

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK TAUGE SEBAGAI SUMBER NITROGEN TERHADAP MUTU *NATA DE CANE*

THE EFFECT OF MUNG BEAN SPROUT EXTRACT CONCENTRATION AS A NITROGEN SOURCE ON THE QUALITY OF *NATA DE CANE*

Ratu Agung Sasih Ariani¹, Dody Handito^{2*}, Qabul Dinanta Utama²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

²Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*email: dody.handito@unram.ac.id

ABSTRACT

Nata de cane is a bacterial cellulose product produced through the fermentation of sugarcane sap by *Acetobacter xylinum*. The use of ammonium sulfate (ZA) as a nitrogen source may affect product safety and sensory quality; therefore, a safer alternative is required. This study aimed to determine the effect of mung bean sprout extract (*Phaseolus radiata* L.) concentration on the quality of *nata de cane*. The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) with five treatment: 0,5% ammonium sulfate (control) and mung bean sprout extract at concentrations of 0,5, 1, 1,5, and 2% each conducted in duplicate with two replications. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level with Co-Stat software, followed by Duncan's Multiple Range Test for chemical, physical, and sensory quality parameters. The observed parameters included fiber content, moisture content, yield, thickness, texture, color, and sensory attributes consisting of color, taste, aroma, texture, and overall acceptability. The best treatment was obtained at a concentration of 1,5% mung bean sprout extract, which resulted in the highest L* value (82,60), yellow-green HUE, thickness of 3,55 mm, yield of 14,38%, texture of 0,41 N, moisture content of 98,55%, and fiber content of 6,18%. Sensory evaluation indicated a bright yellow-green color, a mild mung bean sprout aroma, a moderately chewy texture, and moderate overall acceptability by the panelists.

Keywords: Mung bean sprout extract, *nata de cane*, nitrogen.

ABSTRAK

Nata de cane merupakan selulosa bakteri hasil fermentasi nira tebu oleh *Acetobacter xylinum*. Penggunaan ammonium sulfat (ZA) sebagai sumber nitrogen berpotensi memengaruhi keamanan dan cita rasa produk, sehingga diperlukan alternatif yang lebih aman. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak tauge (*Phaseolus radiata* L.) sebagai sumber nitrogen terhadap mutu *nata de cane*. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan ZA 0,5% (kontrol) dan ekstrak tauge 0,5, 1, 1,5, dan 2% masing-masing diulang dua kali secara duplo. Data dianalisis dengan analisis keragaman (*Analysis of Variance*) pada taraf 5% dengan menggunakan *software Co-Stat* dan uji Duncan untuk parameter kimia, fisik, dan uji organoleptik. Parameter yang diamati yaitu kadar serat, kadar air, rendemen, ketebalan, tekstur, warna, serta organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan 1,5% dengan nilai L* tertinggi (82,60), nilai °HUE *yellow green*, ketebalan 3,53 mm, rendemen 14,38%, tekstur 0,41 N, kadar air 98,55%, kadar serat 6,18%, mutu organoleptik warna agak putih keruh, aroma tidak kuat beraroma tauge, tekstur agak kenyal, dan secara keseluruhan agak disukai oleh panelis.

Kata kunci: Ekstrak tauge, *nata de cane*, nitrogen.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara penghasil komoditas tebu terbesar. Saat itu masyarakat Indonesia hanya mengolah tanaman tebu sebagai bahan utama pembuatan gula atau dikonsumsi secara langsung. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pangan, perlu dilakukan upaya penganeekaragaman hasil olahan tebu oleh masyarakat yaitu salah satunya dengan mengolah nira tebu menjadi produk nata. Air tebu mengandung sukrosa, protein, lemak, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, kalsium, dan asam amino (Febriani dan Paramita, 2020). Menurut Fang *et al.*, (2026) secara alami nira tebu mengandung senyawa nitrogen berupa asam amino, protein, dan amida yang dilaporkan berkisar antara 0,3 – 0,5% dari total brix nira tebu dan sebagian besar tersusun oleh protein. Kandungan nitrogen alami tersebut masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan kandungan karbon berupa sukrosa sehingga diperlukan penambahan sumber nitrogen untuk dapat mendukung pertumbuhan bakteri dan pembentukan selulosa secara optimal.

Nata merupakan selulosa hasil dari pembentukan bakteri *Acetobacter xylinum* yang mengapung pada media yang mengandung gula dan asam. Menurut Pambayun (2002), pembentukan nata oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dapat terjadi jika media pertumbuhannya telah diperkaya oleh karbon (C) dan nitrogen (N) melalui proses yang terkontrol sehingga bakteri *Acetobacter xylinum* akan menghasilkan enzim ekstraseluler yang akan menyusun zat gula (glukosa) menjadi ribuan rantai (homopolimer) atau lembaran benang-benang selulosa yang akhirnya akan tampak padat dan berwarna putih hingga transparan (nata). Sumber karbon berfungsi sebagai sumber energi dan substrat utama dalam pembentukan selulosa sedangkan sumber nitrogen berfungsi dalam proses sintesis protein, pembentukan enzim dan pertumbuhan sel bakteri. Faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan nata antara lain suhu, pH medium, konsentrasi starter, sumber karbon, sumber nitrogen, dan lama waktu fermentasi (Andriyani dkk., 2011). Khasanah (2019) berpendapat bahwa yang menjadi faktor kritis dalam pembentukan nata adalah sumber karbon dan nitrogen.

