

PEMBUATAN GELATIN TULANG IKAN TENGIRI (*Scomberomorus guttatus*) DENGAN VARIASI PENGGUNAAN JENIS CUKA

Rizal Ariyanto¹⁾, Ismawati^{2)*}, Imam Hanafi³⁾

^{1,2,3)} Prodi. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Wiraraja

* Penulis Korespondensi: E-mail: ismawati@wiraraja.ac.id

ABSTRAK

Gelatin merupakan turunan protein yang diproduksi dengan cara hidrolisis kolagen. Penggunaan gelatin banyak digunakan sebagai produksi pangan maupun non pangan. Di industri non pangan gelatin sebagai bahan utama dalam pembuatan kapsul serta pembuatan bahan kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan tentang sifat fisik gelatin tulang ikan tengiri dengan penggunaan jenis cuka, mengetahui mutu pengolahan gelatin ikan tengiri dengan berbagai jenis cuka dan konsentrasi yang berbeda, dan meningkatkan kualitas gelatin tulang ikan tengiri sehingga bisa menyamai kualitas gelatin di pasaran.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 2 jenis yaitu uji fisika dan uji kimia dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan variasi jenis cuka tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap rendemen, pH, viskositas, dan kekuatan gel.

Kata Kunci: Pembuatan Gelatin, Jenis Asam Cuka.

PENDAHULUAN

Gelatin merupakan turunan protein yang diproduksi dengan cara hidrolisis kolagen. Sumber utamanya berada pada tulang, kulit, serta jaringan penghubung hewani. Penggunaan gelatin banyak digunakan sebagai produksi pangan maupun non pangan. Gelatin telah banyak sekali digunakan di industri pangan sebagai pengental, pengemulsi, gel, dan pengendap. Di industri non pangan gelatin sebagai bahan utama dalam pembuatan kapsul serta pembuatan bahan kosmetik. Pengaplikasian gelatin dalam bidang pangan mencapai 70% dan bidang non pangan mencapai 30% dari total produksi gelatin yang ada di dunia, yang menduduki angka presentasi gelatin terbesar di dunia yaitu gelatin yang berasal dari kulit babi sebesar 45.80%, gelatin kulit

sapi sebesar 28.40%, sedangkan gelatin yang berasal dari tulang ikan sebesar 24.80% (Syamsuri & Wardani, 2013).

Produksi gelatin saat ini perlu ditingkatkan dalam hal penggunaan bahan dan perlu ditingkatkan dalam hal jumlah produksi. Di Indonesia pemakaian gelatin yang begitu luas menyebabkan meningkatnya gelatin impor setiap tahunnya cukup drastis. Upaya mengatasi permasalahan sekaligus mengurangi impor gelatin perlu adanya percobaan-percobaan proses pembuatan gelatin dengan bahan yang mudah ditemukan dan juga aman dikonsumsi. Bahan baku yang sangat potensial yang mudah ditemukan serta aman dikonsumsi ialah tulang ikan. Saat ini gelatin semakin banyak diminati oleh perusahaan pengolahan pangan maupun non pangan sehingga permintaan gelatin semakin

meningkat, indonesia telah mengimpor gelatin sebesar 78.476,4 ton pada tahun 2014, sebesar 73.044,4 ton pada tahun 2015 dan sebesar 80.316,3 ton (Nurilmala et al., 2017). Gelatin umumnya diperjual belikan terbuat dari kulit dan tulang mamalia utamanya pada babi dan sapi hal tersebut maka beberapa gelatin yang beredar masih dikhawatirkan kehalalannya (Gumilar & Pratama, 2018).

Pemanfaatan tulang ikan tengiri menjadi bahan baku pembuatan gelatin merupakan upaya dalam meningkatkan ketersediaan gelatin halal, selain itu bagi pelaku usaha kerupuk amplang akan dapat meningkatkan nilai ekonomi tulang ikan tengiri. Penelitian ini menggunakan larutan asam cuka yang berbeda karena larutan asam cuka mampu melakukan pembengkakan lebih cepat pada tulang ikan tengiri hingga pada saat ekstraksi struktur kolagen akan lebih muda terurai.

