

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN MIKROBIOLOGI TERASI UDANG REBON DENGAN VARIASI KONSENTRASI GULA MERAH

Sumardianto, Ima Wijayanti*, Fronthea Swastawati

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jalan. Prof. Soedharto, SH, Semarang 50275

Telepon (224) 7474698, Fax (224) 747`4698

*Korespondensi: imasetianto@gmail.com

Diterima : 23 Oktober 2018/ Disetujui : 19 Juli 2019

Cara sitasi: Sumardianto, Wijayanti I, Swastawati F. 2019. Karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi terasi udang rebon dengan variasi konsentrasi gula merah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(2): 287-298.

Abstrak

Terasi merupakan salah satu produk perikanan yang diolah dengan cara fermentasi dan menghasilkan bau serta rasa yang khas. Bahan baku yang digunakan adalah udang, ikan atau campuran keduanya dengan garam dan gula merah. Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik terasi secara kimia, fisika, mikrobiologi dan organoleptik. Bahan yang digunakan adalah udang rebon, garam dan gula kelapa. Perlakuan penelitian ini adalah konsentrasi gula merah (0; 7,5; 10, dan 12,5%) dengan 3 kali pengulangan. Karakteristik terasi dilihat melalui uji kadar protein, kadar air, asam amino, kadar garam, kadar gula total, pH, uji warna, uji viabilitas BAL (bakteri asam laktat) dan organoleptik. Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar air, gula total, warna, garam dan organoleptik ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, pH dan BAL ($p > 0,05$). Kadar protein mengalami penurunan dengan bertambahnya konsentrasi gula. Nilai kecerahan (L^*) dan kemerahan (a^*) cenderung menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi gula. Semakin tinggi konsentrasi gula menyebabkan kadar garam semakin menurun. Asam amino terasi didominasi asam glutamat, namun konsentrasinya semakin menurun seiring dengan meningkatnya kadar gula yang diberikan. Secara organoleptik terasi dengan tambahan gula dinilai lebih tinggi oleh panelis dibandingkan kontrol. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah terasi dengan konsentrasi gula 10% yang memiliki karakteristik yaitu kadar protein 29,08%; kadar air 34,11%; kadar gula 15,37%, pH 6,97; L 46,52; garam 13,63%; asam glutamat 23115,83 mg/kg, BAL $< 10 \log$ CFU/mL dan nilai total organoleptik 8.

Kata kunci: fermentasi, gula kelapa, rebon, terasi

Characteristics of Physicochemical and Microbiology of Rebon Shrimp Paste using Different Brown Sugar Concentration

Abstract

Shrimp paste is a fermentation product of shrimp and has a distinctive smell and taste. The paste is made from a mixture of shrimp, fish salt and brown sugar. The purpose of this study was to determine the effect of sugar concentrations on the chemical, physical, microbiological and sensory characteristics of shrimp paste. Five different concentrations of brown sugar (0; 7.5; 10, and 12.5%) were applied. The shrimp paste was analyzed for their protein content, water content, amino acids, salinity, total sugar content, pH, colour test, viability of LAB and sensory. The sugar concentration significantly affected protein content, water content, total sugar, color, salt and organoleptic ($p < 0.05$), but did not significantly affect on the water content, pH and LAB ($p > 0.05$). The protein levels decreased with the increasing of sugar concentration. The brightness (L^*) and redness (a^*) were slightly decrease with the increasing of sugar concentration. The shrimp amino acid was dominated by glutamate acid, however, the concentration of amino acids decreased with the increasing concentration of the sugar. Addition of sugar to the shrimp paste improved the acceptance of the panelist, resulting higher score as compared to that of control. The best treatment in this study was the shrimp paste added with 10% sugar having the protein content 29.084%; water content 34.11%; sugar content 15.37%, pH 6.97; L 46.52; salt 13.63%; glutamate acid 23115.83 mg/kg, BAL $< 10 \log$ CFU/mL and total organoleptic value 8.

Keywords: brown sugar, fermentation, rebon, shrimp paste

PENDAHULUAN

Udang rebon (*Acetes* sp.) mempunyai ukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan udang lainnya. Keer *et al.* (2018) melaporkan rebon (*Acetes* sp.) segar mengandung protein 12,26%, air 83,55%, lemak 0,6%, dan abu 2,24%. Rebon kering mengandung air 19,00%, protein kasar 48,29, abu 16,05%, dan lemak kasar 3,62% (Balange *et al.* 2017). Udang rebon biasa diolah menjadi produk fermentasi terasi.

