4 menghasilkan aroma yang cenderung netral atau tidak berbau. Secara keseluruhan, fermentasi selama 7 hingga 10 hari dengan pH 4 menghasilkan *nata* dengan karakter ketebalan, warna, tekstur, dan aroma yang lebih baik dibandingkan fermentasi hari ke-4.
2. Berdasarkan analisis statistik menggunakan uji *One-Sample t-test*, faktor lama fermentasi dan tingkat pH pada *Nata de Papaya* berpengaruh terhadap seluruh parameter (ketebalan, warna, tekstur dan aroma) dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$).
3. Perlakuan terbaik yang memenuhi kriteria kualitas fisik sesuai dengan SNI 01-4317-1996 adalah fermentasi selama 10 hari pada pH 4. Produk pada kombinasi perlakuan ini memiliki

aroma asam segar yang normal, warna putih yang stabil, tekstur kenyal, serta ketebalan yang ideal untuk diolah lebih lanjut sebagai produk pangan.

SARAN

1. Berdasarkan hasil yang diperoleh, perlu dilakukan uji umur simpan pada nata de pepaya setelah proses fermentasi.
2. Perlu dilakukan penambahan ekstrak tertentu guna mengurangi aroma kurang sedap nata de pepaya
3. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna menentukan konsentrasi bakteri yang tepat agar pertumbuhan nata de pepaya dapat berlangsung secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, p. (2024). Analisis Kualitas Nata de coco Berdasarkan Variasi Waktu Penyimpanan Starter. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4, 611–618.
- Aulia, N., Nurwantoro, & Susanti, S. (2020). Pengaruh Periode Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Hedonik Nata Sari Jambu Biji Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 36–41.
- Ayuningtyas, S., Utomo, T. P., Winanti, D. D. T., Rizal, S., & Febriati, N. (2024). Karakteristik Sensori Nata de Pina Peel (*Ananas comosus* (L) Merr.) dengan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Sensory Characteristics of Nata de Pina Peel (*Ananas comosus* (L) Merr.) with Red Dragon (*Hylocereus polyrhizus*) Skin Extract As Natural Dye. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 3(2), 368–379. <https://doi.org/10.23960/jab.v3i2.10066>
- Br Sebayang, W. B. (2020). Pengaruh Konsumsi Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) terhadap Peningkatan Produksi ASI. *Jurnal Ilmiah Kebidanan Imelda*, 6(1), 13–16. <https://doi.org/10.52943/jikebi.v6i1.352>
- Indah, N. K., Kusumawati, N., & Mugiyanto, A. (2024). Kajian Tanaman Pekarangan di Pulau Kangean, Sumenep, Madura, Jawa Timur. *Sains dan Matematika*, 8(2), 50–55. <https://doi.org/10.26740/sainsmat.v8n2.p50-55>
- Junardi, J., & Febrina, A. (2022). Pengaruh Perbedaan Formulasi Tauge Terhadap Produk Nata De-Coco. *Pasundan Food Technology Journal*, 9(2), 32–38. <https://doi.org/10.23969/pftj.v9i2.5591>
- Khasanah, R., Wahidah, B. F., Hayati, N., & Kamal, I. (2020). *Etnobotani Tumbuhan Pepaya (Carica papaya L.) di Kecamatan Moga Kabupaten Pematang*. 363–371.
- Majesty, J., Argo, B. D., & Nugroho, W. A. (2015). Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Serat Nata Dari Sari Nanas (Nata de Pina). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(1), 80–85.
- Misgiyarta, M. (2007). *Pembuatan Nata de Coco dari Air Kelapa*. Pelatihan Teknologi Pengolahan Kelapa Terpadu, Bogor.
- Munawaroh, A. A., & Islam, A. F. (2021). Pemanfaatan Buah pepaya sebagai Keripik Pepaya. *JP - Mas STKIP PGRI JOMBANG*, 3(2), 29–34.
- Munawwaro, S. (2009). *Pengaruh pH Media dan Lama Fermentasi terhadap Hasil Nata de Coco* [Disertasi]. Universitas Negeri Jember.

- Nurdin, G. M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Starter *Acetobacter xylinum* dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Produk Nata de coco. *BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 5(2), 116–125.
- Nurhayati, S. (2006). Kajian Pengaruh Kadar Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Nata de Soya. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 7(1), 40–47. <https://doi.org/10.33830/jmst.v7i1.627.2006>
- Purwanto, D., Yuntarso, A., & Wijayanti, C. D. W. (2021). Analisa Bakteri Total pada Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) yang di Steril Menggunakan Metode Autoclave. *Jurnal SainHealth*, 5(1), 25–29. <https://doi.org/10.51804/jsh.v5i1.901.25-29>
- Putriana, I., & Aminah, S. (2013). Mutu Fisik, Kadar Serat dan Sifat Organoleptik Nata de Cassava Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(7), 29–38.
- Rahayu, W. P., Nurosiyah, S., & Widyanto, R. (2019). *Evaluasi Sensoris* (Kedua). Universitas Terbuka.
- Rif'anna, A. T., Pramono, Y. B., & Hintono, A. (2021). Ketebalan, Sifat Organoleptik Warna dan Tekstur Nata dari Sari Jambu Biji dengan Konsentrasi Sukrosa yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 53–56.
- Rohima, S., Mardalena, M., Liliana, L., & Bashir, A. (2022). Pelatihan Pembuatan Abon Pepaya untuk Meningkatkan Pendapatan Keluarga. *Sricommerce: Journal of Sriwijaya Community Services*, 3(1), 45–50. <https://doi.org/10.29259/jscs.v3i1.36>
- Safitri, V., Irmayeni, N., Putri, W. N., Putri, Z. S., Amalia, F. R., Fevria, R., & Achyar, A. (2021). Pengembangan Varian Rasa Produk Nata de Coco Dengan Menggunakan Jeruk (*Citrus Sinensis*) Terhadap Tingkat Kepuasan Konsumen. *Prosiding SEMNAS BIO*.
- Saritama, A. (2020). *Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Nata Buah Pepaya* [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Souwakil, H. (2023). *Pengaruh Variasi Kadar Gula Terhadap Kualitas Nata de salacca*. [Skripsi]. IAIN Ambon.
- Usman, M. (2023). Pengujian Daya Terima (Uji Hedonik) pada Empat Merek Produk Yoghurt yang Dijual pada Pasar Modren (Supermarket) di Kecamatan Medan Kota. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 2(2), 1–16. <https://doi.org/10.47767/agroindustri.v2i2.523>
- Vionita, & Susilo, A. (2024). Uji Organoleptik Nata de Papaya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi "SainTek" Seri I*, 1.
- Wardhana, E. (2015). *Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Nata de Yammy dari Limbah Cair Pati Bengkulu* [Disertasi]. Universitas Sumatera Utara.