



Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Perendaman pada Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) sebagai Pengental Sirup Nanas

Monica Novia Ardani¹, Agung Sugiharto^{2*},

¹Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

d500180104@student.ums.ac.id

Article info	Abstrak
<p>Kata kunci: Gelatin, Tulang ikan nila, Ekstraksi, Konsentrasi HCL dan Waktu</p>	<p>Ikan nila merupakan ikan air tawar yang dibudidayakan masyarakat Indonesia. Ikan nila mengandung protein, lemak, dan kalsium. Kandungan asam amino pada gelatin tulang ikan nila cukup lengkap sehingga sangat diperlukan oleh tubuh serta berpotensi sebagai sumber bahan pangan. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pembuatan sirup yang menggunakan gelatin dari tulang ikan nila. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi asam klorida dan waktu perendaman yang optimal untuk pembuatan gelatin yang ditambahkan pada sirup. Sirup yang dihasilkan diharapkan dapat memenuhi standar mutu SNI dan disukai oleh konsumen. Metode yang digunakan yaitu metode ekstraksi dengan tahapan sebagai berikut: tahap persiapan bahan baku, <i>degreasing</i>, pembuatan larutan, demineralisasi, ekstraksi, pengeringan dan pengaplikasian pada sirup nanas. Pada proses <i>degreasing</i> dilakukan perendaman tulang ikan nila selama 1 jam yang bertujuan untuk membersihkan tulang ikan nila. Selanjutnya tahap demineralisasi, sebanyak 20 gram bahan baku direndam dengan larutan konsentrasi asam klorida 1%, 3% dan 5% dengan waktu (10, 12, dan 24) jam sampai terbentuk <i>Ossein</i> (tulang lunak). Pada proses ekstraksi menggunakan <i>hotplate</i> dengan suhu 60°C selama 4 jam setelah itu disaring dengan kertas saring. Lalu untuk proses selanjutnya pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 12 jam hingga benar-benar kering. Lalu pengaplikasian gelatin tulang ikan nila dengan sirup. Analisa pada gelatin tulang ikan nila terdiri dari rendemen, derajat keasaman (pH) dan viskositas. Berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh bahwa rendemen tertinggi pada konsentrasi 1% dengan waktu 24 jam yaitu sebesar 4,41%. Sedangkan hasil penelitian gelatin sebagai pengental sirup sesuai dengan mutu SNI, pada konsentrasi HCL 1% dan waktu 24 jam didapatkan pH 3.8 dan viskositas 5.0149 Cp.</p>
<p>Keywords: Gelatin, Nile Tilapia Bone, Extraction, HCL Concentration, and Time</p>	<p>Abstract</p> <p>Nile tilapia is a freshwater fish cultivated by Indonesians. It contains protein, fat, as well calcium. The amino acid composition in Nile tilapia bone gelatin is quite complete, so it is needed by the body and owns the potential as a source of food. It can be used for making syrup. The purpose of this study was to determine the optimal concentration of hydrochloric acid and immersion time for the manufacture of gelatin added to syrup. The syrup is expected to meet SNI quality standard and liked by the consumers. The study used extraction method with the following steps: of raw material preparation, <i>degreasing</i>, solution making, demineralization, extraction, drying, and addition to pineapple syrup. In <i>degreasing</i> step, Nile tilapia bone was soaked for an hour aiming to separate the bone. In demineralization step, 20 grams of raw materials were soaked in the solution of 1%, 3%, and 5% hydrochloric acid for (10, 12, and 24) hours until form <i>Ossein</i> (soft bone). Extraction step used a <i>hotplate</i> with a temperature of 60°C for 4 hours then it was filtered with filter paper. The next step was drying using an oven with a temperature of 60°C for 12 hours until completely dry. Then, the Nile tilapia bone gelatin was added in the syrup. The analysis of Nile tilapia bone gelatin consisted of yield, acidity (pH), and viscosity. Based on the result, it was found that the highest yield was at 1% concentration for 24 hours, namely 4.41%. While, the result on gelatin as a syrup thickener according to SNI quality was at 1% HCL concentration for 24 hours obtained pH 3.8 and viscosity 5.0149 Cp.</p>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang mempunyai luas perairan sekitar 5,8 juta km². Sehingga masyarakat luas berpotensi untuk memiliki usaha perikanan baik di air tawar atau di laut. Beragam spesies ikan yang ada di perairan Indonesia salah satunya ikan yang digemari untuk dikonsumsi adalah ikan demersal. Ikan demersal merupakan ikan yang layak untuk dibudidayakan karena nilai jual yang menguntungkan. Salah satu jenis ikan demersal adalah ikan nila, Biasanya ikan nila banyak dijumpai di pasaran untuk berbagai olahan dan ikan segar (Salsabila & Hari, 2019). Banyaknya penghasilan ikan nila dengan total produksi sebesar 800 juta ton pada tahun 2012 serta akan terus meningkat diperkirakan pada tahun 2030 hingga mencapai 2000 juta ton. Produksi ikan nila yang tinggi terkait dengan tingkat konsumsinya, penggunaan umum sampai 60,7 kg/orang/tahun (Fatoni *et al.*, 2021).

