

KARAKTERISTIK BUBUK PENYEDAP RASA ALAMI DARI LIMBAH CAIR PEMINDANGAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)

Inas Almira, Sakinah Haryati*, Bhatara Ayi Meata

Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

*Penulis korespondensi: sakinahharyati@untirta.ac.id

ABSTRAK

Limbah cair hasil perebusan ikan pindang memiliki rasa gurih (umami) dan mengandung zat gizi berupa protein, mineral serta vitamin yang dapat bermanfaat untuk dijadikan olahan produk baru. Bubuk penyedap rasa merupakan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan cita rasa makanan. Penyedap rasa mempunyai 2 jenis yang berbeda, yaitu penyedap rasa sintesis dan alami. Hal tersebut perlu dikembangkan alternatif penyedap rasa alami yang lebih aman. Salah satu bahan alami yang dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan penyedap rasa yaitu dari limbah cair pemindangan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Tujuan penelitian ini untuk menentukan formulasi terbaik dan menentukan karakteristik bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimental laboratorium menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dengan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng (0%, 25%, 30%, 35% dan 40%) dan 2 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi terbaik adalah bubuk penyedap rasa dengan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng 40%. Karakteristik proksimat terbaik dari bubuk penyedap rasa adalah kadar air (8,79%), kadar abu (6,04%), kadar lemak (0,51%), kadar protein (9,30%), dan kadar karbohidrat (75,3%). Karakteristik mikrobiologi dari bubuk penyedap rasa yaitu 3000 koloni/g. Karakteristik asam amino didominasi oleh asam glutamat (3,86%) dan asam aspartat (2,65%). Karakteristik tingkat organoleptik (skala 1-5) terbaik dari bubuk penyedap rasa adalah kenampakan (4,10), rasa (3,30), aroma (3,30) dan tekstur (3,83). Bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dijadikan sebagai alternatif penyedap rasa alami dan telah memenuhi standar SNI bubuk penyedap rasa pada kriteria kandungan gizi.

Kata kunci: bubuk penyedap rasa, limbah pindang ikan bandeng, oven, proksimat.

1 PENDAHULUAN

Salah satu komoditas perikanan budidaya air payau yang banyak dikonsumsi dan ketersediaannya tersebar di Indonesia adalah ikan bandeng. Ikan bandeng banyak digemari masyarakat karena memiliki rasa yang gurih dan enak serta harganya juga terjangkau. Ikan bandeng termasuk ikan yang memiliki kandungan protein tinggi 24,1%, kadar lemak yang cukup rendah 0,85%, kadar air 70,7%, kadar abu 1,4% dan karbohidrat 2,7% (Hafiludin 2015). Ikan bandeng dapat diolah menjadi masakan yang berbumbu dan dapat diolah dengan metode pengawetan yaitu pengasapan, penggaraman dan pemindangan. Salah satu metode pengawetan ikan bandeng yaitu pemindangan yang bertujuan untuk mencegah atau memperlambat proses pembusukan sehingga dapat mempertahankan mutu dan memperpanjang masa simpan (Alyani *et al.* 2016).

Pemindangan merupakan salah satu proses pengawetan olahan ikan basah dilakukan dengan cara perebusan dan penggaraman dengan kadar yang tinggi. Metode kombinasi yang dilakukan pada proses pemindangan dapat menghasilkan cita rasa daging ikan menjadi lebih khas serta tekstur

ikan menjadi lebih padat (Adawyah 2007). Pengawetan dengan proses pemindangan menghasilkan hasil samping berupa limbah cair dari hasil perebusan. Industri ikan pindang biasanya membuang limbahnya langsung ke sungai, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau yang tidak sedap akibat pembusukan protein dari kandungan bahan organik (Astuti 2014).

Limbah cair hasil perebusan ikan pindang memiliki rasa gurih (umami) dan mengandung zat gizi berupa protein, mineral serta vitamin yang dapat bermanfaat untuk dijadikan olahan produk baru (Viyanti *et al.* 2019). Produksi pindang bandeng di Sentra pindang bandeng Desa Sampora, Kabupaten Pandeglang sekitar 150 kg/hari dengan estimasi limbah cair yang dihasilkan mencapai 15 liter/hari. Limbah cair yang dihasilkan biasanya dibuang atau beberapa dimanfaatkan menjadi olahan berupa kerupuk. Berdasarkan informasi tersebut pemanfaatan limbah cair masih dapat dioptimalkan menjadi produk yang bernilai tambah diantaranya sebagai bubuk penyedap rasa.

Bubuk penyedap rasa merupakan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan cita rasa makanan. Penyedap rasa mempunyai 2 jenis yang berbeda, yaitu penyedap rasa sintetis dan alami (Tamaya *et al.* 2020). Pada umumnya, masyarakat masih banyak mengonsumsi penyedap rasa sintetis berupa MSG (*Monosodium glutamate*). Mengonsumsi MSG terlalu banyak untuk waktu yang lama dapat mengakibatkan efek buruk bagi kesehatan berupa penyakit kanker, serangan jantung, obesitas, asma, serta pengaruh pada kecerdasan anak (Wibowo dan Suryani 2013). Hal tersebut perlu dikembangkan alternatif penyedap rasa alami yang lebih aman. Salah satu bahan alami yang dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan penyedap rasa yaitu dari limbah cair pemindangan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Penelitian mengenai bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng masih jarang dilakukan. Oleh sebab itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui formulasi dan karakteristik bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi terbaik dan menentukan karakteristik bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng.