Ikan tengiri termasuk ikan dengan ketersediaannya melimpah dan di Kabupaten Sumenep sendiri tulang ikan merupakan limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal, tulang ikan tengiri merupakan limbah pada proses pembuatan kerupuk amplang. Salah satu sentra produksi kerupuk amplang yang ada di Kabupaten Sumenep yaitu berlokasi di Desa Kertasada Kecamatan Kalianget. Pada sentra pengolahan kerupuk amplang di Desa Kertasada limbah tulang ikan tengiri dapat beresiko menimbulkan polusi, oleh sebab itu pemanfaatan tulang ikan tengiri dapat menjadi alternatif mengurangi pencemaran akibat pembuangan tulang ikan disekitar sungai pada sentra pengolahan kerupuk amplang. Ketersediaan tulang ikan tengiri di Kabupaten Sumenep dan potensinya sebagai bahan gelatin menjadikan pentingnya dilakukan penelitian terkait ***“Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Tengiri (Scomberomorus guttatus) Dengan Variasi Penggunaan Jenis Cuka”***.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Wiraraja Madura dan dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai dengan Juli 2021.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan gelatin tulang ikan tengiri adalah beaker glass 1000 ml, beaker glass ukuran 100 ml, gelas ukur 500 ml, gelas ukur 100 ml, spatula, aluminium foil, cabinet dryer, kertas saring, pipet ukur, timbangan analitik pioneer, pisau, kurs porselen, desikator, cuvet, oven WTC binder 7200, rak tabung reaksi, hot plate, pH meter HM digital, statif, tanur bamstead thermolyne, buret, pH universal, texture analyzer brookfield CT-3, piknometer, baskom, panci, plastik es, loyang, termometer, kompor, waterbath digital thermostat, dan alat pendukung lainnya yang didapatkan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian. Bahan yang digunakan pada penelitian kali ini adalah tulang ikan tengiri yang diperoleh dari tempat pengolahan ikan krupuk amplang di Desa Kertasada Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep. Cuka siwalan didapatkan dengan cara membeli di ibu masita di desa gapura kabupaten sumenep, cuka apeldidapatkan dengan membeli di apotek kimia farma kabupaten sumenep, air didapatkan di laboratorium dan HCl didapatkandi laboratorium.

Metode penelitian ini mencakup 2 jenis yaitu uji fisika dan uji kimia. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kali ulangan jika menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 0,05% maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Data dari rata-rata parameter akan dianalisis perlakuan terbaik menggunakan nilai indeks efektifitas dan SPSS (*Statistical Product and Service*

Solutions). Parameter yang diamati pada gelatin tulang ikan tenggiri ialah rendemen, derajat keasaman (pH), kekuatan gel, dan viskositas. Analisa data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kali ulangan jika menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 0,05% maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Data dari rata-rata parameter akan dianalisis perlakuan terbaik menggunakan nilai indeks efektifitas dan SPSS (Statistical Product and Service Solutions). Variabel penelitian ini yang diamati pada gelatin tulang ikan tenggiri ialah rendemen, derajat keasaman (pH), kekuatan gel, dan viskositas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Pentingnya pengukuran rendemen untuk mengetahui berapa hasil akhir produk dari suatu pengolahan. Persen rendemen dapat dijadikan acuan untuk penyediaan bahan baku dengan hasil produksi yang dapat terencana. Pengukuran rendemen gelatin dapat diukur dengan cara menimbang bobot adonan dan bobot produk olahan yang didapatkan, tahapan dan prosedur kerja pengukuran rendemen pertama sampel yang telah dikeringkan dilepaskan dari loyang kemudian menimbang berat sampel dengan timbangan analitik dilanjut dengan menghitung rendemen sampel. Nilai rerata rendemen gelatin tulang ikan tenggiri dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rerata Rendemen Gelatin Tulang Ikan Tenggiri