Ikan nila dapat hidup di perairan yang dalam dan luas serta di kolam yang sempit atau dangkal. Nilai pH air tempat hidup ikan nila berkisar antara 6 sampai 8,5. Serta suhu ikan nila yang optimal antara 25 °C sampai 30°C (Finarti *et al.*, 2018). Untuk panen ikan nila sudah bisa dilakukan setelah 3 sampai 5 bulan pemeliharaan, dengan berat ikan nila kisaran 200-500 gram (Rahmatillah *et al.*, 2018). Tingginya permintaan ikan nila menyebabkan peningkatan produksi dari industri pengolahan dan pasar ikan nila. Dampak dari pengolahan menghasilkan banyak limbah dari ikan, limbahnya berupa kepala, sisik, kulit, tulang dan isi perut. (Dewantoro *et al.*, 2019). Menurut Wardhani *et al.* (2017) bahwa usaha pengolahan ikan rata-rata menghasilkan limbah ikan nila 75% dari berat total. Tulang ikan nila terdiri

dari serat-serat, bahan pengisi dan sel. Bahan pengisi pada tulang adalah protein dan garam-garam mineral, seperti kalsium fosfat 58,3%, kalsium karbonat 1,0%, magnesium fosfat 2,1%, kalsium florida 1,9% dan protein 30,6%. Tulang ikan nila mengandung kurang lebih 50% air dan 15% sumsum merah dan kuning. Sumsum terdiri dari lemak sebesar 96%. Maka dari itu tulang ikan nila dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan gelatin karena tingginya protein pada tulang segar (Suliasih *et al.*, 2020).

Gelatin dihasilkan dengan beberapa proses, diantaranya adalah preparasi ikan nila serta asam klorida. Setelah itu proses yang terdiri dari degreasing, demineralisasi serta ekstraksi (Jaya & Neny, 2020). Kandungan biopolimer didalam gelatin dihasilkan dari proses protein kolagen yang terhidrolisis. Biasanya pada ikan terdapat pada kulit, tulang hewan dan jaringan otot. Penggunaan gelatin tersebar luas di sektor industri, seperti industri makanan dan non-makanan. Gelatin mengandung hidrosiprolin yang tinggi bisa memperoleh kekuatan gel yang tinggi. Gelatin juga memiliki sifat gel yang bersifat *thermoreversible* yang dapat diubah menjadi gel pada suhu yang dingin (*chillroom*), maka bisa berperan untuk bahan tambahan pangan untuk membuat gel. Tidak hanya itu saja, sifat dari gelatin yakni *amphiphilic* dikarenakan pada permukaan molekulnya mengandung asam amino (Suryanti *et al.*, 2017). Kandungan asam amino esensial dalam gelatin cukup lengkap yang diperlukan tubuh. Untuk kandungan asam amino yang ada pada gelatin yaitu glisina dan prolina (Gunawan *et al.*, 2017).

Sumber gelatin yakni protein kolagen dari tulang, membran, kulit serta bagian

tubuh lain. Gelatin digunakan pada industri makanan sebagai agen pengemas makanan (*edible coating*), koagulan, pengikat air, pembentuk gel, pengemulsi (*emulsifier*), pengental (*tickener*), serta penstabil. Sementara pada industri farmasi, kegunaan gelatin sebagai bahan pembuatan kapsul, selain untuk film serta kosmetik. Sumber gelatin yakni protein kolagen dari tulang, membran, kulit serta bagian tubuh yang lain (Syahraeni et al., 2017).