Terasi adalah produk fermentasi hasil perikanan yang menghasilkan bau dan rasa khas. Bahan baku yang dapat digunakan adalah udang rebon, ikan atau campuran keduanya dengan menggunakan garam atau bahan tambahan lainnya (Anggo *et al.* 2014). Bahan tambahan yang dapat digunakan di dalam terasi antara lain gula merah, gula kelapa dan gula aren.

Gula kelapa disebut juga gula jawa atau gula merah biasa digunakan sebagai pemanis pangan yang berasal dari nira kelapa. Gula kelapa dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat untuk berbagai produk fermentasi. Setiadi (2001) menjelaskan gula dapat ditambahkan pada produk fermentasi sebagai sumber energi berupa karbohidrat bagi bakteri asam laktat. Total asam laktat dalam proses fermentasi akan meningkat karena adanya penambahan karbohidrat dari gula yang berfungsi sebagai sumber karbon bagi bakteri asam laktat. Rahayu *et al* (1992) melaporkan gula merah mengandung fruktosa 1,9%, glukosa 3,34%, dan sukrosa 74,68%, dengan asam amino bebasnya berupa lisin, triptophan, asam glutamat, asam aspartat, alanin dan glisin. Peningkatan bakteri asam laktat diharapkan dapat meningkatkan kualitas terasi yang dihasilkan.

Terasi udang rebon adalah produk fermentasi dengan bahan baku udang rebon dengan garam yang secara umum dilakukan di Indonesia. Terasi udang rebon dengan garam mengurai senyawa polimer dari udang rebon saja serta kurangnya nutrisi bagi mikroorganisme bakteri asam laktat yang memecah senyawa polimer. Penambahan gula merah dalam terasi udang rebon akan memberikan sumber energi bagi

mikroorganisme untuk semakin banyak memecah senyawa polimer dari udang rebon.

Pengolahan terasi udang rebon dengan penambahan gula merah sudah dilakukan oleh pengolahan terasi tradisional masyarakat Cirebon, Jawa Barat. Lama fermentasi yang dilakukan pada terasi berkisar antara 1-4 minggu, penggunaan konsentrasi gula yang berbeda diduga juga memerlukan waktu fermentasi yang berbeda pula. Penelitian mengenai penambahan gula merah dengan konsentrasi berbeda terhadap karakteristik produk fermentasi sudah dilakukan (Susilowati *et al.* 2014; Koesoemawardani *et al.* 2016, Hutabarat *et al.* 2018), namun penelitian pengaruh konsentrasi gula pada terasi rebon masih terbatas.

Pengolahan terasi dengan memanfaatkan gula merah sebagai bahan tambahan bertujuan untuk mempercepat fermentasi terasi serta memberikan unsur karbon untuk pertumbuhan mikroba halofilik sehingga enzim pada bakteri dapat memecah protein menjadi asam amino lebih sederhana.

Dachlan (1984) menjelaskan bahwa kandungan gizi nira palma segar berbeda-beda antara lain nira kelapa mengandung air 84,2%, gula 14,40%, dan protein 0,10%. Susanto dan Saneto (1994) melaporkan bahwa kandungan sumber karbon pada gula kelapa 14,77%, gula aren 12,34% dan gula tebu 13%. Konsentrasi gula yang berbeda diduga berpengaruh terhadap proses fermentasi terasi. Junianto (2011) menyatakan bahwa konsentrasi gula merah pengolahan terasi udang berbeda-beda pada kampung Pesisir Selatan, Cirebon Jawa Barat 12%, Kampung Cangkol, Cirebon 10% dan kampung Samadikun Cirebon 1%, sehingga pada penelitian ini digunakan konsentrasi gula 7,5; 10 dan 12,5%. Kadar protein, air, asam amino, garam, gula total, pH, uji warna, uji BAL dan sensori digunakan untuk menganalisa karakteristik terasi pada penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan gula merah dengan konsentersasi berbeda terhadap karakteristik terasi udang rebon secara kimia, fisika, mikrobiologi dan sensori.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pengolahan terasi adalah udang rebon, garam dan gula. Udang rebon diperoleh dari nelayan di Desa Tambak Lorok Semarang. Gula merah kelapa diperoleh dari pasar Banyumanik Semarang. Garam menggunakan garam krosok yang dibeli di Pasar Banyumanik Semarang. Bahan kimia untuk pengujian karakteristik terasi antara lain: H_2SO_4 , NaOH 30%, H_3BO_3 , HCl 0,02 N, Tabel Kjeldal, garam fisiologi, MRS, alkohol, akuades, $KMnO_4$, $AgNO_3$.