Perlakuan	Randemen (%)
F1	5,61
F2	5,55

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 3 nilai rerata rendemen gelatin tulang ikan tenggiri yang didapatkan dalam perlakuan ini F1 (cuka siwalan) sebesar 5,61% dan F2 (cuka apel) sebesar 5,55%. Perbedaan nilai rendemen disebabkan oleh perbedaan jenis pelarut yang dipakai untuk mengkonversi kolagen menjadi gelatin. Menurut (Ika Nanda Arima, 2015) perbedaan nilai rendemen disebabkan oleh perbedaan jenis pelarut yang dipakai, pelarut yang berbeda akan melarutkan senyawa-senyawa yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian statistik anova dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi asam cuka siwalan dan asam cuka apel tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($\alpha > 0,05$) terhadap nilai pH gelatin tulang ikan tenggiri. Didapatkan nilai F hitung sebesar 6,31 lebih besar dari F tabel 0,277.

Nilai pH

Nilai pH gelatin adalah derajat keasaman gelatin yang merupakan salah satu parameter penting dalam standar mutu gelatin. Nilai pH gelatin akan berpengaruh pada aplikasi gelatin dalam suatu produk. Derajat keasaman pH gelatin diukur menggunakan pH meter. (Yunita Cucikodana, Agus Supriadi, 2012) menyatakan pH merupakan salah satu aspek dari parameter yang digunakan dalam penentuan standar mutu gelatin. Pengukuran nilai pH salah satu parameter penting untuk mengetahui tingkat keasaman suatu produk. Nilai pH rerata gelatin tulang ikan tenggiri dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 1. Nilai Rerata pH Gelatin Tulang Ikan Tenggiri

Perlakuan	pH
F1	4,11
F2	4,19

Sumber : Data Primer

Berdasarkan data tabel 4 nilai rerata pH gelatin tulang ikan tengiri yang didapatkan pada penelitian ini F1 (cuka siwalan) sebesar 4,11 dan F2 (cuka apel) sebesar 4,19. Menurut (Trilaksani et al., 2012) perbedaan nilai pH gelatin erat hubungannya dengan perlakuan asam yang dipakai. Rendahnya nilai pH dikarenakan pada saat proses pencucian kurang baik sehingga masih banyak residu asam yang terkandung dan terikut pada saat proses ekstraksi (Puspawati et al., 2014). (Konsentrasi & Yang, 2004) menyatakan bahwa perbedaan pH yang didapatkan diakibatkan tingginya konsentrasi NaOH yang diberikan meskipun nilai rata-rata yang didapatkan tidak berbedajauh.

Berdasarkan hasil pengujian statistik dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi asam cuka siwalan dan asam cuka apel tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($\alpha > 0,05$) terhadap nilai pH gelatin tulang ikan tengiri. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai F hitung sebesar 6,31 dan F tabel sebesar 0,497.

Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan alat piknometer agar mampu mengetahui tingkat kekentalan dari pada gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu. Larutan gelatin disiapkan menggunakan aquades lalu diukur viskositasnya menggunakan alat piknometer dengan suhu 2,5°C. Nilai rerata viskositas gelatin tulang ikan tengiri dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 2. Nilai Rerata Viskositas Gelatin Tulang Ikan Tengiri

Perlakuan	Viskositas (cP)
F1	2,35
F2	2,47

Sumber : Data Primer

Berdasarkan data tabel 5 didapatkan nilai rerata viskositas gelatin tulang ikan tengiri F1 (cuka siwalan) sebesar 2,35 (cP) dan F2 (cuka apel) sebesar 2,47 (cP). (Hermanto, 2014) menyatakan bahwa adanya suatu perbedaan pada viskositas gelatin, bisa disebabkan adanya perbedaan rata-rata bobot molekul dan distribusi molekulernya. Menurut (Trilaksani et al., 2012) lama perendaman juga dapat memberikan pengaruh pada viskositas gelatin, asam dapat memecah ikatan protein sampai ikatan sekunder sehingga rantai asam amino pada protein hasil perendaman semakin pendek sementara jumlah molekul protein yang didapatkan semakin banyak. Tingginya suhu ekstraksi menyebabkan penurunan nilai pada viskositas yang menunjukkan berkurangnya hambatan fluida (Nurilmala et al., 2017).

Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa konsentrasi larutan asam cuka siwalan dan asam cuka apel memberikan tidak adanya pengaruh yang signifikan ($\alpha > 0,05$) terhadap nilai viskositas. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai F hitung sebesar 6,31 dan F tabel sebesar 0,438.

Kekuatan Gel

Kekuatan gel penting dalam mengetahui penentuan terbaik, salah satu sifat penting dalam gelatin ialah mampu merubah cairan menjadi gel yang reversible. Kekuatan inilah yang menimbulkan gelatin sangat luas fungsinya, baik dalam bidang pangan maupun non pangan. Pengujian kekuatan gel gelatin tulang ikan tengiri dengan melakukan pengukuran menggunakan *tensile strength*. Nilai rerata kekuatan gel gelatin setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 3. Nilai Rerata Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Tengiri

Perlakuan	Kekuatan Gel (bloom)
F1	51,55
F2	50,33

Sumber : Data Primer

Berdasarkan data tabel 6 nilai rerata kekuatan gel gelatin tulang ikan tengiri F1 (cuka siwalan) sebesar 51,55 (bloom) dan F2 (cuka apel) sebesar 50,33 (bloom). Perbedaan nilai kekuatan gel gelatin disebabkan oleh suhu ekstraksi yang tinggi sehingga menyebabkan ikatan molekul protein memecah menjadi ikatan yang lebih kecil (Ridhay et al., 2016). Menurut (Niraputri et al., 2021) tinggi rendahnya kekuatan gel gelatin diduga disebabkan oleh panjang rantai asam amino prolin dan banyaknya proses hidroksin. (Irvan et al., 2019) menyatakan bahwa perbedaan kekuatan gel gelatin disebabkan oleh proses hidrolisis kolagen.

Berdasarkan analisis kekuatan gel gelatin tulang ikan tengiri dengan larutan asam cuka siwalan dan asam cuka apel menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan ($\alpha > 0,05$) terhadap kekuatan gel. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai F hitung sebesar 6,31 dan F tabel sebesar 0,329.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah

1. Penggunaan asam cuka siwalan dan asam cuka apel memberikan pengaruh tidak signifikan pada sifat fisik gelatin tulang ikan tengiri. Rendemen gelatin tulang ikan tengiri dengan penggunaan cuka siwalan yaitu 5,61% dan rendemen gelatin tulang ikan tengiri dengan perlakuan cuka apel yaitu 5,55%, viskositas gelatin tulang ikan tengiri dengan penggunaan cuka

siwalan yaitu 3,35(cP) dan viskositas gelatin tulang ikan tengiri dengan perlakuan cuka apel yaitu 3,47(Cp), kekuatan gel gelatin tulang ikan tengiri dengan penggunaan cuka siwalan yaitu 51,55bloom dan kekuatan gel gelatin tulang ikan tengiri dengan perlakuan cuka apel yaitu 50,33 bloom.