Pada penelitian ini menggunakan asam, konsentrasi asam yang dipakai semakin tinggi sehingga menghasilkan nilai yang besar. Peran dari jumlah asam yakni memutuskan ikatan hidrogen diantara kolagen ketika perendaman di dalam jaringan lewat ion asam didalamnya. Tingkat asam juga berpengaruh pada tingkat pH yang terkandung pada sirup (Sutra et al., 2020).

Sirup nanas mengandung asam, sehingga tingkat keasaman akan mempengaruhi daya tahan produk. Jadi untuk produk sirup nanas bisa awet dengan waktu yang lama (Wiyono, T. & Diah, 2017). Sirup nanas sangat berpengaruh pada rendemen, viskositas dan pH. Pada pengental sirup nanas juga ditambahkan gula, yang berfungsi untuk pemekatan sirup sehingga memberikan kekentalan pada sirup. Kekentalan sirup juga berpengaruh pada warna sirup (Fajri et al., 2017).

METODE PENELITIAN

Alat

Penelitian ini mempergunakan alat gelas ukur 50 ml, gelas beker 100 ml, corong kaca 75 mm, cawan porselin, *hot plate magnetic stirrer fisher scientific usa*, kaca arloji 100 mm supertek, whatman filter paper grade 42 indonesia, labu elenmeyer 100 ml, labu ukur 250 ml, loyang, magnetic stir bar chem, memmert un110 precision

universal *laboratory convection oven*, pH meter (Ohaus, PT Pelita Dwi Asa) di bekasi jawa barat, pipet ukur 100 ml, timbangan gr 200, ostwald capillary viscometer.

Bahan

Bahan baku yang dipakai untuk penelitian ini ialah tulang ikan nila yang didapatkan dari pengolahan limbah perikanan. Untuk bahan kimia penunjang penelitian didapatkan dari Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober sampai Desember 2021. Desain penelitian tersedia pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

<u>Waktu perendaman (jam)</u>	<u>Konsentrasi (%)</u>	1 (s)	3 (t)	5 (u)
10 (A)		As	At	Au
12 (B)		Bs	Bt	Bu
24 (C)		Cs	Ct	Cu

Metode yang digunakan yaitu metode ekstraksi yang berfungsi mengubah kolagen menjadi gelatin dengan menambahkan senyawa pemecah ikatan hidrogen pada waktu yang bervariasi. Tahapan pada penelitian dari tulang ikan nila dibagi menjadi 4 tahap yaitu degreasing, ekstraksi, dan pengaplikasian gelatin pada sirup nanas.

Tahap degreasing bertujuan untuk membersihkan daging yang masih menempel pada tulang ikan nila serta kotorannya. Tulang ikan nila terlebih dahulu dibersihkan menggunakan air. Kemudian tulang ikan nila direbus menggunakan panci dengan komposisi (tulang):1: (air)1,5 dengan waktu 30 menit pada suhu 80°C. Setelah itu dilanjutkan proses demineralisasi. Proses ini bertujuan menghilangkan protein nonkolagen serta lemak pada tulang ikan nila. Lalu tulang ikan nila dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1 cm sampai 3 cm. Lalu

tulang ikan nila direndam dengan HCL. Untuk variasi HCL yaitu 1%, 3%, dan 5% dengan variasi waktu perendaman tulang ikan nila yaitu 10 jam, 12 jam, dan 24 jam. Selanjutnya tulang ikan nila dinetralkan menggunakan aquades hingga pH 6 sampai 7.

Tahap ekstraksi menggunakan alat berupa gelas beker, *hot plate*, *magnetic stirrer* dan *thermometer*. Gelas beker diisi dengan tulang ikan nila (*ossein*) dan aquades dengan perbandingan 1:3. *Magnetic stirrer* dimasukkan ke dalam gelas beker. Kemudian *hot plate* diatur dengan suhu 60°C dan kecepatan pengaduk 520 rpm. Proses ekstraksi berlangsung selama 4 jam. Jika sudah selesai hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring dan ditampung di erlemeyer. Selanjutnya hasil ekstraksi dipindahkan ke loyang, lalu dipanaskan di oven selama 6 jam dengan suhu 60°C sampai hasil gelatin berupa serbuk.