2 METODE

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2024, dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Tahapan dimulai dari persiapan bahan penelitian hingga pelaksanaan kegiatan penelitian.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, *magnetic stirrer*, sendok, kompor, panci, sarung tangan (plastik), timbangan digital (Boeco, Germany), cawan porselen, kain saring, batang pengaduk, gelas beaker (Iwaki, Indonesia), loyang, blender dan oven. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair pemindangan ikan bandeng di Desa Sampora, Kabupaten Pandeglang, bawang merah, bawang putih, merica, tepung maizena dan maltodekstrin.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng pada pembuatan bubuk penyedap rasa alami dengan taraf perlakuan 0%, 25%, 30%, 35%

dan 40%. Hasil data uji organoleptik, dianalisis menggunakan uji statistik non parametrik *Kruskal Wallis*, apabila berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Data yang diperoleh dari proksimat dilakukan dengan uji statistik yaitu analisis sidik ragam atau ANOVA. Apabila data terdapat pengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil dan *Duncan's Multiples Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 95%. Pengujian asam amino dan ALT akan dianalisis secara deskriptif. Keseluruhan data hasil analisis statistik ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel serta dijelaskan secara deskriptif komparatif. Analisis data pada penelitian ini menggunakan program SPSS versi 20.0 dan *Microsoft Excel*.

2.4 Prosedur Penelitian

Limbah cair pemindangan ikan bandeng dilakukan pengujian kadar protein dan. Pembuatan penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng menggunakan metode Pardede *et al.* (2015). Limbah cair pemindangan ikan bandeng ditimbang sesuai perlakuan yaitu 0%, 25%, 30%, 35%, dan 40% direbus mencapai suhu 80-100°C dan ditambahkan dengan bawang putih, bawang merah, merica sesuai dengan formulasi bumbu yang sudah ditentukan. Setelah direbus, filtrat yang dihasilkan disaring menggunakan kain saring agar bebas substrat (ampas). Filtrat (kaldu) dilakukan penambahan bahan pengisi berupa tepung maizena dan maltodekstrin. Kaldu yang sudah dicampur dengan bahan pengisi selanjutnya dihomogenisasi sampai tekstur kental. Setelah itu, adonan dilakukan pengeringan menggunakan *oven* dengan suhu 70°C selama 4 jam. Adonan yang telah kering dihancurkan dengan blender dan diayak sehingga menghasilkan bubuk penyedap rasa.

2.5 Parameter Pengujian

Parameter yang diamati adalah uji nilai rendemen, nilai uji kadar proksimat, nilai uji asam amino yang mengacu pada AOAC (2005). Uji nilai organoleptik mengacu pada BSN (2015). Uji nilai ALT (Angka Lempeng Total) mengacu pada SNI 2332.3:2015.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik kimia

Pengujian yang dilakukan berupa kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan asam amino. Kadar air pada penyedap rasa dapat mempengaruhi nilai kadar abu, protein, dan lemak tergantung dari tinggi rendahnya kadar air penyedap rasa yang dihasilkan. Kadar abu dan kadar protein memiliki hubungan terbalik dengan kadar air karena pengaruh suhu dan sifat protein yang larut dalam air. Pengujian karbohidrat menggunakan metode *by different* maka dari itu nilai kadar air, abu dan protein dapat mempengaruhi nilai karbohidrat karena bergantung pada nilai komponen massa padat yang ada pada penyedap rasa (Botutihe, 2018). Nilai proksimat bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Proksimat Bubuk Penyedap Rasa dari Limbah Cair Pemindangan Ikan Bandeng

Parameter uji proksimat	A1(0%)	A2(25%)	A3(30%)	A4(35%)	A5(40%)
Kadar Air	6,77±0,44 ^a	8,27±0,21 ^b	8,27±0,12 ^b	8,760±0,11 ^b	8,79±0,79 ^b
Kadar Abu	0,50±0,08 ^a	4,40±0,18 ^b	5,04±0,07 ^c	5,31±0,04 ^c	6,04±0,13 ^d
Kadar Lemak	0,29±0,01 ^a	0,33±0,12 ^b	0,46±0,22 ^a	0,37±0,10 ^a	0,51±0,07 ^a
Kadar Protein	1,04±0,01 ^a	7,30±0,87 ^b	7,73±0,21 ^{bc}	8,69±0,43 ^{cd}	9,30±0,21 ^d
Kadar Karbohidrat	91,1±0,80 ^d	79,3±1,54 ^c	78,3±0,36 ^{bc}	76,6±0,62 ^{ab}	75,3±0,51 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $p < 0,05$

3.1.1 Kadar Air

Nilai kadar air bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan penambahan limbah cair pemindangan ikan bandeng menyebabkan peningkatan kadar air bubuk penyedap rasa. Nilai rata-rata kadar air bubuk penyedap rasa berkisar 6,77 – 8,79%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan Karomah *et al.* (2021) yang membuat kaldu bubuk dari ekstrak karapas udang dengan kadar air berkisar 4,17 – 5,54%. Menurut SNI-01-4273-1996, nilai maksimal standar mutu kadar air dari bubuk penyedap rasa sebesar 4% (b/b). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa bubuk penyedap rasa penelitian ini belum memenuhi standar SNI. Tingginya kadar air pada bubuk penyedap rasa limbah cair pemindangan ikan bandeng dikarenakan penggunaan garam yang bersifat higroskopis pada pembuatan pindang bandeng. Selain itu, pembuatan pindang bandeng juga menggunakan bahan tambahan seperti gula yang dapat mempengaruhi kadar air pada produk akhir. Penambahan gula dan garam pada proses pengolahan produk memungkinkan keduanya mengikat air, sehingga air yang terdapat pada produk terikat (Naibaho *et al.* 2021).

Selain itu, tingginya kadar air pada penelitian ini juga dapat disebabkan oleh waktu dan metode pengeringan yang berbeda. Lama proses pengeringan juga berpengaruh terhadap kadar air, hal ini dikarenakan proses pengeringan yang cukup lama menyebabkan jumlah air yang teruapkan lebih banyak sehingga kadar air pada pangan berkurang. Pencegahan terhadap peningkatan kadar air perlu dilakukan mengingat flavor bubuk bersifat higroskopis (menyerap air dari lingkungan) sehingga mengakibatkan penggumpalan dan menurunkan kelarutan serta mempengaruhi penampakan. Oleh karena itu, suhu pengeringan yang digunakan dalam pembuatan bubuk penyedap rasa pindang bandeng perlu ditingkatkan, karena suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan kadar air yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tonon *et al.* (2008), bahwa suhu pengeringan yang lebih tinggi menghasilkan bubuk dengan kadar air rendah dan lebih higroskopis.