2. Penggunaan asam cuka siwalan dan asam cuka apel memberikan pengaruh tidak signifikan pada sifat kimia gelatin tulang ikan tengiri. Nilai rata-rata pH gelatin tulang ikan tengiri dengan perlakuan cuka siwalan yaitu 4,11 dan pH gelatin tulang ikan tengiri dengan perlakuan asam cuka apel yaitu 4,19.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. T. (2013). Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2), 44–46. <https://doi.org/10.35800/mthp.1.2.2013.4167>
- AGUSTIN, A. T. (2015). *Kajian gelatin kulit ikan tuna (Thunnus albacares) yang diproses menggunakan asam asetat*. 1, 1186–1189. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010539>
- Agustini, T. W., Widayat, Suzery, M., Darmanto, Y., & Mubarak. Iqbal. (2020). Pengaruh jenis ikan terhadap rendemen pembuatan gelatin dari ikan dan karakteristik gelatinnya. *Indonesian Journal of Halal*, 46–52.
- Binambuni, M. R., Sompie, M. . ., & Wahyuni, I. . . (2018). Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Asetat Dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Gelatin Kulit Babi. *Agri-Sosioekonomi*, 14(1), 347. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.14.1>

- 2018.19561
- Cahaya, B. T. (2016). *carbon emission disclosure : ditinjau dari Media exposure, kinerja lingkungan dan karakteristik perusahaan*. 05(02), 170–188.
- Chemical, J. O. F. (2013). *Kimia dan Kemasan pe rin bb kk*. 35(2).
- Daeng, R. A. (2019). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor untuk Meningkatkan Nilai Gizi Biskuit. *Biosainstek.*, 1(1), 22–31.
- Dewi Hastuti, I. S. (2007). Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin. *Pengukuran Tingkat Kekeruhan Air Menggunakan Turbidimeter Berdasarkan Prinsip Hamburan Cahaya*, 46(3), 171–174.
- Fadillah, G., Putri, P., Azizah, N. L. N., Purbayanto, Y. O., & Saraswati, T. E. (2013). Isolasi gelatin dari limbah ceker ayam sebagai alternatif bahan pengawet alami bahan makanan. *Prosiding SNKTI*, 2(February), 41–44. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1376.1045>
- Fasya, A. G., Amalia, S., Imamudin, M., Putri Nugraha, R., Ni'mah, N., & Yuliani, D. (2018). Optimasi Produksi Gelatin Halal dari Tulang Ayam Broiler (Gallus Domesticus) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Klorida (HCl). *Indonesia Journal of Halal*, 1(2), 102. <https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.3665>
- Fauziyyah, P., Yusasrini, N. L. A., Putu, L., & Darmayanti, T. (2017). *Pengaruh konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman terhadap karakteristik gelatin kulit ikan mahi-mahi (Coryphaena hippurus)*. 2(2).
- Fina Choirunnisa*, W. P. (2019). PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI HCl DAN WAKTU DEMINERALISASI TERHADAP SIFAT FISIK GEL GELATIN TULANG CEKER AYAM. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Gerungan, D., Sompie, M., Soputan, J. ., & Mirah, A. D. (2019). PENGARUH PERBEDAAN SUHU EKSTRAKSI TERHADAP KEKUATAN GEL, VISKOSITAS, RENDEMEN DAN pH GELATIN KULIT BABI. *Zootec*, 39(1), 93. <https://doi.org/10.35792/zot.39.1.2019.23761>
- Gumilar, J., & Pratama, A. (2018). Produksi Dan Karakteristik Gelatin Halal Berbahan Dasar Usus Ayam. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(1), 75–81. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.1.75>
- Gunawan, F., Suptijah, P., & Uju. (2017). EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI GELATIN KULIT IKAN TENGGIRI (Scomberomorus commersonii) DARI PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG. *Jphpi*, 20(Dkp 2015), 568–581.
- Hasdar, M., & Rahmawati, Y. D. (2016). Nilai pH, Titik Leleh dan Viskositas pada Gelatin Kulit Domba Asal Brebes yang dikatalis berbagai Konsentrasi NaOH. *J. Ilmiah Farmasi*, 5(2), 98–102.
- Hasdar, M., & Rahmawati, Y. D. (2017). Variasi Penggunaan Larutan Asam Kuat dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Kualitas Nilai PH dan Protein Gelatin Kulit Domba. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(2), 88–96.
- Herlina, A., Handayani, H., & Iskandar, H. (2014). PENGARUH FLY ASH DAN KAPUR TOHOR PADA NETRALISASI AIR ASAM TAMBANG TERHADAP KUALITAS AIR ASAM TAMBANG (pH, Fe &