Tahap pengaplikasian pada sirup bertujuan untuk mencari perbedaan dari pH dan viskositas sirup nanas dari tiap variasi. Mencampurkan sirup nanas dengan bubuk gelatin sebanyak 0,4 gram. Selanjutnya sirup nanas diukur pH-nya menggunakan pH meter setelah itu diukur viskositasnya menggunakan *viscometer Ooswalt*. Cara kerja *viscometer Ooswalt* kita masukkan cairan sirup yang sudah bercampur dengan gelatin. Setelah itu kita hisap ke atas menggunakan karet hisap sampai tanda batas bagian atas, lalu kita lepas karet hisap

dan *stopwatch* sirup campur gelatin hingga mencapai tanda bawah bagian atas. Kemudian hentikan *stopwatch*.

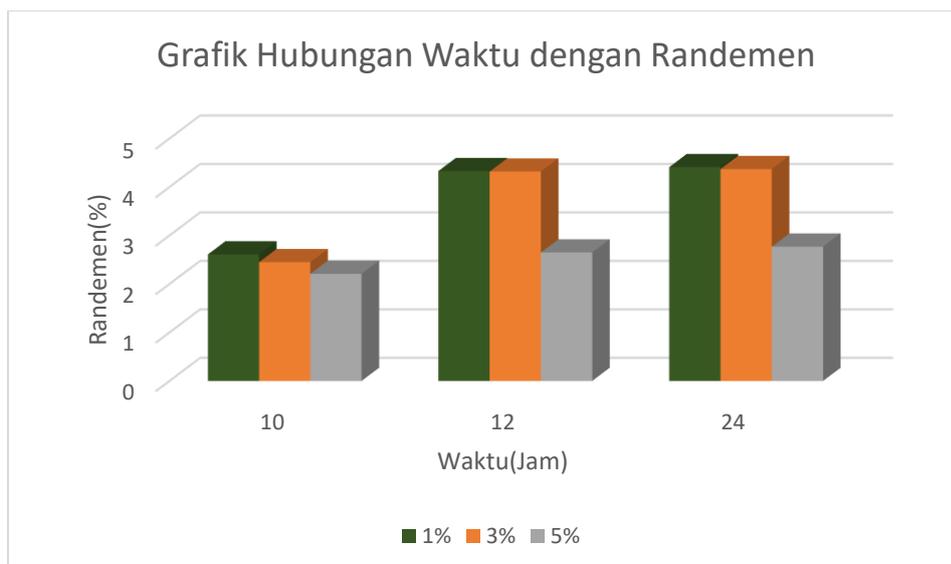
Pembuatan sirup nanas dengan cara mencampurkan gula dan sari nanas tunggu sampai mendidih. Selanjutnya campuran gula dan sari nanas yang telah dingin disaring lalu dicampurkan dengan gelatin dari tulang ikan nila. Pada saat proses pemanasan sambil diaduk (Wiyono, T. & Diah, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tulang ikan nila diambil dari pengolahan limbah perikanan yang ada di Karanganyar dan Sragen. Hasil pengujian sirup nanas dari gelatin tulang ikan nila meliputi hasil rendemen, pH, dan viskositas. Dengan konsentrasi asam klorida (HCL) 1%, 3% dan 5% , dengan waktu (10, 12, 24) jam.

Pengaruh waktu pada pembuatan gelatin dari tulang ikan nila sebagai pengental sirup nanas terhadap uji rendemen

Rendemen ialah parameter yang digunakan dalam mengetahui tingkat efisiensi dari suatu proses pengolahan, memperkirakan jumlah bahan baku untuk memproduksi bahan pada volume tertentu. Berdasarkan penelitian Rodiah et al., 2018 diperoleh pengukuran nilai rendemen dari hasil perbandingan berat bahan gelatin yang sudah kering dengan berat bahan baku yang dipakai. Berikut grafik data rendemen dengan perlakuan waktu yang bervariasi.