Alat yang digunakan dalam pengujian laboratoirum terasi antara lain Kjeltex apparatus (Kjeltex FOSS Analytical, Denmark), Oven (Mettler Oven Laboratorium UN 55 53L, Jerman), desikator (NORMAX Glass Ware, India), timbangan analitik (PA224C Analytical Balance, USA), Inkubator (Mettler, Jerman), Stomacher (Thermo Fisher Scientific, Australia), pH meter (Hanna Instrument, USA).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode *experimental laboratories*. Perlakuan berupa penggunaan konsentrasi gula kelapa yang berbeda (0 (kontrol negatif), 7,5; 10; dan 12,5%). Pengujian yang dilakukan adalah analisis kandungan protein, air, asam amino, garam, pH, A_w , uji total BAL, gula total, uji warna dan sensori.

Proses pengolahan terasi

Udang rebon dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Udang Rebon kemudian dicampurkan dengan garam (5%) dan gula kelapa dengan konsentrasi berbeda. Adonan dimasukan ke dalam penggiling secara bertahap sambil ditambah sedikit air agar adonan tidak menggumpal. Adonan yang telah digiling selanjutnya diletakan di atas alat penjemur, untuk pengeringan pertama selama 2 jam dengan sinar matahari serta dilakukan pengadukan agar kering merata. Adonan tersebut selanjutnya k digiling kembali dan dikeringkan kembali di bawah sinar matahari selama 2 jam, dan digiling kembali hingga adonan terasi halus dan kalis sehingga mempermudah

pembentukan adonan. Adonan terasi yang telah digilingkemudian disimpan dalam baskom plastik dan ditutup tidak terlalu rapat dieramkan selama 48 jam dalam suhu ruang. Terasi setelah dieramkan kemudian dicetak berbentuk tabung dengan diameter 3 cm dan panjang 10 cm berat 250 g diletakan pada nampan dan dijemur selama 2 hari kemudian dibungkus rapat dengan plastik dan dieramkan selama 7 hari sampai tercium bau khas terasi.

Metode Analisis

Kandungan protein dan air

Kandungan protein yang diukur adalah kandungan protein kotor atau (*crude protein*) pada bahan yang menggunakan metode Kjeldahl (BSN 2006). Prinsip analisis ini yaitu mengoksidasi bahan-bahan berkarbon dan mengubah nitrogen menjadi amonia menggunakan asam sulfat pekat, amonia tersebut akan bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Amonium sulfat tersebut akan diuraikan dan selanjutnya larutan dijadikan basa dengan penambahan NaOH. Amonia yang diuapkan akan berikatan dengan asam borat. Kandungan nitrogen dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan cara titrasi menggunakan larutan baku asam. Kandungan air ditentukan dengan menggunakan oven mengacu pada BSN (2011).

Penentuan kandungan air didasarkan pada berat sampel sebelum dan sesudah dikeringkan di dalam oven. Cawan kosong dikeringkan di dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C, lalu dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang hingga berat konstan. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam cawan tersebut selanjutnya dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C hingga beratnya konstan (kurang lebih selama 6 jam) dan selanjutnya dimasukkan kembali ke dalam desikator selama 30 menit selanjutnya ditimbang kembali diulang hingga konstan. Kadar air ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Bobot sampel akhir}}{\text{Bobot sampel awal}} \times 100\%$$

Kadar gula total

Kurva standar dibuat dengan konsentrasi 0; 10; 20; 30; 40 dan 60 mg/100 mL, selanjutnya 1 mL fenol 5% ditambahkan dan dikocok. Larutan H₂SO₄ pekat ditambahkan sebanyak 5 mL dengan cepat dengan cara dihitung secara tegak lurus ke permukaan larutan, selanjutnya didiamkan selama 10 menit, kemudian diaduk dan diletakkan dalam penangas air selama 15 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer (940 nm) dan kurva standar dibuat untuk menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa dan *Optical Density* (OD) (Apriyantono 1989). Gula total dihitung sebagai persen total gula dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total gula (\%)} = \frac{(X/10.000)}{G}$$