Umumnya, produksi nata menggunakan pupuk urea dan ZA (*Zwavelzure Amonium*) sebagai sumber nitrogen. Sejak tahun 2015, Pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) telah mengatur dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2015 tentang Penggunaan Amonium Sulfat sebagai Bahan Penolong dalam Proses Pengolahan *Nata De Coco* diperbolehkan sesuai dengan regulasi BPOM yakni bersifat *food grade* dan dilakukan upaya penghilangan residu pada akhir pengolahan. Menurut Rahmadi (2015), penggunaan pupuk urea dan ZA ini menimbulkan kontroversi di kalangan masyarakat awam dan ahli pangan, dimana penggunaannya sebagai substrat nata memiliki beberapa resiko seperti kemungkinan adanya *trace urea* pada produk akhir nata yang dapat membahayakan konsumen. Pupuk urea memiliki dosis berbahaya yang cukup tinggi, jika dikonsumsi dapat menyebabkan efek muntah-muntah dan iritasi. Sebenarnya penggunaan urea atau ZA dalam makanan tidak berbahaya bagi kesehatan apabila senyawa urea dan ZA yang digunakan adalah *food grade* dan sesuai dengan standar penggunaan yakni maksimal 0,5% dari seluruh bahan. Penggunaan ZA *food grade* dalam pembuatan nata di kalangan masyarakat juga kurang efisien dikarenakan harganya yang relatif mahal dan cukup sulit didapatkan.

Adanya permasalahan tersebut maka diperlukan bahan alternatif berupa sumber nitrogen alami untuk dapat menggantikan peran urea dan ZA sebagai sumber nitrogen untuk nutrisi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam fermentasi nata. Sumber nitrogen alami berasal dari makanan yang banyak mengandung protein. Beberapa penelitian yang berkembang telah memanfaatkan sumber nitrogen alami dengan menggunakan kacang-kacangan (Febriani dan Paramita, 2020), bunga telang (Sigiro, 2023), dan taugé (Panjaitan dan Wibowo, 2022) dalam pembuatan berbagai jenis nata. Salah satu jenis sumber nitrogen alami yang dapat digunakan sebagai pengganti ZA adalah ekstrak taugé karena lebih ramah lingkungan, tidak meninggalkan residu yang berbahaya, mudah didapatkan, dan telah terbukti dapat menghasilkan nata yang berkualitas (Panjaitan dan Wibowo, 2022). Menurut Arifiani dkk. (2015) taugé segar mengandung nitrogen sebesar 20,5% sampai 21%. Dilihat dari kandungan proteinnya yang cukup tinggi, taugé dapat dimanfaatkan sebagai sumber nitrogen dalam pembuatan nata. Biran dkk. (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstrak taugé sebagai

sumber nitrogen berpengaruh dalam pembuatan nata, namun hasilnya tidak semaksimal menggunakan ZA. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak taugé memiliki potensial sebagai pengganti ZA untuk mendukung proses fermentasi *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan lapisan selulosa (nata), walaupun hasilnya tidak sebaik jika menggunakan ZA. Menurut penelitian Santosa dkk. (2021) sumber nitrogen dari taugé dengan konsentrasi 1,5% merupakan perlakuan terbaik yang mampu menghasilkan nata dengan ketebalan 2,80 cm, bobot nata sebesar 27,933 g, dan kandungan serat kasar sebesar 4,14%.

Nata de cane dengan sumber nitrogen ekstrak taugé 1,5% berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan memiliki karakteristik organoleptik yang baik yakni berwarna putih, aroma khas taugé, tekstur kenyal, dan ketebalan 0,38 cm. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak taugé sebagai sumber nitrogen terhadap mutu kimia (kadar air dan serat), mutu fisik (ketebalan, rendemen, warna, tekstur), dan mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur) *nata de cane*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, alkohol 95%, aquades, asam asetat glasial, asam borat 3%, CuSO₄, gula Rose Brand, H₂SO₄ pekat, KmNO₄, koran steril, NaOH, nira tebu yang diperoleh dari penjual es tebu disekitar Universitas Mataram, starter *Acetobacter xylinum*, taugé 200 g dari pasar, dan ZA *food grade*.