3.1.2 Kadar Abu

Nilai kadar abu bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai rata-rata kadar abu bubuk penyedap rasa berkisar 3,36 – 6,04%. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Sobri *et al.* (2017) yang membuat kaldu bubuk kepala ikan gabus dengan kadar abu antara 11,01 – 13,41%. Menurut SNI 01-3709-1995, nilai maksimal standar mutu kadar abu dari bubuk penyedap rasa adalah sebesar 7% (b/b). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kadar abu bubuk penyedap rasa yang dihasilkan sudah memenuhi standar baku SNI.

Kadar abu bubuk penyedap rasa penelitian ini semakin meningkat sejalan dengan banyaknya jumlah limbah cair pemindangan ikan bandeng yang digunakan. Hal tersebut mengindikasikan adanya jumlah mineral yang berasal dari gula dan garam yang ditambahkan pada proses pembuatan pindang. Menurut Winarno (2004), semakin tinggi kadar mineral yang terkandung dalam suatu bahan maka semakin tinggi kandungan kadar abu di dalamnya. Tinggi rendahnya kadar abu juga dapat disebabkan oleh penambahan maltodekstrin pada pembuatan bubuk penyedap rasa. Menurut Ayu *et al.* (2016), penambahan maltodekstrin dapat mempengaruhi besar kecilnya kandungan mineral yang dihasilkan. Menurut Supriyanti *et al.* (2013), kadar abu ada hubungannya dengan jumlah mineral dalam suatu bahan.

3.1.3 Kadar Lemak

Nilai kadar lemak bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis, nilai rata-rata kadar lemak bubuk penyedap rasa berkisar 0,29 – 0,51%. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan Karomah *et al* (2017), yang membuat kaldu bubuk terhadap konsentrasi ekstrak karapas udang dengan kadar lemak berkisar 0,27-1,29%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap kadar lemak bubuk penyedap rasa yang dihasilkan. Menurut SNI 01-4218-1996, nilai minimal standar mutu kadar lemak dari bubuk penyedap rasa adalah sebesar 0,3% (b/b). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa sampel bubuk penyedap rasa yang dihasilkan sudah memenuhi standar baku SNI. Hal ini disebabkan karena kandungan kadar lemak pada ikan bandeng cukup rendah yaitu 0,85% (Hafiludin 2015). Kadar lemak dapat dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan, semakin tinggi kadar air berbanding lurus dengan kadar lemak yang akan terukur pada pengujian dan analisis proksimat. Kadar lemak pada sampel juga dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, proses pengolahan dengan prinsip pemanasan atau pengeringan mampu membuat sebagian lemak yang terdapat di dalam bahan pangan akan meleleh keluar sehingga menyebabkan kadar lemak menurun (Hutomo *et al.* 2015). Hal ini didukung pada penelitian Sundari *et al.* (2015), setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak. Kerusakan lemak sangat bervariasi tergantung pada lamanya waktu proses pengolahan dan suhu yang digunakan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin sering terjadi kerusakan lemak.

3.1.4 Kadar Protein

Nilai kadar protein bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis, nilai rata-rata A1 kadar protein bubuk penyedap rasa cukup rendah sebesar 1,04% dikarenakan tidak ada penambahan limbah cair pemindangan ikan bandeng. Sedangkan nilai rata-rata A2, A3, A4 dan A5 berkisar 7,30 – 9,30% dikarenakan adanya penambahan limbah cair pemindangan ikan bandeng. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh terhadap kadar protein bubuk penyedap rasa yang dihasilkan. Menurut SNI 01-4237-1996, nilai maksimal standar mutu kadar protein dari bubuk penyedap rasa adalah sebesar 7% (b/b). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kadar protein bubuk penyedap rasa yang dihasilkan sudah memenuhi standar baku SNI. Hal ini disebabkan karena kandungan protein pada limbah cair pemindangan ikan bandeng sebagai bahan baku cukup besar yaitu 7,81%. Nilai kadar protein hasil penelitian berkisar antara 1,04 – 9,30% lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya kaldu bubuk karapas udang dengan bahan pengisi dekstrin adalah 48,95% (Meiyani *et al.* 2014).

Beberapa faktor selain bahan baku yang juga berpengaruh terhadap kadar protein pada penyedap rasa, seperti tahap hidrolisis dan tahap pengeringan. Tahap hidrolisis dapat menyebabkan protein terhidrolisis oleh enzim menjadi asam amino, sehingga apabila ikatan peptida yang terhidrolisis oleh enzim semakin banyak, maka ikatan peptida yang terhitung sebagai protein juga akan semakin berkurang (Anggraini & Yuniarta 2015).

3.1.5 Kadar Karbohidrat

Nilai kadar karbohidrat bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis, nilai rata-rata karbohidrat bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng sekitar 75,3%-91,1%. Nilai karbohidrat pada bubuk penyedap rasa yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan dengan bubuk penyedap rasa

penelitian Syah *et al.* (2020) yang menggunakan limbah cair ikan tamban sebesar 22,94%. Hal diatas menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng maka semakin rendah kadar karbohidratnya.