Keterangan :

X = Absorbansi

G = Berat sampel (g)

Analisis asam amino

Metode analisis asam amino menggunakan *high performance liquid chromatography* (HPLC). Perangkat HPLC dibilas dengan eluen yang akan digunakan selama 2-3 jam sebelum dioperasikan. Demikian pula pada *syringe* yang akan dibilas dengan akuades terlebih dahulu sebelum digunakan. Tahapan analisis asam amino dengan HPLC terdiri atas (1) pembuatan hidrolisat protein; (2) pengeringan; (3) derivatisasi; dan (4) injeksi serta analisis asam amino (AOAC 2005). Konsentrasi masing-masing asam amino pada bahan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Asam amino} = \frac{\text{luas area sampel}}{\text{luas area standar}} \times \frac{C \times FP \times BM \times 100}{\text{bobot sampel (g)}}$$

Keterangan :

C = konsentrasi standar asam amino

FP = faktor pengenceran

BM = berat molekul asam amino

Kadar garam metode Mohr

Sampel yang digunakan pada metode ini sampel kering yang telah diabukan selanjutnya dititrasi langsung dengan perak nitrat. Sampel dengan berat 5 g diabukan, selanjutnya abu

dilarutkan dengan akuades sedikit mungkin dan dipindahkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambah 1 mL larutan kalium kromat 5% dan dititrasi dengan 0,1 M larutan perak nitrat. titik akhir titrasi tercapai apabila muncul warna merah bata yang pertama. Kandungan garam dapat dihitung dengan rumus.

$$\% \text{ garam (NaCl)} = \frac{T \times M \times 5,84}{W}$$

Keterangan:

T = titer (mL)

M = molaritas perak nitrat (M)

W = berat sampel (g)

Pengukuran pH

Pengujian pH dilakukan dengan pH meter elektrik. Nilai pH diukur dengan cara sampel ditimbang sebanyak 5 gram dihaluskan dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambah akuades sebanyak 10 mL, kemudian diaduk hingga merata. Pengukuran pH sampel dilakukan dengan mencelupkan ujung probe pH Meter dalam *beaker glass*. Nilai pH diamati hingga stabil dan mencatat hasilnya, tiap pengukuran alat dikalibrasi dengan akuades (Hidayat *et al.* 2013).

Analisa warna

Analisis warna mengacu pada metode Kortei *et al.* (2015). Sampel dimasukkan ke dalam *beaker gelas* hingga seluruh dasar *beaker glass* tertutupi oleh bahan. Sampel dalam beaker glass dianalisis menggunakan *Hunterlab ColorFlex EZ spectrophotometer* untuk mengetahui derajat warna terasi. Warna pada terasi dianalisis dengan sistem warna Hunter L*, a*, b*. Warna putih digunakan untuk kalibrasi *Chromameter* pada alat tersebut. Hasil analisis warna berupa nilai L (*Lightning*), a*, b*. Warna putih digunakan sebagai basis warna standar pada pengukuran total derajat warna.

Pengujian viabilitas total BAL

Uji viabilitas BAL menggunakan prinsip *total plate count* berdasarkan metode Fardiaz (1992). Sampel terasi diambil sebanyak 1 g ke dalam larutan 9 mL 0,88% NaCl dan disebut sebagai pengenceran 10⁻¹, selanjutnya 1 mL sampel diambil dari pengenceran 10⁻¹

dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berikutnya, perlakuan tersebut dilakukan terus menerus sampai didapatkan pengenceran 10^{-7} . Sebanyak 1 mL dari 3 pengenceran terakhir, dimasukkan ke cawan petri, dan selanjutnya ditambahkan media berupa *de Man Rogosa and Sharpe* (MRS) steril sebanyak 10 mL, digoyang secara perlahan serta dibiarkan hingga memadat. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 48 jam dengan posisi terbalik, selanjutnya pertumbuhan koloni dihitung pada setiap. Hanya cawan yang terdapat koloni sebanyak 30-300 yang dihitung jumlahnya.