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi ekstrak taugé sebagai sumber nitrogen (N), dengan perlakuan sebagai berikut :

P1= Ekstrak taugé 0% + ZA 0,5 % (kontrol)

P2= Ekstrak taugé 0,5% + ZA 0%

P3= Ekstrak taugé 1% + ZA 0%

P4= Ekstrak taugé 1,5% + ZA 0%

P5= Ekstrak taugé 2% + ZA 0%

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 10 sampel dan kemudian pengujian dilakukan secara duplo per ulangan, oleh karena itu diperoleh 20 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*Analisis of Varian*) pada taraf 5% dengan menggunakan *software Co-Stat*. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka akan dilakukan uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5% (Hanafiah, 1997).

Parameter yang diteliti yaitu kadar air dan kadar serat (Sudarmadji dkk., 2007), rendemen (Purwanto, 2012), ketebalan (Amiarsi dkk., 2015), tekstur (*Brookfield*, 2016), warna (*Hunter Associates Lab, Inc.*, 2004) dan organoleptik (BSN, 2006).

Pembuatan Ekstrak Taugé

Persiapan bahan baku yaitu taugé segar yang diperoleh dari pedagang di pasar Abian Tubuh disortasi secara manual untuk memisahkan taugé dari bagian-bagian yang tidak diinginkan (rusak dan kotor). Kemudian dicuci menggunakan air mengalir untuk membersihkan sisa-sisa kotoran yang masih menempel pada taugé. Taugé kemudian ditimbang 200 g, dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan air (1:1) untuk dihaluskan hingga merata. Taugé yang telah diblender kemudian disaring menggunakan saringan untuk memisahkan ampas taugé sehingga diperoleh ekstrak taugé. Ekstrak hasil saringan kemudian direbus menggunakan api kecil hingga mendidih untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi secara biologis sehingga potensi nutrisi penuh dari taugé dapat tereksplotasi.

Pembuatan *Nata De Cane* dengan Penambahan Ekstrak Tauge

Persiapan dan penimbangan bahan-bahan yang digunakan yaitu gula 300 g, nira tebu 3.000 mL, ZA 3 g, ekstrak tauge 30 mL, asam asetat glasial 20 mL, starter *A.xylinum* 20%, dan koran steril. Nira tebu disaring menggunakan saringan untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran atau ampas tebu kemudian dimasukkan ke dalam panci dan ditambahkan gula (pencampuran I) sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri *A.xylinum*. Setelah pencampuran I, kemudian dilakukan pemanasan diatas kompor menggunakan api kecil hingga nira tebu mendidih dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama ± 15 menit. Campuran nira tebu dan gula yang telah dipanaskan kemudian di didiamkan selama 2-3 jam hingga suhu $\pm 28 - 30^{\circ}\text{C}$. Setelah dingin, nira tebu dituang ke dalam 15 wadah (300 mL/wadah) dan ditambahkan asam asetat glasial hingga pH media 3-4. Dilakukan pencampuran II dengan menambahkan ZA dan ekstrak tauge pada media sesuai dengan perlakuan. Media kemudian diinokulasi menggunakan starter *A.xylinum* sebanyak 20% per volume media dan ditutup menggunakan koran steril serta diikat menggunakan karet gelang. Media difermentasi diruangan tertutup dan gelap selama 14 hari pada suhu 28-30°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Secara umum kandungan air pada nata dilaporkan dapat mencapai lebih dari 90%, yakni berkisar antara 92 - 98%. Hal ini disebabkan oleh kemampuan matriks selulosa menahan air didalam struktur gel nya sehingga air yang terperangkap tidak mudah lepas (Mandey dkk., 2020). Pengaruh konsentrasi ekstrak tauge tidak berbeda nyata terhadap kadar air *nata de cane*. Nilai rerata total kadar air yang diperoleh berkisar antara 98,13 - 98,80%. Tidak adanya perbedaan nyata diduga disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak tauge pada perlakuan masih terlalu kecil dan seluruh perlakuan telah mampu menyediakan nitrogen dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan *Acetobacter xylinum* sehingga proses sintesis selulosa berlangsung optimal dan relatif seragam pada tiap perlakuan. Menurut Suseno dkk., (2025) pada *nata de pina*, penambahan konsentrasi nitrogen dengan rentang yang kecil menghasilkan kadar air yang tidak berbeda jauh pada antar perlakuan yaitu 96,26 - 96,91%. Penelitian lain (Murtius dkk., 2021) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tauge sebagai sumber nitrogen tidak selalu memberikan perubahan yang signifikan terhadap karakteristik mutu nata.

Secara teoritis peningkatan konsentrasi nitrogen dapat meningkatkan aktivitas bakteri dan pembentukan selulosa. Perlakuan P5 dengan konsentrasi tertinggi 2% menghasilkan kadar air yang sedikit lebih rendah dari perlakuan P1 yang menggunakan ZA 0,5%. Diduga terjadi karena konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidakseimbangan rasio karbon dan nitrogen (C/N) dalam media fermentasi, akibatnya bakteri lebih cenderung menggunakan nitrogen untuk pertumbuhan sel dibandingkan sistesis selulosa. Sejalan dengan penelitian Anitasari dkk., (2022) yang menyatakan bahwa porositas dan densitas selulosa *nata de coco* berhubungan erat dengan daya serap air, dimana struktur selulosa yang lebih padat dapat menyebabkan ruang antar serat menjadi lebih kecil sehingga kemampuan menyerap air menjadi menurun.

