

MUTU MIKROBIOLOGI DAN KIMIA DARI PRODUK PASTA (*INTERMEDIET PRODUCT*) PENYEDAP RASA ALAMI YANG DISIMPAN PADA SUHU RUANG DAN SUHU DINGIN

Annisa D. Rahmi¹, Henny A. Dien², Josefa T. Kaparang²

¹Mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK Unsrat Manado

²Staf pengajar pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK Unsrat Manado
Email: amiannisa10@yahoo.com

ABSTRACT

Natural flavouring pastes products (intermediate product) is the basic ingredients of a small portion of paste flavoured products Cakalang fish to be a semi-preserve pastes. The aims of this studies for calculate and analyse Total Plate Count (TPC), water content, and pH. The method used pastes in ambient temperature samples were taken at 0, 1, 2, 3, 4, 5, and 6 days, and in refrigerator, samples were taken at 0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, and 30 days. Assessment were done for TPC, pH and water content. The result shown that natural flavouring pastes stored in ambient temperature still good until 5 days ($8,9 \times 10^3$ CFU/g) but not for 6 days ($1,2 \times 10^4$ CFU/g) because already of exceeds of SNI, and in refrigerator temperature still good until 30 days ($6,5 \times 10^3$ CFU/g). Water content in ambient temperature has significant value that is 63,5-74,5%, while in refrigerator temperature has insignificant that is 58,0-70,5%. Analysis of pH in ambient temperature has insignificant that is 5,40-5,62 and in refrigerator temperature has significant that is 5,43-5,66.

Keyword: *Natural flavoring, Pastes products, Microbiology and chemical quality.*

Produk pasta (intermediet product) penyedap rasa alami merupakan bahan dasar bumbu dari sebagian kecil produk pasta penyedap rasa ikan Cakalang untuk menjadi pasta semi preserve. Tujuan penelitian ini untuk menghitung dan menganalisis Angka Lempeng Total (ALT) serta kadar air dan pH. Metode yang digunakan pasta sampel suhu ruang diambil pada 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 hari, sedangkan suhu ruang diambil pada 0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, dan 30 hari. Hasil menunjukkan bahwa pasta penyedap alami yang disimpan pada suhu ruang masih layak hingga 5 hari ($8,9 \times 10^3$ CFU/g) tetapi tidak untuk 6 hari ($1,2 \times 10^4$ CFU/g) karena sudah melebihi SNI, dan pada suhu dingin masih layak hingga 30 hari ($6,5 \times 10^3$ CFU/g). Kadar air pada suhu ruang memiliki nilai signifikan yaitu 63,5-74,5%, sedangkan pada suhu dingin tidak signifikan yaitu 58,0-70,5%. Analisis pH pada suhu ruang tidak signifikan yaitu 5,40-5,62 dan pada suhu dingin signifikan yaitu 5,43-5,66.

Kata kunci: *Penyedap rasa alami, Produk pasta, Kualitas Mikrobiologi and Kimia.*

PENDAHULUAN

Kehidupan masyarakat modern sekarang, dimana kebutuhan makanan semakin berkembang. Teknologi dan perkembangan makanan mulai dari desain kemasan produk, rasa hingga bentuk makanan. Penyedap rasa merupakan suatu bahan tambahan pangan yang sering digunakan sebagai kelezatan dalam makanan yang bertujuan untuk menambah ataupun memperkuat flavour dan cita rasa pada makanan.

Menurut Winarno (2002), penyedap rasa yang dimiliki oleh makanan umumnya dihasilkan oleh senyawa alami dan senyawa sintetik. Senyawa alami, yaitu bahan pangan yang berasal dari bahan penyedap alami yang sering digunakan biasanya seperti bumbu atau rempah, minyak esensial turunannya, oleoresin dan ekstrak tanaman atau ekstrak senyawa dari hewan.

Senyawa sintesis berasal dari komponen atau senyawa kimia yang diproduksi menyerupai penyedap alami. Monosodium Glutamat (MSG) salah satu penyedap sintetik yang sering digunakan oleh masyarakat untuk bumbu masakan yang menciptakan rasa gurih dan asin. Sand (2005), menyatakan bahwa MSG merupakan senyawa dengan rasa yang gurih, dimana MSG yang terkena air (ludah) akan terdisosiasi menjadi ion-ion sodium dan glutamat bebas.