Organoleptik terasi udang rebon

Analisis organoleptik mengacu pada SNI terasi udang (BSN 2009). Analisis organoleptik pada terasi dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih. Pengujian organoleptik pada terasi meliputi: Kenampakan, Bau, Rasa, Tekstur dan Jamur.

Analisis Data

Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan konsentrasi gula kelapa berbeda (0; 7,5; 10, dan 12,5%) dan percobaan diulang sebanyak 3 kali. Analisa sidik ragam atau *Analysis of Varians* (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data parametrik. Jika hasil analisis ragam menunjukkan berpengaruh

nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur. Data organoleptik atau sensori diuji menggunakan metode *Kruskal-Wallis*, jika hasil yang menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 5\%$), maka dilanjutkan dengan uji *multiple comparisson*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Kadar protein terasi rebon dengan konsentrasi gula berbeda disajikan pada *Figure 1*. Hasil analisis statistika menunjukkan konsentrasi gula berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein terasi rebon. Kadar protein tertinggi pada terasi dengan kadar gula 0% dan terendah pada terasi dengan kadar gula 12,5%.

Kadar protein terasi dengan penambahan gula mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi gula kelapa. Penambahan gula menyebabkan peningkatan hidrolisis protein sehingga kadar protein menurun yang disebabkan adanya perombakan protein secara hidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu peptone, peptidae, dan asam amino (Anggo *et al.* 2014). Reaksi mailard antara protein dan gula menyebabkan terjadinya penurunan kadar protein jserta adanya reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein yang membentuk glukosilamin, sehingga kadar

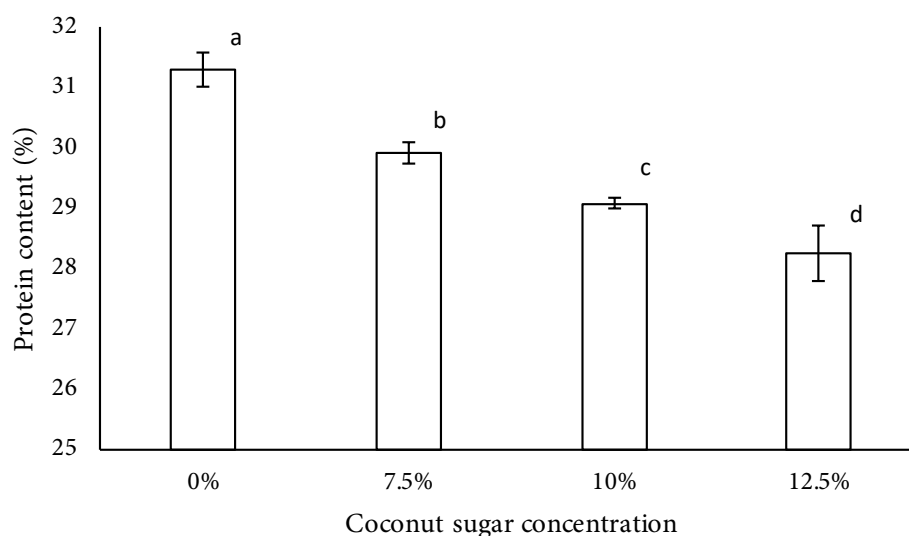


Figure 1 Protein content of shrimp paste with different concentration of coconut sugar.

protein menjadi turun. Pursudarsono *et al.* (2015) menyatakan bahwa kadar protein dendeng sapi menurun seiring dengan bertambahnya kadar gula. Kadar protein terasi penelitian ini lebih rendah dibandingkan Anggo *et al.* (2014) yang menunjukkan 55-62%. Kadar protein terasi dapat bervariasi tergantung bahan baku dan proses pengolahannya. Daronpuunt *et al.* (2016) melaporkan kadar protein produk udang fermentasi dari Thailand mengandung protein yang sangat bervariasi 17,9-42,8%. Pilapil (2013) melaporkan kadar protein produk udang fermentasi dari Filipina mengandung protein 12,89-15,11%.

Kadar Air

Kadar air terasi yang ditambah gula merah dengan konsentrasi berbeda disajikan pada *Figure 2*. Konsentrasi gula tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan air terasi ($p>0,05$). Kadar air pada terasi pada semua perlakuan berkisar antara 33,447%-34,741%.