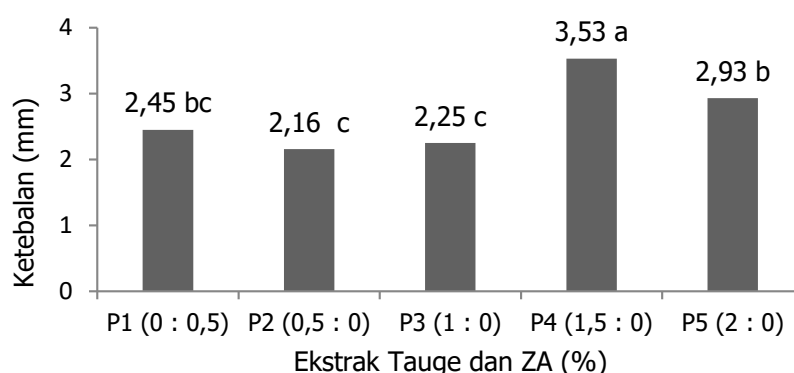
Kadar Serat

Serat pada nata adalah serat kasar yang merupakan hasil perombakan gula pada medium fermentasi oleh aktivitas *Acetobacter xylinum*. Tingginya persentase kadar serat kasar dipengaruhi oleh aktivitas dari bakteri saat proses metabolisme glukosa menjadi selulosa (Warella dkk., 2016). Kadar serat nata yang tinggi akan menyebabkan kadar air cenderung menurun, ketebalan dan rendemen meningkat, serta tekstur nata lebih padat dan kenyal (Murtius dkk., 2021). Pengaruh konsentrasi ekstrak tauge tidak berbeda nyata terhadap kadar serat *nata de cane*. Nilai rerata total kadar serat yang diperoleh berkisar antara 6,05 - 6,18%. Tidak adanya perbedaan nyata diduga disebabkan oleh variasi konsentrasi ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen pada antar perlakuan masih terlalu kecil sehingga kemampuan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam membentuk selulosa masih berada pada

kondisi yang relatif seragam. Menurut penelitian Jagannath dkk., (2008) ketersediaan nitrogen dalam jumlah yang cukup mampu mendukung pertumbuhan bakteri dan pembentukan selulosa, akan tetapi peningkatan konsentrasi nitrogen dalam rentang tertentu tidak selalu meningkatkan kadar serat secara signifikan karena bakteri memiliki batas optimum dalam memanfaatkan nutrisi. Hasil kadar serat kasar pada penelitian ini tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan syarat BSN nata dalam kemasan yang menetapkan maksimal kandungan serat pangan 4,5%. Kedua parameter tersebut memiliki metode analisis dan komponen yang berbeda, dimana serat kasar menunjukkan kandungan selulosa sedangkan serat pangan mencakup seluruh komponen serat yang tidak dapat dicerna baik yang larut maupun tidak larut dalam air. Dengan demikian, pengujian kadar serat penelitian ini menggambarkan kandungan jumlah selulosa yang terbentuk selama proses fermentasi dan masih aman untuk dikonsumsi karena serat nata berupa selulosa bakteri (Suseno dkk., 2025).

Ketebalan

Ketebalan nata merupakan hasil metabolisme *Acetobacter xylinum* yang dapat digunakan untuk mengamati kemampuan bakteri dalam mengkonversi nutrisi menjadi selulosa. Ketebalan berkaitan dengan kadar serat nata, dimana semakin tinggi ketebalan nata maka kadar serat juga cenderung meningkat (Santosa dkk., 2021). Pengaruh konsentrasi ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen terhadap ketebalan *nata de cane* ditunjukkan pada Gambar 1.