Dampak konsumsi MSG berlebihan dapat mengakibatkan rasa pusing, nyeri dada, sakit kepala dan mual. Gejala itu disebut *Chinese Restaurant Syndrome*. MSG pada makanan yang dikonsumsi sering mengganggu kesehatan karena MSG akan terurai menjadi sodium dan glutamat. Garam dari MSG mampu memenuhi kebutuhan garam sebanyak 20–30%,

sehingga konsumsi MSG yang berlebihan menyebabkan kenaikan kadar garam dalam darah (Juita, *dkk.* 2015), stress oksidatif pada organ hati (Anindita, *dkk.* 2012), dan kerusakan pada otak (Widyalyta, *dkk.* 2015), maka keamanan pangan dengan penggunaan penyedap rasa dari bahan sintetis mulai diragukan. Oleh karena itu, perlu alternatif lain pengganti penyedap sintetis yang dapat dikembangkan agar dapat mengurangi resiko yang ditimbulkan.

Berhimpon, *dkk.* (2015) menyatakan bahwa perlu dikembangkan inovasi baru mengenai penyedap alami rasa ikan Cakalang asap dan rumput laut sebagai sumber iodium merupakan alternatif bagi penyedap rasa yang sudah banyak beredar dipasaran. Produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami ini adalah bahan dasar bumbu dari sebagian kecil produk pasta penyedap rasa ikan Cakalang. Bahan dasar penyedap alami rasa ikan Cakalang yaitu dari bumbu yang telah disiapkan, kemudian ditambahkan pasta yang dibuat dari "juice" ikan kayu (*Katsuobushi*).

Pasta merupakan produk semi kering yang lebih baik untuk pengolahan penyedap rasa dibandingkan dengan produk bumbu yang bersifat hidroskopis. Namun produk pasta sangat berpotensi terkontaminasi oleh bakteri pembusuk maupun patogen karena masih memiliki kadar air yang tinggi. Menurut Kusumah (2017), kadar air dan kontaminasi sangat erat hubungannya dengan bahaya keamanan pangan, namun terkadang dapat bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan dan kontaminasi pada saat produk didinginkan.

Produk pasta penyedap rasa alami yang dibuat pada penelitian ini dilakukan pengamatan mengenai masa simpan produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami melalui pengujian cemaran mikroba yaitu Angka Lempeng Total (ALT), serta pengujian keberadaan bakteri patogen *Escherichia coli*; *Salmonella* sp; *Vibrio* sp; dan *Staphylococcus* sp. Bakteri patogen tersebut merupakan indikator yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas atau keamanan produk makanan olahan yang terstandar SNI.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan: Jamur shiitake sebanyak 625g, maizena atau tepung jagung 470g, bawang putih

313g, bawang merah 313g, tomat 625g, gula semut 75g, garam 500g (Berhimpon, *dkk.* 2015), *nutrient agar* (NA), *E. coli* broth, *Alkaline Pepton Water* (APW), NaCl 0,9%, *lactose broth*, akuades, dan alkohol 70% plastik ziplock, larutan buffer pH 7, almunium foil, dan plastik wrapping.

Alat-alat: Evaporator, saringan, blender, centong, mangkuk besar, sendok, pisau, timbangan analitik, spatula, gunting, tabung reaksi, tabung Durham, tabung Hach, rak tabung Hach, Erlenmeyer (500 dan 250mL), gelas ukur (1000 dan 100mL), gelas beaker (500 dan 50mL), cawan petri, cawan porselin, desikator, penjepit, botol semprot, inkubator, spatula, oven, baki, timbangan analitik, kompos gas, bunsen, autoclave, alat magnetik stirrer, magnetik stirrer, laminar flow, pipet mikro, pH meter dan pipet gondok.

Tata Laksana Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan sampel dari produk pasta penyedap rasa alami dengan penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin. Sampel yang diamati pada penyimpanan suhu ruang yaitu, 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 hari, sedangkan penyimpanan suhu dingin yaitu, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25 dan 30 hari (Berhimpon, *dkk.* 2015).