Kadar air terasi rebon pada penelitian ini memenuhi SNI 2716.2016 yang mensyaratkan kadar air terasi pasta maksimal 45% dan terasi kering padat blok maksimal 35% (BSN 2016). Kadar air terasi rebon dengan penambahan gula cenderung lebih rendah dibanding terasi tanpa gula yang dilaporkan Anggo *et al.* (2014) berkisar 36-39%; terasi Kapi dari Thailand dengan kadar air 33%-52% (Daronpuunt *et al.* 2016); Prapasuwannakul dan Suwannahong (2015) juga melaporkan kadar air *klongkone shrimp paste* berkisar antara 37,36-46,85%.

Penambahan gula menyebabkan persentase total padatan terasi meningkat sedangkan persentase air menurun. Gula mempunyai kapasitas mengikat air dalam bahan pangan disebabkan adanya ikatan hidrogen yang berakibat pada berkurangnya aktivitas air pada bahan pangan (Buckle *et al.* 2009). Pursudarsono *et al.* (2015) melaporkan adanya penurunan kadar air pada dendeng paru sapi setelah penambahan konsentrasi gula. Restu (2017) menunjukkan produk fermentasi wadi ikan mas dengan tambahan gula memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan wadi ikan mas tanpa gula.

Total Gula

Kadar gula total terasi disajikan pada *Figure 3*. Kadar gula total terasi dengan penambahan gula dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata terhadap gula total terasi ($p<0,05$). Konsentrasi gula dalam jumlah yang lebih tinggi berakibat pada kenaikan kadar gula total pada terasi. Kadar gula total tertinggi pada terasi dengan konsentrasi gula 12,5% dan terendah pada terasi dengan kadar gula 0%.

Kadar gula total pada terasi menunjukkan lebih tinggi dibandingkan konsentrasi gula yang ditambahkan (0; 7,5; 10, dan 12%). Hal tersebut kemungkinan disebabkan rebon sebagai bahan baku mengandung karbohidrat/gula sehingga terasi tanpa gula pun mengandung gula total cukup tinggi (8,972%). Perlakuan penambahan gula memberikan perbedaan yang nyata terhadap

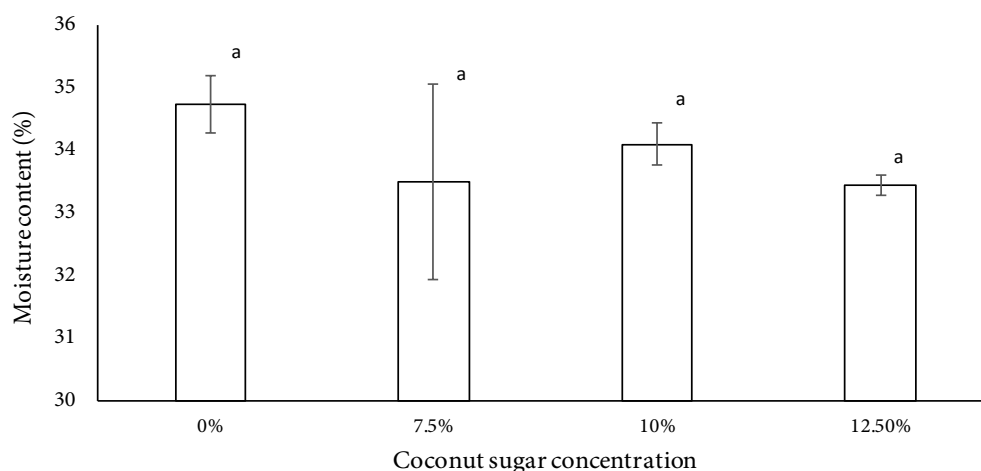


Figure 2 Moisture content of shrimp paste with different concentration of coconut sugar.