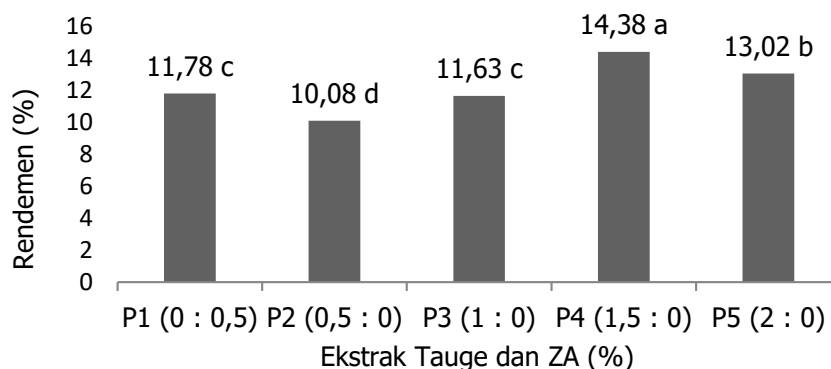


Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Ketebalan Nata De Cane

Berdasarkan Gambar 1 konsentrasi ekstrak tauge berpengaruh berbeda nyata terhadap ketebalan *nata de cane* dengan kecenderungan grafik meningkat. Perlakuan konsentrasi ekstrak tauge 1,5% memberikan ketebalan tertinggi yaitu 3,53 mm dibanding perlakuan lain, bahkan lebih tinggi dari P1 (ZA 0,5%). Menurut Santosa dkk., (2021) perlakuan nitrogen organik dari kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 1,5% dapat menghasilkan *nata de coco* terbaik yaitu ketebalan 2,83 cm dibanding perlakuan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sumber nitrogen organik dari ekstrak tauge lebih efektif dan berpotensi menggantikan ZA dalam mendukung pembentukan lapisan nata. Tingginya jumlah nitrogen dapat menghalangi proses perkembangbiakan bakteri, sebaliknya jika terlalu rendah akan menyebabkan proses perombakan oleh bakteri menjadi lebih lambat karena kekurangan suplemen dalam pertumbuhannya (Ngo et al., 2026).

Rendemen

Hasil persentase pembagian berat nata yang dihasilkan dengan berat medium nata menunjukkan nilai rendemen. Semakin banyak nutrisi yang tersedia untuk *Acetobacter xylinum*, nilai rendemen yang dihasilkan juga akan meningkat. Tujuan dilakukan perhitungan rendemen untuk mengetahui efisiensi substrat yang digunakan (Panjaitan dan Wibowo, 2022). Pengaruh konsentrasi ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen terhadap ketebalan *nata de cane* ditunjukkan pada Gambar 2.

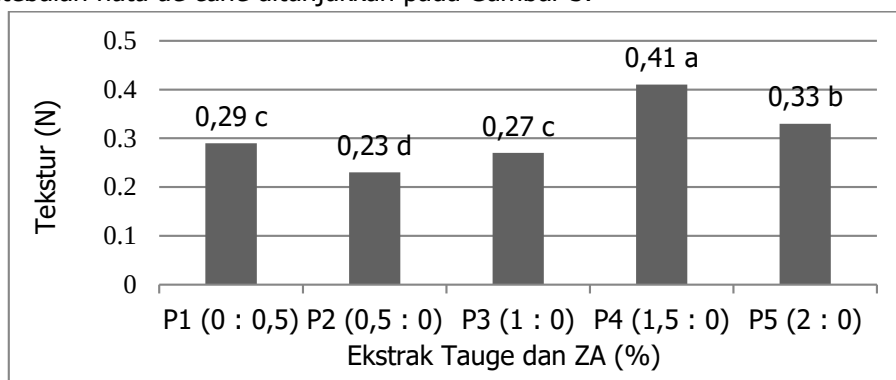


Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Rendemen *Nata De Cane*

Berdasarkan Gambar 2, konsentrasi ekstrak tauge berpengaruh berbeda nyata terhadap ketebalan *nata de cane* dengan nilai tertinggi pada perlakuan P4 (ekstrak tauge 1,5% : ZA 0%) sebesar 14,38% dan terendah pada P2 (ekstrak tauge 0,5% : ZA 0%) sebesar 10,08%. Hal ini menandakan konsentrasi ekstrak tauge 1,5% merupakan kondisi optimal fermentasi *nata de cane* pada penelitian ini dan berpotensi menggantikan peran ZA secara efektif. Menurut Santosa dkk., (2021) penggunaan sumber nitrogen organik seperti tauge dapat meningkatkan pembentukan nata karena kandungan nutrisi pada tauge lebih kompleks dibanding ZA sehingga bakteri lebih aktif menghasilkan selulosa. Rendemen nata berhubungan dengan ketebalan nata. Nata yang tebal akan meningkatkan berat produk sehingga menyebabkan rendemennya semakin besar. Sesuai dengan hasil pengukuran ketebalan pada penelitian ini yaitu perlakuan P4 (ekstrak tauge 1,5% : ZA 0%) memiliki nilai ketebalan tertinggi dan nilai rendemen paling besar.

Tekstur

Nata yang baik menurut BSN 01-4317-1996 dalam kemasan memiliki tekstur yang kenyal. Tekstur nata dipengaruhi oleh kadar serat dan kadar air nya. Semakin tinggi kadar serat nata, maka ikatan selulosa nya akan semakin rapat sehingga kadar air menjadi menurun dan menyebabkan tekstur menjadi semakin padat (Iryandi, 2014). Pengaruh konsentrasi ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen terhadap ketebalan *nata de cane* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Tekstur *Nata De Cane*

Berdasarkan Gambar 3, konsentrasi ekstrak tauge berpengaruh berbeda nyata terhadap tekstur *nata de cane*. Nilai tertinggi dihasilkan oleh P4 (ekstrak tauge 1,5% : ZA 0%) yaitu sebesar 0,41 N dan nilai terendah dihasilkan oleh P2 (ekstrak tauge 0,5% : ZA 0%) yaitu sebesar 0,23 N. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil parameter mutu lainnya yaitu perlakuan P4 menghasilkan nilai terbaik dengan kadar serat 6,18%, rendemen 14,38% dan ketebalan 3,53 mm. Tingginya rendemen dan ketebalan menunjukkan jumlah selulosa yang terbentuk semakin banyak, sedangkan kadar serat tinggi menunjukkan struktur selulosa yang lebih padat (Liany dkk., 2022).