Gambar 1. Grafik hubungan rendemen dengan waktu

Berdasarkan grafik gambar 1 dapat dilihat semakin besar konsentrasi asam klorida yang diberikan pada setiap waktu membuat nilai rendemen menurun. Rendemen gelatin tulang ikan nila pada perendaman HCL didapatkan waktu perendaman 10 jam dengan konsentrasi 1% dihasilkan 2,61 %, konsentrasi 3% dihasilkan 2,45%, dan konsentrasi 5% dihasilkan 2,21%, pada waktu perendaman 12 jam dengan konsentrasi 1% dihasilkan 4,33%, konsentrasi 3% dihasilkan 4,32%, dan konsentrasi 5% dihasilkan 2,65%. Sedangkan pada waktu perendaman 24 jam dengan konsentrasi 1% dihasilkan 4,41%, konsentrasi 3% dihasilkan 4,37%, dan konsentrasi 5% dihasilkan 2,77%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian dapat disimpulkan waktu yang optimum yang digunakan 10 jam. Besarnya nilai rendemen dikarenakan konsentrasi HCL yang makin tinggi berakibat akan lebih terbuka struktur kolagen sehingga kolagen yang terhidrolisis makin banyak sehingga berpengaruh pada gelatin yang diekstraksi. Sehingga konsentrasi HCL yang makin tinggi maka hasil rendemen akan makin tinggi sebagai pengaruh ion H^+ yang

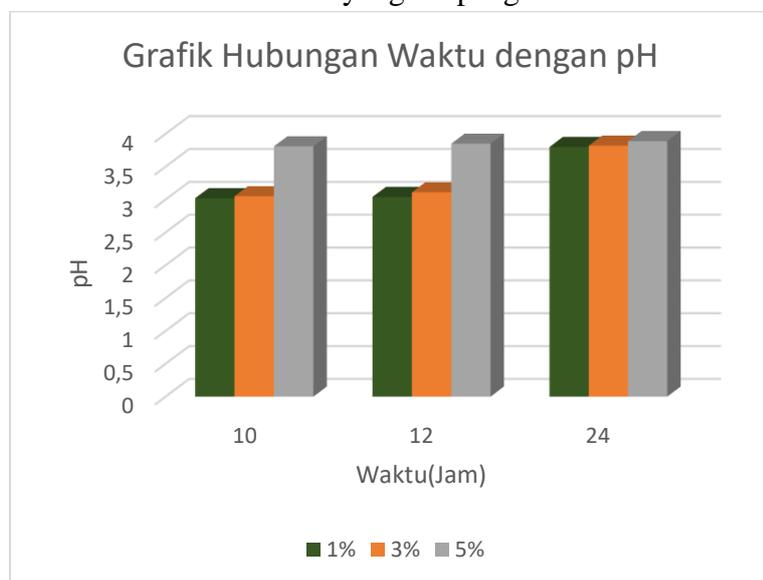
menghidrolisis kolagen dari rantai triple heliks menjadi rantai tunggal lebih banyak serta waktu yang dibutuhkan relatif singkat (Lamalelang et al., 2019). Rendemen yang dihasilkan yang terendah diperkirakan ketidaksamaan spesies dari ikan nila yang dipakai serta kemungkinan lama waktu pada proses demineralisasi yang diperlukan lebih lama waktunya. Selain itu ada faktor lain yang mempengaruhi hasil rendemen meliputi lama waktu ekstraksi, suhu ekstraksi, lama waktu proses dari demineralisasi, jenis pelarut serta konsentrasi larutan (Niraputri et al., 2021). Pada penelitian Bhernama et al. (2020) yang telah dilakukan didapatkan hasil penelitian dengan konsentrasi HCL 3% dihasilkan rendemen 1,44 %, HCL 7% dihasilkan rendemen 1,90%, serta HCL 11% dihasilkan rendemen 0,89%.

Pengaruh waktu pada pembuatan gelatin dari tulang ikan nila sebagai pengental sirup nanas terhadap uji pH

pH merupakan parameter yang salah satunya dipakai dalam penentuan kemunduran mutu sirup nanas dengan cara pengukuran banyaknya ion H^+ , Tetapi nilai dari pH bisa berubah-ubah. Sangat penting

dilakukan pengukuran nilai pH larutan sirup nanas, dikarenakan pH larutan sirup mempengaruhi uji sirup lainnya yaitu pada rendemen dan viskositas yang berpengaruh

pada pengaplikasian produk sirup nanas. Pengukuran menggunakan alat pH meter (Finarti et al.,2018).