- Mn)DI IUP TAMBANG AIR LAYA PT.BUKIT ASAM (PERSERO),TBK. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, 2(2), 102629.
- Hermanto, S. (2014). Karakteristik Fisikokimia Gelatin Kulit Ikan Sapu-Sapu (*Hyposarcus pardalis*) Hasil Ekstraksi Asam. *Jurnal Kimia VALENSI*, 109–120. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3608>
- Hervelly, Wijaya, W. P., & Aditya, F. P. (2018). KONSENTRASI SUSU SKIM TERHADAP KARAKTERISTIK ES KRIM UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L .). *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2).
- Huda, W., Atmaka, W., & Nurhartadi, E. (2013). Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ekstrak Tulang Kaki Ayam (*Gallus gallus bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 70–75.
- Ika Nanda Arima, N. H. F. (2015). Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah. *Jurnal Seminar Sains Dan Teknologi*, November, 1–6.
- Iqbal, M., Anam, C., & A, A. R. (2015). OPTIMASI RENDEMEN DAN KEKUATAN GEL GELATIN EKSTRAK TULANG IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus* sp). *Teknosains Pangan*, IV(4), 8–15.
- Irvan, M., Studi, P., Hasil, T., Perikanan, J., & Diponegoro, U. (2019). *Pengaruh Penambahan Gelatin Dari Kulit Ikan Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Chikuwa*. 3(1), 78–93.
- Istiqlaal, S. (2018). Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Tuna Dengan Perendaman cuka Lontar Dari Nusa Tenggara Timur. *Jphpi*, 21(3), 443–450.
- Jaziri, A. A., Muyasyaroh, H., & Firdaus, M. (2019). KARAKTERISTIK FISILOGOKIMIA GELATIN KULIT IKAN AYAM-AYAM (*Abaliste stellaris*) DENGAN PRA-PERLAKUAN KONSENTRASI ASAM SITRAT. *Buana Sains*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.33366/bs.v19i1.1522>
- Konsentrasi, D. A. N., & Yang, N. (2004). KUALITAS GELATIN KULIT KAKI AYAM RAS PEDAGING DENGAN LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI NaOH YANG BERBEDA (*Quality of skin foodGelatin Broiler with different Curingand NaOH Consentration*) Hasma. I, 77–80.
- Kumayanjati, B.-, & Dwimayasanti, R. (2018). Kualitas Karaginan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Lokasi Berbeda di PerairanMaluku Tenggara. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan DanPerikanan*, 13(1), 21. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v13i1.490>
- Lia Anggresani, Santi Perawati, I. J. R. (2019). *Jurnal Katalisator. Limbah Tulang Ikan Tengiri (Scomberomorus Guttatus) Sebagai Sumber Kalsium Pada Pembuatan Hidroksiapatit*, 4(2), 111–118.
- Lombu, F. V., Agustin, A. T., & Pandey, E. V. (2015). Pemberian KonsentrasiAsam Asetat Pada Mutu Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 25–28. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.2.2015.9216>
- Miskah, S., Ramadiani, I. M., & Hanif, A. F. (2010). PENGARUH KONSENTRASI CH₃COOH & HCl SEBAGAI PELARUT DAN WAKTU PERENDAMAN PADA PEMBUATAN GELATIN BERBAHAN BAKU TULANG/KULIT KAKI AYAM. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1), 1–6.