Nilai karbohidrat tertinggi yaitu pada taraf perlakuan 0% (kontrol) tanpa ada konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng. Hal ini terjadi karena penambahan tepung maizena dan maltodekstrin pada bahan pangan dapat meningkatkan nilai karbohidrat. Dekstrin yang masuk ke dalam salah satu jenis karbohidrat oligosakarida, sehingga semakin banyak dekstrin yang digunakan maka, semakin tinggi karbohidratnya (Sudarmadji *et al.* 2010). Nilai karbohidrat paling rendah yaitu pada taraf perlakuan A5 dengan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng sebesar 40%. Hal ini dikarenakan pada perlakuan A5 menghasilkan kadar protein yang tinggi sehingga kadar karbohidrat yang dihasilkan rendah. Pada saat proses pemanasan suhu tinggi kadar protein akan mengalami penurunan sehingga protein larut dalam air (sutardi *et al.* 2010).

3.1.6 Asam Amino

Pengujian asam amino dilakukan pada perlakuan terbaik yaitu A5 (konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng 40%). Asam amino adalah bagian terkecil dari struktur protein karena merupakan bentuk paling sederhana dari protein sehingga dapat diserap oleh tubuh dan berguna untuk menjalankan fungsi protein pada tubuh (Ramadhan *et al.* 2021). Hasil uji asam amino bubuk penyedap rasa alami ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Asam Amino Bubuk Penyedap Rasa Alami dari Limbah Cair Pemindangan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Jenis	Asam Amino	Konsentrasi (%)
Asam Amino non esensial	Asam aspartate	2,65
	Asam glutamate	3,86
	Serin	0,97
	Glisin	1,32
	Alanin	0,75
	Prolin	0,99
	Tirosin	0,83
	Sistein	0,82
Asam Amino esensial	Arginin	1,22
	Methionin	1,05
	Treonin	0,69
	Valin	1,10
	Histidin	0,79
	Isoleusin	0,97
	Leusin	1,66
	Fenilalanin	0,62
	Lisin	1,34

Berdasarkan uji asam amino, asam glutamat (3,86%) dan asam aspartat (2,65%) memiliki konsentrasi asam amino tertinggi pada bubuk penyedap rasa limbah cair pemindangan ikan bandeng, sedangkan konsentrasi terendah yaitu treonin (0,69) dan fenilalanin (0,62). Menurut Laksono *et al.* (2019), asam amino yang paling banyak ditemui pada moluska laut adalah asam

glutamat dan asam aspartat. Asam glutamat dan asam aspartat memberikan cita rasa pada seafood, namun dalam bentuk garam sodium pada MSG akan memberikan rasa umami. Pratama *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa apabila kandungan produk berada di atas ambang rasa, maka asam glutamat dapat berkontribusi pada rasa umami. Putra *et al.* (2020) menjelaskan bahwa asam glutamat bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan mental, dan mengurangi depresi serta mempercepat penyembuhan luka usus. Sumber alami asam glutamat yaitu makanan yang kaya protein seperti daging, makanan yang berasal dari laut, daging rebus (kaldu), dan kecap. Menurut Haryati *et al.* (2020), asam glutamat sering digunakan sebagai bahan penyedap untuk meningkatkan rasa gurih makanan.

Profil asam amino yang terkandung pada bubuk penyedap rasa masing-masing memiliki nilai yang berbeda. Khairunisa (2021) melaporkan bahwa asam amino memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lainnya setiap jenisnya, pengolahan dengan suhu tinggi dapat menyebabkan terjadinya penyusutan asam amino. Rasa asin yang ditimbulkan dari bubuk penyedap rasa ikan biang selain dihasilkan dari adanya pemberian garam disebabkan oleh adanya asam amino jenis arginin. Zhao *et al.* (2016) menyatakan bahwa asam amino arginin jika konsentrasinya di bawah ambang secara signifikan dapat meningkatkan rasa asin akan tetapi jika kandungan arginin tinggi dapat memperkaya rasa manis dan menghasilkan rasa seperti *seafood*.

Menurut Sobri *et al.* (2017) menyatakan bahwa rasa gurih disebabkan oleh senyawa yang terdapat pada ikan yaitu asam amino pembentuk cita rasa seperti glisin, alanin, lisin terutama asam glutamat yang menyebabkan rasa lezat. *Monosodium glutamate* (MSG) adalah garam natrium (sodium) dari asam glutamat (salah satu asam amino non-esensial penyusun protein) yang secara alami terdapat pada semua bahan makanan yang mengandung protein (Faouziyah 2014). Lisin merupakan 1 dari 10 asam amino esensial yang tidak dapat disintesis dalam tubuh sehingga harus diperoleh pada asupan makanan sedangkan asam glutamat, asam aspartat dan sistein merupakan asam amino non esensial (Guyton 2008).

Asam amino lisin dan leusin merupakan asam amino esensial penting yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan. Menurut Ubaidillah dan Hersoelistyorini (2010), leusin merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Sedangkan lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Berdasarkan profil asam amino pada Tabel 2. menunjukkan bahwa penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng memiliki kualitas protein yang cukup lengkap.

3.2 ALT (Angka Lempeng Total)

Pengujian ALT dilakukan pada perlakuan terbaik yaitu A5 (konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng 40%). Mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan (Tahir *et al.* 2014). Mutu mikrobiologis ini akan menentukan daya simpan dan keamanan produk pangan. Nilai angka lempeng total (ALT) dengan perlakuan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng sebanyak 40% (A5) disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai ALT pada bubuk penyedap rasa limbah cair pemindangan ikan bandeng yaitu sebesar 3×10^3 koloni/g masih memenuhi syarat mutu cemaran mikroba ALT pada

penyedap rasa kaldu bubuk sesuai dengan SNI 01-4273:1996 dengan syarat maksimal ALT sebesar 10^4 koloni/g. Nilai ALT penelitian ini menunjukkan bahwa proses produksi dan penanganan bahan baku dilakukan dengan cukup baik sehingga tingkat kontaminasi mikroba rendah. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor ekstrinsik (kondisi lingkungan, cara penanganan dan penyimpanan), dan proses pengolahan bumbu bubuk penyedap rasa. Botutihe dan Rasyid (2018), produk daging ikan dan bumbu penyedap yang diolah dengan proses pemanasan akan menurunkan jumlah mikroba. Pengujian mikrobiologi Angka Lempeng Total selain digunakan untuk memperkirakan konsentrasi mikroorganisme pada bahan sampel bumbu bubuk penyedap rasa berbahan dasar daging ikan, akan tetapi juga dapat dipergunakan sebagai indikator proses higiene sanitasi produk (Rahmi *et al.* 2018).