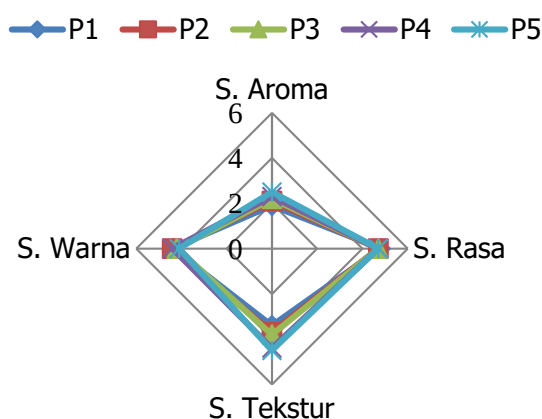
Warna

Uji warna *nata de cane* menggunakan alat colorimeter menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak taugé berbeda nyata terhadap nilai L^* (*lightness*), namun tidak berpengaruh berbeda nyata terhadap nilai $^{\circ}\text{Hue}$. Seluruh perlakuan memiliki nilai $L^* > 80$ dengan nilai L^* terbaik berada pada P4 (ekstrak taugé 1,5% : ZA 0%) yaitu 82,60 menunjukkan warna lebih cerah dari perlakuan lain. Hal ini diduga berkaitan dengan nitrogen organik yang tersedia mendukung aktivitas bakteri dalam pembentukan selulosa yang lebih rapat sehingga mampu memantulkan cahaya dengan lebih baik. Menurut Arifiani dkk., (2015) dan Santosa dkk., (2021) sumber nitrogen organik dapat meningkatkan kecerahan nata dibanding dengan nitrogen anorganik.

Hasil nilai $^{\circ}\text{Hue}$ menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak taugé tidak berbeda nyata dengan rentang nilai 87,53-92,69 kriteria *yellow* hingga *yellow green*. Tidak memiliki perbedaan nyata diduga diakibatkan oleh pigmen substrat nira tebu yang lebih mendominasi warna nata, sementara pigmen alami ekstrak taugé (karotenoid, flavonoid, klorofil) terdapat dalam jumlah kecil untuk terakumulasi dalam bentuk matriks selulosa secara signifikan (Romadhoni dkk., 2023).

Mutu Organoleptik

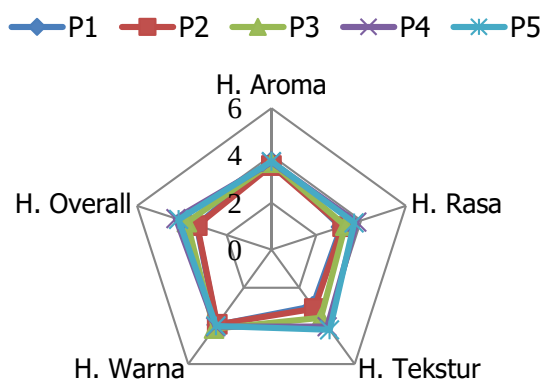
Mutu organoleptik pada penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan yaitu *scoring* (deskriptif) dan hedonik (kesukaan). Uji *scoring* dilakukan untuk mengukur karakteristik spesifik atribut sensoris secara objektif berdasarkan skala tertentu, sedangkan uji hedonik menunjukkan respons panelis terhadap tingkat kesukaan produk secara keseluruhan (Handriyani, 2022). Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* (keseluruhan). Hasil uji *scoring* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Organoleptik *Scoring Nata De Cane*

Berdasarkan Gambar 4, konsentrasi ekstrak taugé berpengaruh nyata terhadap parameter aroma dan tekstur *nata de cane* secara *scoring*, namun tidak berbeda nyata pada parameter warna dan rasa. Nilai *scoring* warna berada pada rentang skala 4,14-4,43 kriteria "agak putih keruh" yang sesuai dengan hasil $^{\circ}\text{Hue}$ pada uji warna colorimeter. Parameter aroma berada pada skala nilai 1,89-2,54 kriteria "tidak kuat beraroma taugé" yang diakibatkan oleh akumulasi senyawa volatil *beany flavor* (heksanal & heksanol) dari oksidasi lipid kacang-kacangan (Murtius dkk., 2021). Parameter rasa berada pada skala nilai 4,69-4,83 kriteria "agak plain" yang diakibatkan oleh perebusan dan perendaman efektif dapat menghilangkan residu asam asetat (Basalamah dkk., 2018). Parameter tekstur memiliki nilai tertinggi pada P4 (ekstrak taugé 1,5%;ZA 0%) kriteria "agak kenyal", sesuai dengan hasil *texture analyzer* yang mendapatkan perlakuan terbaik pada P4 (0,41 N). Menurut Wahyuni, (2019) pemanfaatan asam amino bebas dari ekstrak taugé untuk sistesis enzim selulosa tanpa konversi metabolik dapat meningkatkan efisiensi pembentukan jaringan selulosa lebih padat.

Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, secara hedonik konsentrasi ekstrak taugé berpengaruh nyata terhadap parameter rasa, tekstur, dan *overall* (keseluruhan), namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter warna dan aroma. Nilai hedonik parameter warna berada pada skala nilai 3,91-4,14 dan aroma pada skala nilai 3,57-3,74 yang menunjukkan seluruh perlakuan dapat diterima panelis dengan intensitas aroma taugé masih dapat ditoleransi meskipun secara deskriptif terdeteksi sedikit aroma taugé.



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Organoleptik Hedonik *Nata De Cane*

Parameter rasa berada pada skala nilai 3,11-3,80, dengan nilai terendah pada P1 (ZA 0,5) akibat residu senyawa amonium sulfat yang meninggalkan kesan pahit (Safitri dkk., 2018). Nilai terbaik pada P4 (ekstrak taugé 1,5%) dan P5 (ekstrak taugé 2%) diduga karena penggunaan nitrogen organik lebih efisien sehingga residu dalam lapisan nata lebih minim (Ningsih dan Zakiah, 2021). Parameter tekstur berada pada skala nilai 2,97-4,20 dengan nilai terbaik pada P5 (4,20) dan P4 (4,03). Perbedaan kecil antara hasil uji hedonik dan uji instrumental diakibatkan oleh heterogenitas distribusi serat selulosa yang memengaruhi persepsi tekstur saat dikunyah (Hamad dkk., 2022). Secara keseluruhan (*overall*), perlakuan P4 (ekstrak taugé 1,5) mendapat hasil terbaik dengan nilai 4,26 yang menunjukkan *nata de cane* agak disukai oleh panelis yang diikuti dengan keseimbangan nilai mutu lainnya yaitu tekstur kenyal (0,41 N), kecerahan warna (L^* 82,60), rasa agak plain, dan aroma yang masih dapat diterima panelis (Santosa dkk., 2021).

KESIMPULAN

Konsentrasi ekstrak taugé pada *nata de cane* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen, ketebalan, tekstur, warna (nilai L^*), organoleptik aroma secara *scoring*, organoleptik tekstur secara *scoring* dan hedonik, organoleptik rasa secara hedonik, dan organoleptik secara keseluruhan (*overall*). Namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar serat, kadar air, warna ($^{\circ}$ Hue), organoleptik warna dan rasa secara *scoring*, serta organoleptik warna dan aroma secara hedonik. Perlakuan terbaik secara keseluruhan dihasilkan oleh P4 (ekstrak taugé 1,5%) yaitu memiliki ketebalan 3,53 mm, rendemen 14,38%, tekstur 0,41 N, warna putih cerah, *scoring* aroma "tidak kuat beraroma taugé", *scoring* tekstur "agak kenyal" dan secara keseluruhan *nata de cane* agak disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, N. A., Wibisono, H., dan Sutopo, H. 2011. Pengaruh Penambahan Sumber Karbon Terhadap Kondisi Fisik Nata de Coco. *Jurnal Ilmu Teknik* :12.
- Amiarsi, D., Arif, A. B., Budiyanto, A., dan Diyono, W. 2015. Analisis Parametrik dan Non Parametrik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Amonium Sulfat Terhadap Mutu *Nata de Melon*. *Jurnal Informatika Pertanian* 24(1): 101-108.