Gambar 2. Grafik hubungan pH dengan waktu

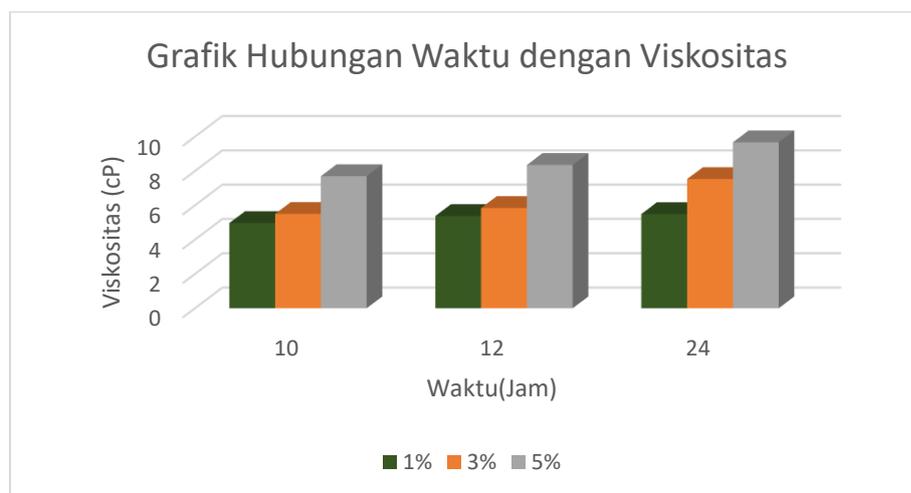
Berdasarkan grafik gambar 2 dapat dilihat semakin besar konsentrasi asam klorida yang diberikan pada setiap waktu membuat nilai pH meningkat. Nilai pH terendah terdapat pada waktu perendaman HCL 10 jam pada konsentrasi 1% yaitu 3.02, sedangkan untuk pH yang tertinggi pada waktu perendaman 24 jam pada konsentrasi 5% yaitu 3.89. Pada grafik terdapat nilai pH yang tinggi dan rendah, hal tersebut ada faktor yang mempengaruhinya, yaitu dari suhu dan waktu perebusan tulang ikan nila. Tingkat keasaman suatu produk akan mempengaruhi daya tahan dari produk itu sendiri. Sehingga produk dengan keasaman yang tinggi akan lebih awet, umumnya mikroba akan sulit tumbuh pada media dalam suasana asam (Wiyono, T. & Diah, 2017). Untuk nilai pH sirup nanas untuk dikonsumsi dicek menggunakan pH meter, yang disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia yang bertujuan menunjukkan bahwa sirup nanas tidak mengalami kerusakan dan memenuhi SNI yaitu 3

sampai 4 (SNI,1992). Dari penelitian Dewantoro *et al* (2019) Didapatkan bahwa adanya konsentrasi gelatin tulang ikan nila pada sirup nanas mengakibatkan nilai pH akan terus naik. Hal tersebut berkaitan dengan proses yang dipakai dalam membuat gelatin. pH rendah akan dihasilkan pada proses asam, sedangkan pH tinggi cenderung dihasilkan pada proses basa. Untuk nilai pH standar yaitu kisaran 3,8 sampai 5,0. Serta didapatkan pH yang tinggi berkonsentrasi 7% untuk pH keseluruhan didapat kisaran 3,82 sampai 5,11. Penelitian didapatkan hasil pH standar yaitu pada konsentrasi HCL 5% dengan waktu 10 jam sebesar 3,81, waktu 12 jam sebesar 3,85 dan waktu 24 jam sebesar 3,89. Serta pada waktu 24 jam dengan konsentrasi HCL 1% sebesar 3,8 dan pada konsentrasi HCL 3% sebesar 3,82.

Pengaruh waktu pada pembuatan gelatin dari tulang ikan nila sebagai pengental sirup nanas terhadap uji viskositas

Sifat penting dalam pengujian mutu dari sirup nanas ialah viskositas karena dengan pengujian ini menggambarkan tahanan suatu benda cair untuk mengalir, baik ketika diproduksi, dimasukkan ke dalam kemasan serta ketika pemakaian. Seperti

pada konsistensi kelembaban serta daya sebar (Dewantoro *et al.*, 2019). Tujuan uji viskositas guna melihat tingkat kekentalan pada gelatin yang terkandung pada sirup. Gelatin dengan viskositas yang rendah akan mendapatkan gel yang rapuh, sementara gelatin dengan viskositas tinggi akan mendapatkan gel yang ekstensibel serta kuat (Irvan *et al.*, 2019).