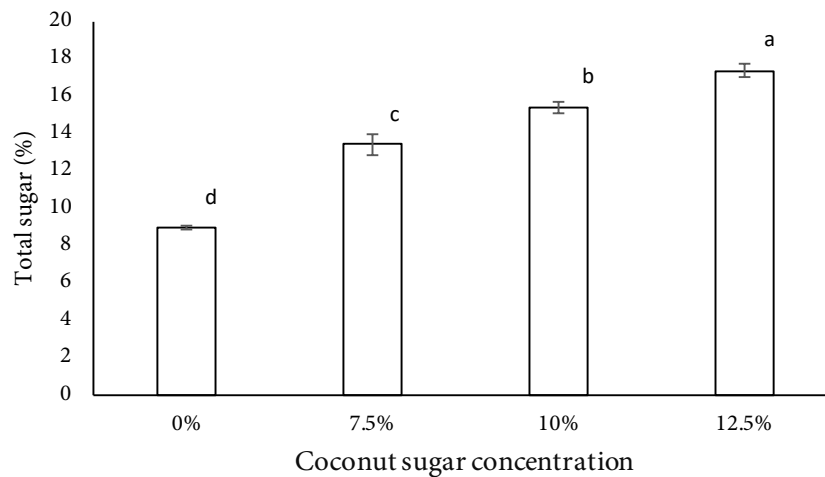


Figure 3 Total sugar content of shrimp paste with different coconut sugar concentration.

kadar gula terasi. Tingginya konsentrasi gula yang ditambahkan menyebabkan kadar gula terasi meningkat. Mahmud *et al.* (1990) melaporkan kadar gula total terasi udang adalah 9,9%. Produk udang fermentasi Thailand menunjukkan kadar karbohidrat yang bervariasi yaitu berkisar antara 4,27-17,96% (b/b) (Prapasuwannakul dan Suwannahong 2015).

Nilai pH

Nilai pH pada terasi dengan konsentrasi gula berbeda disajikan pada *Table 1*. Konsentrasi gula tidak berpengaruh nyata pada pH terasi ($p > 0,05$). pH terasi rebon dengan dan tanpa gula berkisar antara 6,88-7,0.

Nilai pH terasi rebon penelitian ini cenderung netral. Nilai pH penelitian lain menunjukkan hasil yang lebih tinggi antara lain: Anggo *et al.* (2014) yaitu pH terasi rebon 7,41-7,89; Daroonpant *et al.* (2016) pada *shrimp paste Ka-pi* dengan pH berkisar 6,94-8,31. Ukhty *et al.* (2017) melaporkan pH

terasi rebon yang dikombinasi dengan ikan rucah mempunyai pH yang lebih rendah yaitu berkisar 5,66-5,8.

Kadar Garam

Kadar garam terasi dengan konsentrasi berbeda disajikan pada *Figure 4*. Konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata pada kadar garam terasi ($p < 0,05$). Kandungan garam pada terasi menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi gula yang ditambahkan di dalam terasi rebon. Penurunan kadar garam pada terasi kemungkinan disebabkan adanya peningkatan konsentrasi gula yang menyebabkan penurunan kadar air, sebagian air yang hilang melarutkan garam sehingga kadar garam pada terasi menurun.

Hasil penelitian ini telah memenuhi standar kadar garam yang ditetapkan SNI yaitu 12-20% (BSN 2016). Kadar garam terendah pada penelitian ini adalah terasi dengan konsentrasi gula 12,5% dan tertinggi pada kontrol. Kandungan garam pada kontrol tertinggi karena adonan terasi tanpa gula lebih

Table 1 pH of Shrimp paste with different concentration of coconut sugar

Coconut sugar concentration	pH
0%	7.00±0.00 ^a
7.5%	6.97±0.06 ^a
10%	6.88±0.06 ^a
12.5%	6.98±0.06 ^a

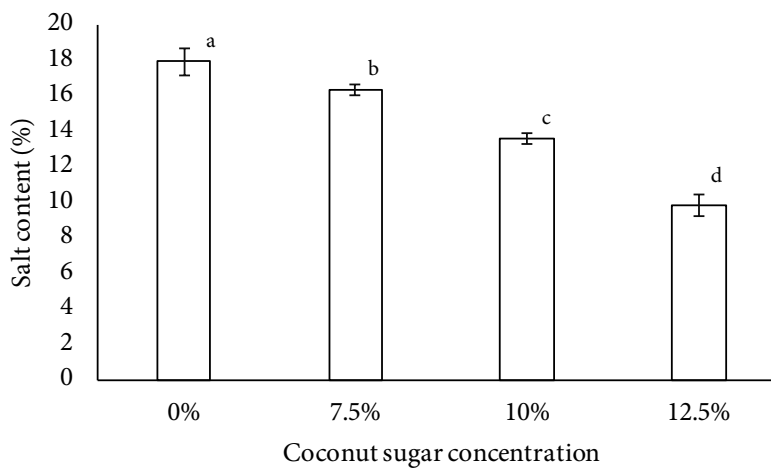


Figure 4 Salt content of shrimp paste with different coconut sugar concentration.