- Nauli, A., Darmanto, Y., & Susanto, E. (2015). Karakteristik Sabun Cair Dengan Penambahan Kolagen Ikan Air Laut Yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(4), 1–6.
- Neneng Suliasih, Asep Dedy Sutrisno, N. R. (2020). VARIASI WAKTU EKSTRAKSI DAN JENIS ASAM PADA PROSES PRODUKSI GELATIN TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Linguistics*, 7, 65–69. https://www.euskalit.net/archivos/2018_03/modelogestionavanzada_2018.pdf?1
- Niraputri, V., Suharto, S., & Romadhon. (2021). PENGARUH LAMA PERENDAMAN ASAM KLOORIDA TERHADAP KEKUATAN GEL GELATIN TERIPANG HITAM (*Holothuria leucospilota*). 20(1), 17–31.
- Nurilmala, M., Jacoeb, A. M., & Dzaky, R. A. (2017). KARAKTERISTIK GELATIN KULIT IKAN TUNA SIRIP KUNING Mala. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 339. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.18049>
- Pelu, H., Harwanti, S., & Chasanah, E. (2017). Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Ikan Tuna Melalui Proses Asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 4(2), 66. <https://doi.org/10.15578/jppi.4.2.1998.66-74>
- Pertiwi, M., Atma, Y., Mustopa, A., & Maisarah, R. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin dari Tulang Ikan Patin dengan Pre-Treatment Asam Sitrat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(2), 83–91. <https://doi.org/10.17728/jatp.2470>
- Prihardhani, D. I., & Yunianta. (2016). EKSTRAKSI GELATIN KULIT IKAN LENCAM (*Lethrinus Sp*) DAN APLIKASINYA UNTUK PRODUK PERMEN JELI. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 356–366.
- Prihatiningsih, D., Puspawati, N., & Sibarani, J. (2014). Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Yang Diekstrak Dari Kulit Ayam Dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat Dan Lama Ekstraksi. *Cakra Kimia*, 2(1), 15–15.
- Puspawati, N., Simpen, I., & Suciptawati, N. (2014). Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Gelatin Halal Yang Diekstrak Dari Kulit Ayam Broiler Melalui Variasi Suhu. *Jurnal Kimia*, 8(1), 127–136.
- Rahmawati, S. N. (2020). Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Mutu Gelatin Bubuk Dari Tulang Dan Cakar ayam. 9(1), 39–52.
- Ridhay, A., Musafira, M., Nurhaeni, N., Nurakhirawati, N., & Khasanah, N. B. (2016). PENGARUH VARIASI JENIS ASAM TERHADAP RENDEMEN GELATIN DARI TULANG IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*). *Kovalen*, 2(2), 44–53. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2016.v2.i2.6725>
- Rohmah, S., Darmanto, Y. S., & Rianingsih, L. (2019). Penambahan Nanokalsium dari Jenis Tulang Ikan yang Berbeda Terhadap Karakteristik Beras Analog dari Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Tepung *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 1–11.
- Safithri, M., Tarman, K., Suptijah, P., & Widowati, N. (2019). Karakteristik Fisikokimia Kolagen Larut Asam Dari Kulit Ikan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 441–452.
- Safitri, R., Isamu, K. T., Akib, N. I., Perikanan, T. H., Tenggara, S., Farmasi, J., Farmasi, F., Halu, U., & Tenggara, S. (2019). *UJI KUALITAS GELATIN DARI TULANG IKAN TUNA*