Bahan baku (jamur, tomat, bawang putih, bawang merah) dibersihkan dan dihaluskan terlebih dahulu. Kemudian dicampurkan beserta maizena, garam., gula semut, kedalam mixer evaporator selama ± 3 jam dengan suhu 60°C . Setelah pencampuran jadilah produk pasta penyedap rasa alami. Dikemas sampel masing-masing sebanyak 25g per plastik ziplock, lalu sampel disimpan pada suhu ruang ($27-29^{\circ}\text{C}$) dan suhu dingin ($5-10^{\circ}\text{C}$). kemudian dilakukan analisis laboratorium meliputi ALT, kadar air dan pH.

Prosedur Angka Lempeng Total (Modifikasi SNI 01-2332.3-2006)

Dibuat tingkat pengenceran dengan menggunakan larutan pengenceran NaCl fisiologis 0,9%. Kemudian dipipet masing-masing 1mL dari pengenceran $10^{-1}-10^{-3}$ secara aseptik ke dalam cawan petri steril secara duplo. Dituang NA yang masih cair dengan suhu $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ke dalam masing-masing cawan petri sebanyak 20mL. setelah dituang cawan petri digoyang dengan hati-hati (putar dan goyang ke depan, ke belakang, ke kanan

dan ke kiri) sehingga contoh dan pembenihan tercampur merata dan memadat. Lakukan hal yang sama seperti pada duplo. Biarkan sampai campuran dalam cawan petri memadat. Masukkan semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari pendingin pada suhu 37°C selama 24 jam. Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan petri yang mengandung 25–250 koloni setelah 24 jam.

Perhitungan:

$$\text{Total Bakteri} = \frac{\text{Jumlah Koloni} \times 1}{\text{Faktor pengenceran per cawan}}$$

Prosedur Analisis Uji Kadar Air (Modifikasi AOAC, 1995)

Cawan porselen beserta tutupnya yang telah dicuci bersih, dalam keadaan kosong dimasukkan ke dalam oven yang temperaturnya 100-105°C kurang lebih selama 1 jam. Cawan dipindahkan ke dalam desikator dan didinginkan selama 30 menit, kemudian ditimbang beratnya. Ke dalam cawan porselen dimasukkan sampel sebanyak 2-3g, lalu ditimbang. Cawan porselen yang telah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven yang temperaturnya 100-105°C selama 3 jam. Pengeringan dan penimbangan dilakukan terus sampai diperoleh berat yang konstan. Setelah diperoleh berat yang konstan, sampel dipindahkan ke dalam desikator dan didinginkan selama 30 menit, kemudian ditimbang. Perhitungan:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{berat cawan+sampel awal}-\text{berat cawan+sampel akhir})}{(\text{berat sampel})} \times 100\%$$

Prosedur Analisis pH (Modifikasi AOAC, 1990)

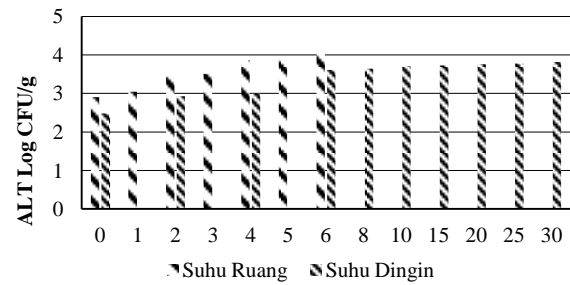
Sampel ditimbang sebanyak 5g kemudian ditambahkan akuades 10mL dan dihomogenkan selama satu menit. Sampel yang sudah homogen dipindahkan ke dalam beker glass 100mL, lalu diukur pHnya menggunakan alat pH meter. Sebelum pH meter digunakan, terlebih dahulu dilakukan peneraan dengan menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Nilai pH sampel adalah nilai yang ditunjukkan oleh monitor digital pada posisi konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Angka Lempeng Total (ALT)

Data hasil analisis ALT produk pasta (*intermediet product*) yang disimpan pada suhu

ruang dan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram analisis angka lempeng total produk pasta (*intermediet product*) alami pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin.

Produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami yang disimpan pada suhu ruang (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 hari) menunjukkan bahwa nilai ALT terendah pada penyimpanan sampel hari ke-0 adalah 8×10^2 CFU/g dan nilai ALT tertinggi pada penyimpanan sampel hari ke-6 adalah $1,17 \times 10^4$ CFU/g, sedangkan untuk produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami yang disimpan pada suhu dingin (0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30 hari) menunjukkan bahwa nilai ALT terendah pada penyimpanan sampel hari ke-0 adalah 3×10^2 CFU/g dan nilai ALT tertinggi pada penyimpanan sampel hari ke-30 adalah $6,5 \times 10^3$ CFU/g.

Besarnya kemungkinan jumlah bakteri yang tumbuh disebabkan oleh penyimpanan hari ke-0 bakteri baru mulai beradaptasi dengan lingkungannya yang baru, dimana bakteri mampu bertahan hidup walaupun belum dapat berkembang biak (Bawole, *dkk.* 2017). Aktivitas mikroba juga dipengaruhi oleh penyimpanan, dimana semakin lama penyimpanan produk maka jumlah bakteri semakin meningkat. Hal ini diperkuat oleh Berhimon (1995), bahwa meningkatnya jumlah koloni bakteri berhubungan dengan meningkatnya nilai pH selama penyimpanan. Suhu ruang penyimpanan produk 25-30°C juga cocok untuk pertumbuhan mikroba.

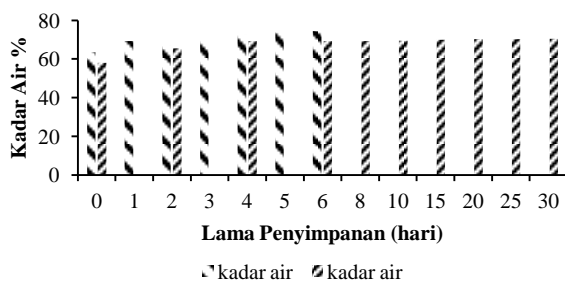
Berdasarkan data dari pengamatan menunjukkan bahwa penyimpanan sampel produk pasta bumbu alami yang disimpan dalam suhu ruang memiliki nilai ALT lebih tinggi dibanding dengan sampel yang disimpan dalam suhu dingin. Berdasarkan persyaratan mutu yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 7388-2009) untuk produk kondimen dan bumbu-bumbu lainnya memiliki nilai ALT maksimum (30°C, 72 jam)

adalah 1×10^4 CFU/g. Hasil menunjukkan produk pasta bumbu alami yang disimpan pada suhu dingin masih memiliki mutu baik sampai 30 hari dan dalam suhu ruang juga masih memiliki mutu baik sampai 5 hari. Namun, disarankan agar produk pasta bumbu alami disimpan dalam suhu ruang hanya sampai 5 hari ($8,9 \times 10^3$ CFU/g), hal ini dikarenakan pada penyimpanan sampel 6 hari sudah melebihi SNI setelah penyimpanan 5 hari pada suhu ruang, sehingga sudah tidak layak lagi untuk dikonsumsi.

ALT dapat dipergunakan sebagai indikator proses higine sanitasi produk, analisis mikroba lingkungan pada produk yang sudah jadi, indikator proses pengawasan dan digunakan sebagai dasar kecurigaan dapat atau tidak diterimanya suatu produk berdasarkan kualitas mikrobiologinya. Jumlah angka lempeng total adalah perhitungan organisme aerobik, mesofilik yang tumbuh dalam kondisi aerobik di bawah temperatur moderat 20-45°C. Hal ini berarti sudah mencakup hitungan semua jumlah bakteri patogen maupun non-patogen yang digunakan untuk menentukan sanitasi dan higine pada makanan yang diproduksi. Media pertumbuhan mikrobiologi ini bukanlah media yang selektif. Jumlah lempeng aerobik pada produk pangan umumnya tidak berhubungan dengan bahaya keamanan pangan, tetapi seringkali dapat berguna untuk menunjukkan kualitas, masa simpan dan kontaminasi pada proses pendinginan produk (Dien, et al. 2018).

Analisa Kadar Air

Data hasil pengamatan kadar air dari produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami dapat dilihat pada Gambar 2.