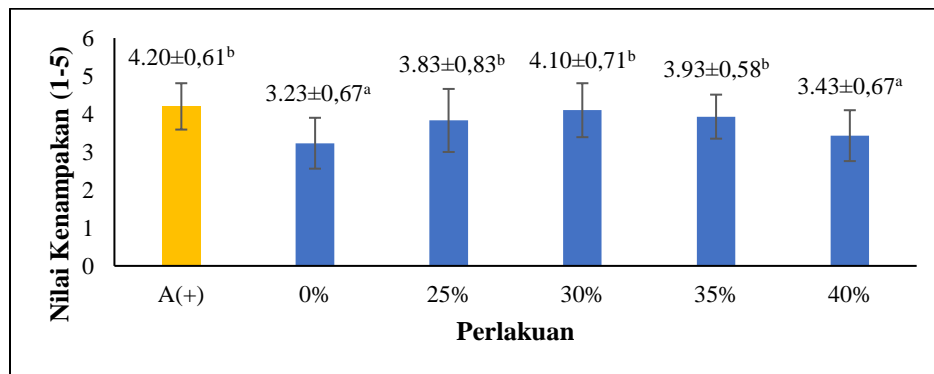
Tabel 3. Nilai Rata-rata Angka Lempeng Total (ALT) Penyedap Rasa Limbah Cair Pemandangan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Jenis Sampel	(Koloni/g)	Syarat Mutu ALT Penyedap Rasa Kaldu Bubuk SNI 01-4273:1996
Bubuk penyedap rasa	3×10^3	Maksimal 10^4

3.3 Karakteristik Fisik

3.3.1 Kenampakan

Nilai rata-rata kenampakan bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemandangan ikan bandeng antara 3,23-4,10 yaitu netral hingga suka. Nilai kenampakan pada bubuk penyedap rasa kontrol positif sebesar 4,20 yaitu suka. Hasil analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan limbah cair pemandangan ikan bandeng berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan kenampakan bubuk penyedap rasa. Hasil uji organoleptik kenampakan bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemandangan ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik nilai rata-rata kenampakan bubuk penyedap rasa. Huruf superscript yang berbeda pada perlakuan menunjukkan berbeda nyata pada $p < 0,05$

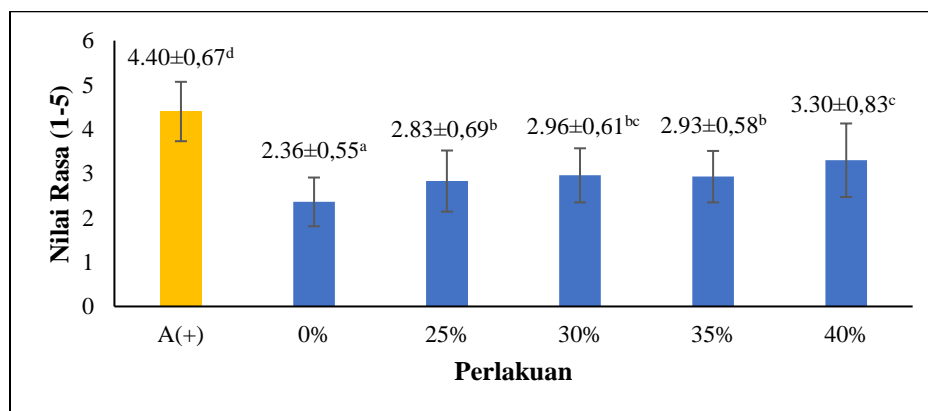
Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kenampakan bubuk penyedap rasa mengalami kenaikan dan penurunan sejalan dengan penambahan konsentrasi limbah cair pemandangan ikan bandeng. Hal tersebut diduga karena adanya penambahan limbah cair pemandangan ikan bandeng yang menyebabkan warna bubuk penyedap rasa yang dihasilkan putih pucat hingga kuning kecoklatan. Nilai tertinggi kenampakan bubuk penyedap rasa pada perlakuan A3(30%) dan perlakuan A(+)(kontrol positif) masing-masing sebesar 4,10 dan 4,20 yaitu suka. Hal ini dikarenakan pada kenampakan A3 dan A(+)(kontrol positif) menghasilkan warna kuning cerah dan bersih sehingga

lebih disukai panelis, sedangkan pada A1(0%) dan A2(25%) menghasilkan warna kuning pucat dan pada A4(35%) dan A5(40%) menghasilkan warna kuning kecoklatan. Bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng mungkin memiliki warna yang lebih gelap atau kurang menarik dibandingkan dengan bubuk penyedap rasa dari produk komersial. Hal ini dikarenakan perbedaan dalam bahan baku, teknik pengolahan, dan penggunaan pewarna dan aditif. Hal ini didukung oleh penelitian Ramadhani (2015) yang membuat flavor alami dari kaldu kepala ikan tongkol dengan warna bubuk flavor kepala ikan tongkol disukai oleh panelis karena warna kremnya identik dengan warna bubuk flavor sapi komersial, tidak terlalu putih maupun kecoklatan. Warna bubuk flavor yang berwarna kecoklatan disebabkan adanya proses pemanasan saat pengeringan.