- Anitasari, S., Mu'ti, A., dan Hutahaean, Y. O. 2022. Pengaruh Daya Serap Air Terhadap Porositas dan Densitas Komposit Hdroksipatit Berpori dan Selulosa *Nata De Coco*. *Jurnal Kimia Mulawarman* 19(2): 69-75.
- Arifiani, N., Sani, T. A., dan Utami, A. S. 2015. Peningkatan Kualitas *Nata De Cane* dari Limbah Nira Tebu Metode Budchips dengan Penambahan Ekstrak Tauge Sebagai Sumber Nitrogen. *Bioteknologi* 12(2): 29-33.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 01-4317-1996. *Standar Mutu Produk Nata dalam Kemasan*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2022. *Penjelasan POM RI Tentang Isu Nata De Coco*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Basalamah, N. A., Nurlaelah, I., dan Handayani, H. 2018. Pengaruh Substitusi Ekstrak Kedelai Terhadap Karakteristik Selulosa Bakteri *Acetobacter Xylinum* dalam Pembuatan *Nata De Sweet Potato*. *Jurnal pendidikan dan Biologi* 10(1): 24-31.
- Biran, Q. K., Ahmad, S. Z., Dewi, S., dan Tanto, P. U. 2023. Kombinasi Ekstrak Tauge dan ZA Sebagai Sumber Nitrogen Pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam Pembuatan Nata Berbahan Dasar Kulit Pisang. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*: 2(1): 161-170.
- Brookfield. 2016. *Prosedur Kerja (Operating Instruction Manual no. M08-373 Brookfield Texture Pro CT)*. USA.
- Fang, K., Li, P., Huang, X., Li, Y., dan Wang, H. 2026. Recenct Advances in Non-Sugar Components of Sugarcane Juice. A Review. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal* 14(1): 16–33.
- Febriani, A. S., dan Paramita, O. 2020. Extract Of Nuts As A Natural-Nitrogen Source In The Making Of Cane Nata. *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran* 18(2): 50-56.
- Hadriyani, N. 2022. Analisis Fisikokimia Minuman Fungsional Berbasis Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus*) dan Daun Stevia (*Stevia rebaudiana B.*) Sebagai Alternatif Analgesik. [Skripsi. Makassar. Universitas Hasanuddin].
- Hamad, A., Pradiyanti, D., dan Puspawiningtyas, E. 2022. Potensi *Dimetil Amino Phosphat* (DAP) Sebagai Sumber Nitrogen dalam Pembuatan *Nata De Cococ*. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi* 6(1): 109-116.
- Hunter Associates Laboratory, Inc. 2004. *MSEZ User's Manual*. E-book. Reston, Virginia. USA.
- 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* 2(1): 8-15.
- Khasanah, U. 2019. Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Terhadap Kualitas Nata dari Kulit Apel (*Malus sylvestris*). [Skripsi. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim].
- Liany, S. A., Putri, A., Syafira, D., Khasanah, A. U. 2022. Karakteristik Fisik Substrat *Bacterial Cellulose* pada Sumber Nitrogen yang Berbeda. *Tropica Bioscience : Journal of Biological Science* 2(1): 19-26.
- Mandey, L. C., Tarore, D., Kandou, J. E. A., dan Dumais, N. M. 2020. Teknologi Produksi *Nata De Coco* Berbahan Baku Organik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 6(2): 665-672.
- Murtius, W. S., Asben, A., Fiana, R. M., dan Nisa, I. K. 2021. Penggunaan Tauge yang Berbeda Sebagai Sumber Nitrogen pada Pembuatan *Nata De Yam*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 25(1): 104-113.
- Ngo, T. T. N., Lieu, L. P., Tran, Q. T. V., Huynh, L. T. T., Nguyen, T. T. T., Tan, N. T. L., Phan, T. P. T., dan Nguyen, D. Q. 2026. Bacterial Cellulose Production From Paper Waste Sludge : Effects of *Acetobacter Xylinum* Strains Selection adn Neutralization Salts. *Results in Engineering*: 1-10.

- Ningsih, L., Zakiah, Z., dan Rahmawati. 2021. Fermentasi Nira Kelapa *Cocus Nucifera L.* dengan Penambahan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau pada Pembuatan *Nata De Nira*. *Jurnal Biologi Makasar* 6(1): 57-65.
- Panjaitan, J. R. H., dan Adhitia, W. 2022. Pengaruh Variasi Sumber Nitrogen pada Produksi Selulosa Bakteri dari Limbah Kulit Pisang. *Journal of Chemical Process Engineering* 7(2): 103-108.
- Purwanto, A. 2012. Produksi Nata Menggunakan Limbah Beberapa Jenis Kulit Pisang. *Jurnal Widya Warta* 5(1): 140-151.
- Putra, G. A., dan Nurussyariah, H. 2023. *Analisis Laboratorium Zat Gizi dalam Pangan*. Gunungsari. Badan Penerbit UNM.
- Romadhoni, A. R., Sari, N., dan Handayani, B. R. 2023. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi *Acetobacter Xylinum* Terhadap Kualitas *Nata De Banana Skin*. *Pasundaan Food Technology Journal* 10(1): 1-8.
- Santosa, B., Rozana, dan Astutik. 2021. Pemanfaatan Sumber Nitrogen Organik dalam Pembuatan Nata De Coco. *Jurnal Teknologi Pangan* 12(1): 52-60.
- Sudarmadji, S., Bambang, H., dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta. Liberty.
- Suseno, R., Indriyani, dan Rambe, A. R. 2025. Karakteristik Nata De Pina dengan Penambahan Ekstrak Tauge (*Phaseolus radiatus*). *Jurnal Ilmiah Agroindustri* 1(1): 21-33.
- Wahyuni, S., dan Jumiaty. 2019. Potensi *Acetobacter Xylinum* dalam Pembuatan *Nata De Syzygium*. *Jurnal Pendidikan Biology* 6(2): 195-203.
- Warella, J. C., Papilaya, P. M., dan Tuapattinaya, P. M. J. 2016. Lama Fermentasi Terhadap Kadar Serat Nata Buah Gandaria. *Jurnal Biopendix* 3(1): 33-39.