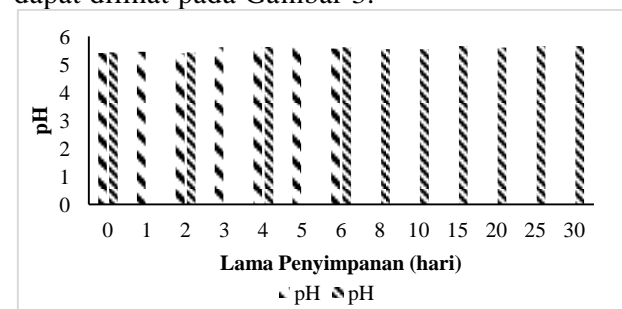
Gambar 2. Histogram kadar air produk pasta (*intermediet product*) alami pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin.

Berdasarkan hasil analisis produk pasta penyedap rasa alami selama disimpan pada suhu ruang memiliki nilai rata-rata kadar air lebih

tinggi yang berkisar antara 63,5-74,5% dibandingkan dengan produk pasta penyedap rasa alami yang disimpan pada suhu dingin memiliki nilai rata-rata kadar air lebih sedikit yang berkisar antara 58,0-70,5%. Menurut Dien, et al. 2018, bahwa pengaruh kadar air sangat penting dalam daya awet suatu bahan pangan karena kadar air mempengaruhi sifat-sifat fisik yaitu organoleptik, sifat kimia dan kebusukan oleh mikroorganisme. Dari data ALT, dapat dilihat bahwa selama disimpan dalam suhu ruang dan suhu dingin, tidak ada pembusukan yang terjadi. Hal ini diperkuat Dien, et al. 2018, meskipun kandungan airnya cukup tinggi tetapi mungkin aktivitas air (*Aw*) dari pasta rendah sehingga dapat mencegah bakteri untuk tumbuh secara optimal.

Analisa pH

Data hasil pengamatan pH dari produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram pH produk pasta (*intermediet product*) penyedap rasa alami pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin

Berdasarkan hasil analisis produk pasta penyedap rasa alami selama disimpan pada suhu ruang memiliki rata-rata pH sedikit menurun yang berkisar antara 5,40-5,62 dibandingkan dengan produk pasta penyedap rasa alami yang disimpan pada suhu dingin memiliki rata-rata pH sedikit meningkat yang berkisar antara 5,43-5,66. Menurut Dien, et al. 2018, bahwa *Staphylococcus* sp. memiliki pH minimum, optimum dan maksimum untuk pertumbuhan yaitu masing-masing pada 4,2; 7,0-7,5 dan 9,3. *Vibrio parahaemolyticus* memiliki pH optimum untuk pertumbuhan berkisar antara 7,8-8,6, meskipun dapat tumbuh pada pH 4,8-11,0. *Vibrio parahaemolyticus* dan *Esherichia coli* dapat tumbuh pada pH 6,0-8,1.

Muratore, et al. 2007, menyatakan bahwa penurunan nilai pH disebabkan oleh metabolisme bakteri asam laktat. Purnomo

(1997), menambahkan bahwa setiap mikroorganisme mempunyai kisaran pH dimana pertumbuhan masih memungkinkan dan masing-masing biasanya mempunyai pH optimum. Beberapa mikroorganisme dalam bahan pangan tertentu seperti khamir dan bakteri asam laktat tumbuh baik kisaran pH 3,0–6,0. Hal ini berarti, selama disimpan dalam suhu ruang dan suhu dingin, tidak ada proses fermentasi yang terjadi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Angka Lempeng Total (ALT) dari produk pasta penyedap rasa alami yang dengan penyimpanan pada suhu ruang (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 hari) masih memiliki mutu baik sampai 5 hari ($8,9 \times 10^3$ CFU/g), sedangkan untuk penyimpanan 6 hari ($1,17 \times 10^4$ CFU/g) sudah tidak layak dikonsumsi dikarenakan jumlah koloni bakteri yang bertumbuh sudah meningkat melebihi standar SNI (1×10^4 CFU/g) dan suhu dingin (0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30 hari) masih layak dikonsumsi sampai pada penyimpanan 30 hari ($6,5 \times 10^3$ CFU/g).

Berdasarkan analisis kadar air pada suhu ruang memiliki nilai rata-rata kadar air lebih tinggi yang berkisar antara 63,5–74,5%, sedangkan untuk kadar air pada suhu dingin memiliki nilai rata-rata kadar air lebih sedikit yang berkisar antara 58,0–70,5%. Berdasarkan analisis pH pada suhu ruang memiliki rata-rata pH sedikit menurun yang berkisar antara 5,40–5,62, sedangkan pada suhu dingin memiliki rata-rata pH sedikit meningkat yang berkisar antara 5,43–5,66.