- SIRIP KUNING (Thunnus albacares)*. 2(2).
- Said, M. I., Hajrawati, & Munda, M. (2017). EVALUASI SIFAT-SIFAT KOLAGEN TULANG BROILER PADA PENERAPAN KOMBINASI PROSES BERBEDA Evaluation of The Properties of Collagen of Broiler 's Bone Prepared Under Different Combination Processes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 12(2), 89–96.
- Santoso, C., Surti, T., & Sumardianto, S. (2015). Perbedaan Penggunaan Konsentrasi Larutan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Rawan Ikan Pari Mondol (Himantura Gerrardi). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 106–114.
- Santoso, J., Karina, J., & Wijaya, J. R. (2013). Karakteristik fisiko-kimiawigelatin kulit ikan cucut *Squalus acanthias* dan aplikasinya dalam pembuatan marshmallow. 2011, 97–107.
- Suhenry, S., Widayati, T. W., Hartarto, H. T., & Supriyadi, R. (2015). Proses Pembuatan Gelatin dari Kulit Kepala Sapi dengan Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl. *Jurnal Nasional Kimia*, 7 hlm. ISSN 1693–4393.
- Suptijah, P., Suseno, S. H., & Anwar, C. (2014). Analisis Kekuatan Gel (Gel Strength) Produk Permen Jelly Dari Gelatin Kulit Ikan Cucut Dengan Penambahan Karaginan Dan Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(2), 183–191. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v16i2.8053>
- Suryanti, S., Marseno, D. W., Indrati, R., & Irianto, H. E. (2018). Pengaruh Jenis Asam dalam Isolasi Gelatin dari Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap Karakteristik Emulsi. *Agritech*, 37(4), 410. <https://doi.org/10.22146/agritech.13025>
- Syamsuri, A., & Wardani, A. K. (2013). STUDI ANTIBODI POLIKLONAL ANTI-GELATIN BABI DENGAN BABI Study of Polyclonal Antibodies Anti-Porcine Gelatin by Using Dot Blot and Its Potency as Detection Kit for Porcine Gelatin. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 36–45.
- Tazwir, T., Ayudiarti, D. L., & Peranginangin, R. (2014). Optimasi Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* Lac.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 2(1), 35. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v2i1.26>
- Trilaksani, W., Nurilmala, M., & Setiawati, I. H. (2012). EKSTRAKSI GELATIN KULIT IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus* sp.) DENGAN PROSES PERLAKUAN ASAM. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(3), 240–251. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v15i3.21436>
- Wahyu Nurul Huda*), Ir. Windi Atmaka, M.P*), Edhi Nurhartadi S.TP., M. P. . (2013). KAJIAN KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA GELATIN EKSTRAK TULANG KAKI AYAM (*Gallus gallus bankiva*) DENGAN VARIASI LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI ASAM STUDY. *Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 3 Juli 2013*, 2(1), 41–48.
- Warna, P. E., & Dewi Kurnia Herlina. (2013). KUALITAS ASAM CUKA KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DENGAN METODE LAMBAT (SLOW METHODS) COCONUT. *Jurnal Agroindustri*, 3, 1–13.

- Wea, A. S. Y., Widodo, R., & Pratomo, Y. A. (2014). Evaluasi kualitas produk susu kecambah kacang hijau, kajian dari umur kecambah dan konsentrasi Konsentrasi Na-CMC. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 11(1), 61–79.
- Wijaya, O., Surti, T., & Sumardianto, S. (2015). Pengaruh Lama Perendaman Naoh Pada Proses Penghilangan Lemak Terhadap Kualitas Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 25–32.
- Windyasmara, L., Pertiwinigrum, A., Erwanto, Y., Asmoro, N. W., & Afriyanti, A. (2019). KUALITAS FISIK ANTIMICROBIAL EDIBLE FILM (AmEF) DENGAN EKSTRAK DAUN TEH (*Camellia sinensis*) DARI GELATIN LIMBAH TULANG AYAM. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 8(1), 6. <https://doi.org/10.30862/jipvet.v9i1.3>
- Wusnah, Meriatna, & Lestari, R. (2018). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Pembuatan Asam Asetat dari Air Cucian Kopi Robusta dan Arabika dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unima*, 7(1), 61–72.
- Yenti, R., Nofiandi, D., & Rosmaini, R. (2015). Pengaruh Beberapa Jenis Larutan Asam pada Pembuatan Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa(*Trichogaster Trichopterus*) Kering sebagai Gelatin Alternatif. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 5(2), 114. <https://doi.org/10.36434/scientia.v5i2.32>
- Yunita Cucikodana, Agus Supriadi, B. P. (2012). PENGARUH PERBEDAAN SUHU PEREBUSAN DAN KONSENTRAS NaOH TERHADAP KUALITAS BUBUK TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*) Yunita Cucikodana, Agus Supriadi, Budi Purwanto. *Fishtech Vol I, Nomor 01, November 2012*, 1, 91–101.