Perbedaan kenampakan ini dikarenakan pada proses pengovenan dapat menyebabkan reaksi pencoklatan dari maltodekstrin dan asam amino yang terkandung dalam formulasi penyedap rasa, sehingga perlakuan A(+) kontrol positif memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan perlakuan dengan limbah cair pemindangan ikan bandeng. Preferensi konsumen sering kali ditentukan berdasarkan kenampakan luar suatu produk pangan. Warna pangan yang cerah memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen (Fitri 2018). Hal ini karena semakin tinggi konsentarsi enzim dan semakin lama hidrolisis mengakibatkan peptida rantai pendek dan asam amino semakin tinggi, sehingga warna yang terbentuk akan semakin gelap dan dapat menurunkan tingkat kesukaan produk (Fajriyah *et al.* 2022). Suhu yang tinggi akan memberikan warna dari flavor semakin gelap dikarenakan terjadinya pencoklatan non enzimatis seperti reaksi maillard, reaksi ini dipengaruhi antara gugus amino dari suatu asam amino bebas residu rantai peptida atau protein dengan gugus karbonil dari suatu karbohidrat apabila keduanya dipanaskan atau penyimpanan dalam waktu lama (Lakshmi 2014).

3.3.2 Rasa

Nilai rata-rata rasa bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng antara 2,36-3,30 yaitu tidak suka hingga netral. Nilai rasa pada bubuk penyedap rasa kontrol positif sebesar 4,40 yaitu suka. Hasil analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan limbah cair pemindangan ikan bandeng berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan rasa bubuk penyedap rasa. Hasil uji organoleptik rasa bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 3.



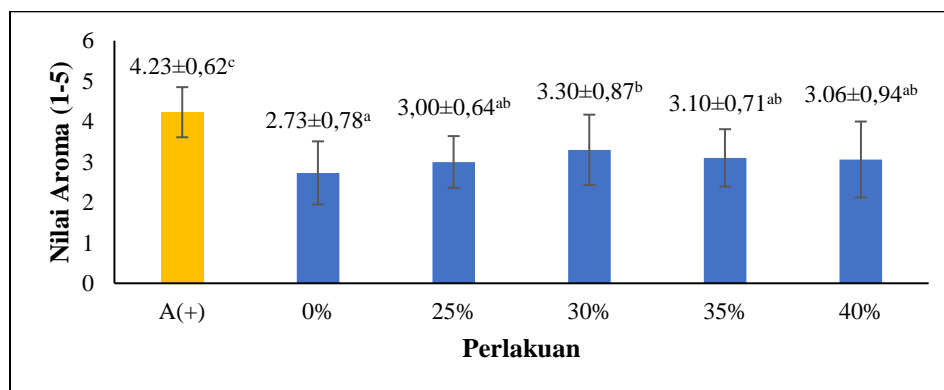
Gambar 3. Grafik nilai rata-rata rasa bubuk penyedap rasa. Huruf superscript yang berbeda pada perlakuan menunjukkan berbeda nyata pada $p < 0,05$

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rasa bubuk penyedap rasa cenderung mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan penambahan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng. Kenaikan tersebut diduga karena semakin tinggi penambahan limbah cair pemindangan ikan bandeng maka rasa asin dan gurih (umami) ikan pada bubuk penyedap rasa semakin terasa. Winarno (2004), rasa gurih dapat disebabkan terdapatnya asam amino bebas pembentukan cita rasa seperti glisin, alanine, lisin, terutama asam glutamate dapat menyebabkan rasa lezat. Menurut Botutihe dan Nur (2018), pengaruh tingkat kesukaan terhadap rasa bumbu bubuk berbahan dasar ikan ini kemungkinan dipengaruhi oleh adanya senyawa aktif pembentuk rasa pada produk perikanan.

Rasa bubuk penyedap rasa pada kontrol positif lebih disukai panelis dibandingkan dengan bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng. Hal ini dikarenakan bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng tidak menggunakan bahan aditif atau penambahan bahan perasa. Sedangkan pada kontrol positif atau produk komersial mengandung berbagai bahan aditif atau perasa yang sudah dirancang untuk meningkatkan dan menyempurnakan rasa produk. Pada hakikatnya, pemberian MSG didalam makanan tidak dilarang, namun hal ini perlu diminimalisir karena dampaknya yang kurang baik di dalam tubuh manusia terutama apabila penggunaan yang melebihi dosis dan terus-menerus.

3.3.3 Aroma

Nilai rata-rata aroma bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng antara 2,73-3,30 yaitu tidak suka hingga netral. Nilai aroma pada bubuk penyedap rasa kontrol positif sebesar 4,23 yaitu suka. Hasil analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan limbah cair pemindangan ikan bandeng berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan aroma bubuk penyedap rasa. Hasil uji organoleptik aroma bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata aroma bubuk penyedap rasa. Huruf superscript yang berbeda pada perlakuan menunjukkan berbeda nyata pada $p < 0,05$

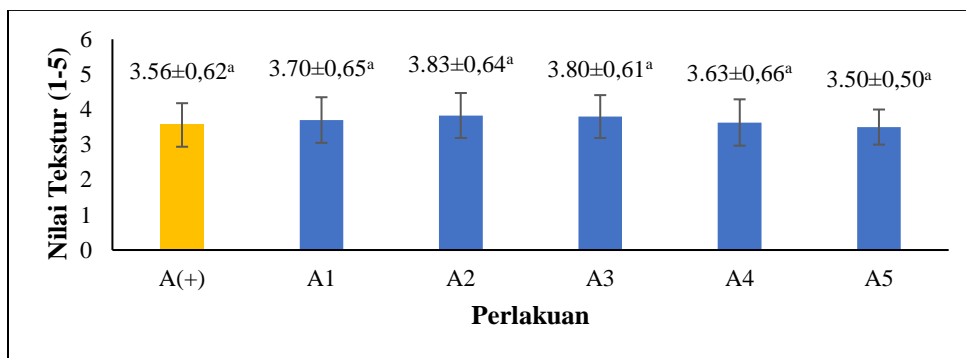
Gambar 4. menunjukkan bahwa nilai rata-rata aroma bubuk penyedap rasa mengalami kenaikan dan penurunan seiring dengan peningkatan penambahan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng. Kenaikan dan penurunan tersebut diduga karena semakin tinggi penambahan limbah cair pemindangan ikan bandeng menyebabkan semakin kuat aroma ikan yang dihasilkan pada bubuk penyedap rasa. Menurut Malichati dan Adi (2018) bahwa penurunan kesukaan panelis