Saran

- Perlu dilakukan pengamatan dengan masa simpan antara 1-3 bulan untuk melihat pertumbuhan bakteri yang terjadi.
- Perlu adanya SNI mengenai mutu produk penyedap rasa alami

DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, R., Soeprbowati, T.R., dan Suprapti, N. 2012. Potensi Teh Hijau (*Camelia sintesis* L) Dalam Perbaikan Fungsi Hepar Pada Mencit Yang diinduksi Monosodium Glutaman (MSG). Bulletin Anatomi dan Fisiologi. Magsiter Biologi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Association of Official Analytical and Chemistry (AOAC). 1995. Official Methods of Analysis. Penentuan Kadar Air Bahan Pangan. Pdf. www.googlecendekia.com;
- Association of Official Analytical and Chemistry (AOAC). 1990. Official Methods of Analysis. Penentuan Kadar Derajat Keasaman (pH). Pdf. www.googlecendekia.com;
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2006a. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan: SNI 01-2332.3-2006. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan: SNI 7388-2009. Jakarta.
- Bawole, C.S.F., Mentang, F., dan Dien, H. A. 2017. Penerapan Pengasapan Cair Pada Pengolahan Abon Roa (*Hemirhamphus* sp.) dan Pampis (*Katsuwonus pelamis*) dan Mutu Mikrobiologis Produk yang Dikemas *Modified Atmospheric Packaging* (MAP). Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Berhimpon, S., Montolalu, R., Dien, H.A., Mentang, F., dan Sendow, G.M. 2015. Produksi dan Komersialisasi Penyedap Rasa Alami Kaya Iodun Berbasis Ikan Asap Serta Pemanfaatan Biopolimer dari Rumput LAut dan Limbah Industri Perikanan Sebagai *Edible Sachet Film*. Laporan Akhir Kegiatan. Program Bantuan Dana Riset Inovatif-Produktif LPDP. RISPRO. Lembaga Penelitian dan Pengembangan Kepada Masyarakat. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Berhimpon, S. 1995. Studi Pengemasan dan Penyimpanan Ikan Asap dan Produk Olahannya. Penelitian Mandiri. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Sulawesi Utara. Manado.
- Dien, H.A., Montolalu, R.I., Mentang, F., Mandang, A.S.K., Rahmi, A.D., and Berhimpon, S. 2018. Microbiological Studies of Semi-Preserved Natural Condiments Paste Stored in Refrigerator and Ambient Temperature. Journal of Physics. The 2nd International Joint Conference on Science and Technology (IJCST) 2017. IOP Publishing. Conference Series 953. Faculty of Fisheries and Marine Science. Sam Ratulangi University. Manado.
- Juita, N., Lovadi, I., dan Linda, R. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Penyedap Rasa Alami Pada Masyarakat Suku Dayak Jangkang Tanjung dan Melayu Di Kabupaten Sanggau. Jurnal Protobiont. Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Pontianak. 4 (3): 74-80.
- Kusumah, G.R.B. 2017. Pengaruh Formula dan Perbandingan Bumbu Serbuk dengan Santan Serbuk Terhadap Karakteristik Bumbu Gulai Serbuk dengan Metode Foam-Mat Drying. Program studi teknologi pangan. Fakultas teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Purnomo, H. 1997. Pengaruh Substitusi Tepung dan Tepung Keledai terhadap Kualitas Bakso. Agrivita. 20 (3): 138-141. Jakarta.
- Sand, J. 2005. A Short History Of MSG: Good Science, Bad Science, and Taste Cultures (History of MSG and its Marketing in Japan, Taiwan, China and, The U.S.). *Gastronomica* 5:4 available at: <http://www.answer.com>

- com/Flavor%20enhancer updated date: August 6'th 2006.
- Widyalita, E., Sirajuddin, S., dan Zakaria. 2015. Analisis Kandungan Monosodium Glutamat (MSG) Pada Pangan Jajanan Anak di SD Komp. Lariangbangi. Makasar. Prodi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Winarno. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.