Gambar 3. Grafik hubungan viskositas dengan waktu

Hasil yang didapatkan dari viskositas sirup nanas dengan campuran gelatin tulang ikan nila pada waktu perendaman HCL 10 jam dengan konsentrasi 1% dihasilkan 4.9623 cP, konsentrasi 3% dihasilkan 5.6213 cP, dan konsentrasi 5% dihasilkan 7.6967 cP, untuk waktu perendaman HCL 12 jam dengan konsentrasi 1% dihasilkan 5.3738 cP, konsentrasi 3% dihasilkan 5.8405 cP, dan konsentrasi 5% dihasilkan 8.351 cP. Sedangkan viskositas pada waktu perendaman 24 jam dengan konsentrasi 1% dihasilkan 5.4906 cP, konsentrasi 3% dihasilkan 7.5274 cP, dan konsentrasi 5% dihasilkan 9.669 cP. Untuk viskositas yang sesuai dengan SNI 06-3735,1995 dimana kisaran pH antara 2.5 sampai 5.5 Cp. Dari hasil penelitian sirup yang viskositasnya memenuhi mutu SNI yaitu konsentrasi 1%

pada waktu 10 jam sebesar 4.9623 cP, Pada waktu 12 jam sebesar 5.3738 cP, pada waktu 24 jam sebesar 5.4906 cP. Dari hasil penelitian uji viskositas didapatkan semakin tinggi konsentrasi HCl dan lamanya waktu perendaman menyebabkan viskositas meningkat pada sirup nanas. Serta tingkat keasaman dari sirup juga mempengaruhi nilai dari viskositas sirup. Faktor lain yang mempengaruhi ketidaksamaan nilai viskositas dikarenakan penguraian kolagen yang cukup optimal terjadi menyebabkan terbentuknya rantai asam amino cukup panjang dengan berat molekul yang tinggi serta viskositasnya menjadi tinggi (Dewantoro *et al.*, 2019). Dari penelitian Suliasih *et al.* (2020) didapatkan hasil pada konsentrasi HCL 4% pada waktu 4 jam didapatkan nilai viskositas 4,90, 5 jam

didapatkan viskositas 5,30 serta pada waktu 6 jam didapatkan hasil 5,60.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini limbah tulang ikan nila dimanfaatkan menjadi gelatin untuk ditambahkan pada pembuatan sirup dengan metode ekstraksi yang menggunakan asam klorida sebagai pelarut tulang ikan nila. Uji Gelatin terdapat 3 macam yaitu rendemen, pH, dan viskositas di sirup nanas. Rendemen terbesar dari gelatin tulang ikan nila diperoleh pada konsentrasi 1% dengan waktu 24 jam yaitu sebesar 4,41 %, untuk rendemen dipengaruhi oleh konsentrasi HCL dan waktu perendaman. Berdasarkan standar pH pada penelitian didapatkan konsentrasi HCL 5% dengan waktu 10 jam sebesar 3,81, waktu 12 jam sebesar 3,85 dan waktu 24 jam sebesar 3,89. Serta pada waktu 24 jam dengan konsentrasi HCL 1% sebesar 3,8 dan pada konsentrasi HCL 3% sebesar 3,82. Tinggi dan rendahnya pH dipengaruhi oleh suhu dan waktu perebusan tulang ikan nila. Untuk viskositas yang memenuhi standar mutu SNI 06-3735,1995 yaitu konsentrasi 1% pada waktu 10 jam sebesar 4.9623 cP, Pada waktu 12 jam sebesar 5.3738 cP, pada waktu 24jam sebesar 5.4906 cP. Viskositas dipengaruhi oleh konsentrasi HCL dan lama waktunya perendaman pada HCL. Dari hasil rendemen, pH, dan viskositas yang memenuhi standar mutu SNI yaitu konsentrasi HCL 1% dengan waktu 24 jam dengan nilai rendemen 4.41% , nilai pH 3.8 serta viskositas 5.4906 cP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta Khususnya Program Studi Teknik Kimia FT UMS dan Laboratorium Teknik Kimia Universitas