terhadap aroma diduga juga dipengaruhi oleh pemanasan pada saat pengeringan, yang menyebabkan denaturasi protein sehingga senyawa inorganik seperti zat besi terlepas dan mengambil elektron dari senyawa lain seperti asam lemak, yang jika teroksidasi menimbulkan aroma anyir dan menyengat. Selain itu, rempah-rempah yang ditambahkan juga dapat menimbulkan aroma pada penyedap rasa. Penggunaan rempah-rempah dalam jumlah sedikit dapat memberikan efek pada rasa makanan, karena rempah-rempah sendiri memiliki bau dan rasa yang kuat (Botutihe & Rasyid 2018).

Aroma bubuk penyedap rasa pada kontrol positif lebih disukai panelis dibandingkan dengan bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng. Hal ini dikarenakan bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng mengandung campuran kompleks senyawa volatil alami yang berasal dari ikan, seperti asam amino, peptida, dan lipid oksidasi, yang memberikan aroma khas ikan. Sedangkan bubuk penyedap rasa pada kontrol positif terdiri dari beberapa senyawa kimia utama, seperti trimetilamin, dimetil sulfida, dan senyawa lainnya yang berkontribusi pada aroma ikan. Aroma amis pada ikan disebabkan oleh komponen nitrogen yaitu guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), dan turunan imidazole (Maulida 2005).

3.3.4 Tekstur

Nilai rata-rata tekstur bubuk penyedap rasa alami dari limbah cair pemindangan ikan bandeng antara 3,50-3,80 yaitu netral hingga suka. Nilai tekstur pada bubuk penyedap rasa kontrol positif sebesar 3,56 yaitu netral. Hasil analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan limbah cair pemindangan ikan bandeng tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap tingkat kesukaan tekstur bubuk penyedap rasa. Hasil uji organoleptik tekstur bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik nilai rata-rata tekstur bubuk penyedap rasa. Huruf superscript yang berbeda pada perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata pada $p>0,05$

Gambar 5. menunjukkan bahwa nilai rata-rata tekstur bubuk penyedap rasa cenderung mengalami penurunan seiring dengan peningkatan penambahan konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng. Penurunan tersebut diduga karena semakin tinggi penambahan limbah cair pemindangan ikan bandeng maka tekstur yang dihasilkan semakin lembab hingga menggumpal. Hal ini didukung oleh penelitian Syah *et al.* (2020) yang membuat flavor alami dari air limbah rebusan ikan tamban dengan bentuk yang kental dan kurang diminati oleh panelis. Hal ini disebabkan karena air yang menguap akan semakin banyak dan total padatan terlarut semakin meningkat, sehingga viskositas akan meningkat. Semakin meningkatnya nilai dari hasil viskositas

mengakibatkan tekstur produk semakin mengental dan akan berpengaruh terhadap hasil flavor yang diperoleh (Nilasari *et al.* 2017).

Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A2(25%) dan A3(30%) sebesar 3,70 dan 3,83 yaitu netral hampir suka. Tekstur bubuk penyedap rasa pada kontrol positif hampir sama dengan bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng. Hal ini dikarenakan tekstur tersebut kering halus dan tidak menggumpal, tetapi pada perlakuan A5(40%) mengalami penggumpalan karena terdapat kandungan kadar air yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Meiyani *et al.* (2014), bahwa kerusakan yang terjadi akibat peningkatan kadar air akan mengalami pengerasan dan penggumpalan pada produk kaldu bubuk. Pada penelitian Umah *et al.* (2021), kandungan karbohidrat yang mampu meningkatkan nilai total padatan bahan sehingga menurunkan nilai kadar air dan menghasilkan tekstur bahan yang kering.

4 KESIMPULAN

Konsentrasi limbah cair pemindangan ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada bubuk penyedap rasa yang terbaik adalah konsentrasi sebesar 40%. Bubuk penyedap rasa terbaik memiliki karakteristik kimia terdiri dari kadar air sebesar 8,79, kadar abu 6,04%, kadar lemak 0,51%, kadar protein 9,30%, dan kadar karbohidrat *by different* 75,3%. Profil asam amino didominasi oleh asam glutamat sebesar 3,86% dan asam aspartat 2,65%. Karakteristik mikrobiologi dari bubuk penyedap rasa yaitu 3000 koloni/g. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian “biasa saja hingga suka” pada bubuk penyedap rasa yang dihasilkan. Bubuk penyedap rasa dari limbah cair pemindangan ikan bandeng dapat dijadikan sebagai alternatif penyedap rasa alami dan telah memenuhi standar SNI bubuk penyedap rasa pada kriteria kandungan gizi. Saran dari penelitian ini adalah perlunya penelitian lanjutan untuk menurunkan kadar air bubuk penyedap rasa dengan metode pengeringan yang berbeda. Selain itu, perlu dikaji lebih lanjut mengenai pengujian masa simpan dan pengemasan untuk mengetahui batas waktu penggunaan bubuk penyedap rasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyani, F., Ma'ruf, W. F., & Anggo, A. D. (2016). Pengaruh lama perebusan ikan bandeng (*Chanos chanos Forsk*) pindang goreng terhadap kandungan lisin dan protein terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 88-93.
- Anggraini, A., & Yuniarta, Y. (2015). Pengaruh Suhu Dan Lama Hidrolisis Enzim Papain Terhadap Sifat Kimia, Fisik Dan Organoleptik Sari Edamame [In Press Juli 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3).
- Astuti, A. D. (2014). Pemanfaatan limbah cair pemindangan ikan. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 10(2), 144-122.
- Ayu, M., Rosidah, U., & Priyanto, G. (2016). Pembuatan sambal cabai hijau instan dengan metode foam mat drying. In *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (pp. 20-21).
- Botutihe, F., & Rasyid, N. P. (2018). Mutu kimia, organoleptik, dan mikrobiologi bumbu bubuk penyedap berbahan dasar ikan roa asap (*hermihamphus far.*). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 6(3), 16-30.
- Fajriyah, A. R., & Winarti, S. (2022). Characteristics Of Flavoring Mulberry Leaves And Shrimp Heads With Enzymatic Hydrolysis Using Papain And Calotropin. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 9(1), 39-52.

- Fauzy, H. R., & Surti, T. (2016). Pengaruh metode pengeringan granulator terhadap kandungan asam glutamat serbuk petis limbah pindang ikan layang (*Decapterus spp.*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 16-22.
- Fitri, R. R., & Asih, E. R. (2018). Pemanfaatan ikan gabus (*Channa striata*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum mill*) sebagai penyedap rasa alami. *JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan*, 7(2).
- Haryati, S., Budijanto, S., & Prangdimurti, E. (2020). Characterization of functional properties catfish protein isolates (*Clarias sp.*). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 404, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2015). Pengaruh konsentrasi asap cair terhadap kualitas dan kadar kolesterol belut (*Monopterus albus*) asap. *Jurnal pengolahan dan bioteknologi hasil perikanan*, 4(1), 7-14.
- Karomah, S., Haryati, S., & Sudjatinah, S. (2021). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Karapas Udang Terhadap Sifat Fisikokimia Kaldu Bubuk yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(1), 10-17.
- Khairunisa, A. (2021). Karakteristik Bubuk Penyedap Rasa Dari Rumput Laut (*Ulva Lactuca*) Dan Ekstrak Kepala Ikan Patin.
- Laksono, U. T., Nurhayati, T., Suptijah, P., Nur'aenah, N., & Nugroho, T. S. (2019). Karakteristik ikan malong (*Muraenesox cinerus*) sebagai bahan baku pengembangan produk diversifikasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 60-70.
- Malichati, A. R., & Adi, A. C. (2018). Kaldu ayam instan dengan substitusi tepung hati ayam sebagai alternatif bumbu untuk mencegah anemia. *Amerta Nutrition*, 2(1), 74-82.
- Meiyani, D. N. A. T., Riyadi, P. H., & Anggo, A. D. (2014). Pemanfaatan air rebusan kepala udang putih (*Penaeus merguensis*) sebagai flavor dalam bentuk bubuk dengan penambahan maltodekstrin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 67-74.
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., & Maligan, J. M. (2017). Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3).
- Pardede, D. E., Febrianti, D., & Putri, R. M. S. (2020). Karakteristik Organoleptik Flavor Alami dari Air Rebusan Kepala Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 43-52.
- Pratama, R. I., Rostini, I., & Rochima, E. (2018, February). Amino acid profile and volatile flavour compounds of raw and steamed patin catfish (*Pangasius hypophthalmus*) and narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 116, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.
- Putra, M. D. H., Putri, R. M. S., Oktavia, Y., & Ilhamdy, A. F. (2020). Karakteristik asam amino dan asam lemak bekasam kerang bulu (*Anadara antiquate*) di desa benan kabupaten lingga. *Marinade*, 3(02), 159-167.
- Rahmi, A. D., Dien, H. A., & Kaparang, J. T. (2018). Mutu Mikrobiologi dan Kimia dari Produk Pasta (Intermediet Product) Penyedap Rasa Alami Yang Disimpan Pada Suhu Ruang dan Suhu Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 42-47.
- Ramadhani, A. R. (2015). Karakteristik organoleptik bubuk flavor kepala ikan tenggiri dengan bahan pengisi tepung terigu. *Skripsi. Universitas Padjajaran*.
- Sobri, A., Herpandi, H., & Lestari, S. (2017). Uji Pengaruh suhu pengeringan pada karakteristik kimia dan sensori kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Fishtech*, 6(2), 97-106.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media litbangkes*, 25(4), 235-242.

- Syah, M. S., Apriandi, A., & Putri, R. M. S. (2020). Pemanfaatan air limbah rebusan ikan tamban (*Sardinella sp.*) sebagai flavor pasta alami. *Marinade*, 3(01), 22-36.
- Tahir, M. M., Abdullah, N., & Rahmadani, R. (2014). Formulasi bumbu penyedap berbahan dasar ikan teri (*Stolephorus spp.*) dan daging buah picung (*Pangium edule*) dengan penambahan rempah-rempah.
- Tamaya, A. C., Darmanto, Y. S., & Anggo, A. D. (2020). Karakteristik penyedap rasa dari air rebusan pada jenis ikan yang berbeda dengan penambahan tepung maizena. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 13-21.
- Umah, L., Agustini, T. W., & Fahmi, A. S. (2021). Karakteristik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan penambahan konsentrat tomat (*Lycopersicum esculentum*) menggunakan metode foam mat drying. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(1), 50-58.
- Viyanti, R., Sumardianto, S., & Seharto, S. (2019). Perbedaan penggunaan air pindang ikan terhadap kandungan asam glutamate pada petis. *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 18(2).
- Wibowo, S., & Suryani, D. (2013). Pengaruh promosi kesehatan metode audio visual dan metode buku saku terhadap peningkatan pengetahuan penggunaan *monosodium glutamat* (MSG) pada Ibu Rumah Tangga. *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan*, 7(2), 25010.
- Zhao, C. J., Schieber, A., & Gänzle, M. G. (2016). Formation of taste-active amino acids, amino acid derivatives and peptides in food fermentations—A review. *Food Research International*, 89, 39-47.