Muhammadiyah Surakarta sebagai tempat pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Bhernama, B.G., Reni, S.N., & Syarifah, U. N. (2020). Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*) Dengan Asam HCL. *Jurnal Sains Natural*, 10(2), 43–54. <https://doi.org/10.31938/jsn.v10i2.282>
- Dewantoro, A. A., Retno, A. K., & Slamet, S. (2019). Aplikasi Gelatin Sisik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Pengental Sirup Nanas. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(April), 37–46.
- Fajri. A., Netti, H., & Yusmarini. (2017). Penambahan Karagenan Pada Pembuatan Sirup Dari Bonggol Nanas. *Jurnal Faperta*, 4(2), 1–12.
- Fatoni, M. A., Sumardianto., & Lukita, P. (2021). Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Kerupuk Udang. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.42545>
- Finarti., Renol., Deddy, W., Mohamad, A., & Radhiyatul, U. (2018). Rendemen Dan Ph Gelatin Kulit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Direndam Pada Berbagai Konsentrasi Hcl Rendement And Ph Of Gelatin In The Skin Of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Immersed Into Various Hcl Concentration. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 22–27.
- Gunawan, F., Pipih, S., & Uju. (2017). Ekstraksi Dan Karakterisasi Gelatin

- Kulit Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersonii*) Dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jphpi*, 20(3), 568–581.
- Irvan, M., Y.S.Darmanto., & Lukita, P. (2019). Pengaruh Penambahan Gelatin Dari Kulit Ikan Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Chikuwa. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(1), 78–93. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v3i1.3796>
- Jaya, F.M., & Neny, R. (2020). Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Variasi Asam yang Berbeda pada Proses Demineralisasi. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 25(3), 201–207.
- Lamalelang, V., Vonda, M.N.L., Adrianus, O.W.K., & Febe, G. (2019). Karakteristik Mutu Gelatin Tulang Ikan Cakalang Dengan Variasi Konsentrasi HCL dan Waktu Demineralisasi. *Jurnal Techno Fish*, 3(2), 112–123.
- Niraputri, V., Romadhon., & Slamet, S. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Asam Klorida Terhadap Kekuatan Gel Gelatin Teripang Hitam (*Holothuria leucospilota*). *Pena Akuantik*, 20(1), 17–31.
- Rahmatillah, R., Chezy, W. V., & A, H. (2018). Analisis Usaha Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Desa Beringin Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Agri Sains*, 2(2).
2018. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tenggiri Sebagai Sumber Gelatin Halal Melalui Hidrolisis Larutan Asam dengan Variasi Rasio Asam. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 2(1): 34-42.
- Salsabila, M., & Hari, S. (2019). Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 118. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i3.11260>.
- Suliasih, N ., Asep, D. S., & Nabella, R. (2020). Variasi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam Pada Proses Produksi Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Pasundan Food Technology Journal*, 7(2), 65–69.
- Suryanti, S., Djagal, W.M., Retno, I., & Hari, E. . (2017). Pengaruh Jenis Asam dalam Isolasi Gelatin dari Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap Karakteristik Emulsi. *Agritech*, 37(4), 410–419. <https://doi.org/10.22146/agritech.13025>
- Sutra, L.U., Leffy, H., & Rera, A. S. (2020). Karakteristik Edible Film dari Pati Jahe Gajah (*Zingiber officinale*) dengan Perbandingan Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Journal of Scientech Research and Development*, 2(2), 34–44. <http://idm.or.id/JSCR>
- Syahraeni., Muhammad, A., & Hasri. (2017). Demineraliasi Pada Perolehan Gelatin Dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus SP.*). *Analytical and Environmental Chemistry*, 2(01), 53–62.
- Rodiah, S., Mariyamah, R. Ahsanunnisa, D. Erviana, F. Rahman, dan A.W. Budaya.

- Wardhani. D. H., Esti. R., Ghozi. T. A., Heri. C. 2017. Characteristics of Demineralized Gelatin from Lizardfish (*Saurida* spp.) Scales Using NaOH-NaCl Solution. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 10(10):1-11.
- Wiyono, T. S., & Diah, K. (2017). Pengaruh Metode Ekstraksi Sari Nanas secara Langsung dan Osmosis Dengan Variasi Perebusan Terhadap Kualitas Sirup Nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang*, 6(2), 108–118.