padat dan tidak berair sehingga garam yang ditambahkan dapat berikatan dengan protein pada terasi, sedangkan dengan penambahan gula pada adonan terasi menyebabkan sebagian gula mencair dan membawa garam keluar dari adonan terasi, semakin tinggi gula semakin banyak garam yang terlarut dan keluar mengakibatkan kandungan garam semakin rendah seiring dengan peningkatan konsentrasi gula. Gula dengan konsentrasi yang tinggi pada terasi menyebabkan air terdifusi keluar dari sistem selain itu gula juga dapat beraksi dengan udara menjadi air sehingga penambahan konsentrasi gula akan menyebabkan adanya air yang keluar dari sistem dan membawa garam terlarut keluar dari sistem, karena gula lebih mudah larut dibandingkan garam. Khoerunnisa (2008) menyebutkan bahwa garam dapat larut pada air dengan suhu 20°C sebanyak 36 g/100 mL sedangkan gula 204 g/mL. Kadar garam penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Prapasuwannakul dan Suwannahong (2015) yang melaporkan bahwa kadar garam *shrimp paste* berkisar 19,78-22,96. Kadar garam produk udang fermentasi

oleh Daroonpant *et al.* (2016) menunjukkan nilai yang lebih rendah yaitu 7-10,85%. Kadar garam produk udang fermentasi sangat bervariasi tergantung jenis produknya. Pilapil (2013) melaporkan kadar garam *shrimp paste* dari Filipina mengandung garam 13,9-14,01%. Pongsetkul *et al.* (2014) melaporkan kadar garam udang fermentasi "Kapi" dari Thailand mengandung kadar garam 22,77-35,47 %

Bakteri Asam Laktat (BAL)

Total bakteri asam laktat pada terasi disajikan pada *Table 2*. Hasil analisis laboratorium menunjukkan penambahan gula tidak berpengaruh nyata pada jumlah total bakteri asam laktat pada terasi pada 1 minggu fermentasi.

Hasil analisis BAL tersebut menunjukkan pada awal proses fermentasi terasi perlakuan dengan penambahan gula maupun tanpa penambahan gula bakteri asam laktat masih belum tumbuh dengan optimal. Perombakan protein pada awal fermentasi lebih banyak disebabkan oleh proses hidrolisis oleh enzim dan bakteri halofilik yang bukan BAL. Lama fermentasi terasi pada penelitian

Table 2 Lactic acid bacteria of shrimp paste with different coconut sugar concentration

Coconut sugar concentration	Total of lactic acid bacteria (log CFU/mL)
0%	< 10
7.5%	< 10
10%	< 10
12.5%	< 10

ini berlangsung 7 hari kemungkinan pertumbuhan BAL belum optimal pada awal fermentasi. Lingying *et al.* (2018) melaporkan bahwa fermentasi pada terasi terjadi dalam beberapa tahap oleh bakteri yang berbeda. Tahap awal (10 hari pertama) menunjukkan bakteri *Psychrobacter* dan *Halomonas* yang paling dominan, selanjutnya pada tahap berikutnya *Lactococcus* berperan dalam mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk dan berperan dalam mengawetkan produk terasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa proses metabolisme atau fermentasi terasi pada penelitian ini berasal dari enzim yang ada pada udang rebon, sesuai pendapat Garbutt (1997) menyatakan bila jumlah TPC kurang dari 10^6 maka disebut autofermentasi

Warna

Warna terasi dianalisis menggunakan chromameter disajikan pada *Table 3*. Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap warna terasi ($p < 0,05$). Sampel terasi tanpa gula menunjukkan kecerahan lebih tinggi dibandingkan terasi tanpa gula. Konsentrasi gula yang semakin tinggi menyebabkan warna terasi semakin gelap. Hal tersebut kemungkinan disebabkan adanya reaksi pencokelatan/*browning* antara gula pereduksi dengan protein pada rebon, sehingga kecerahan menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi gula. Reaksi *Maillard* pada terasi menghasilkan warna coklat (Pongsetkul *et al.* 2015) yang ditandai nilai L^* yang semakin menurun.

Reaksi *Maillard* terjadi antara gugus amina (asam amino) pada protein terasi dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehidnya) pada gula merah. Reaksi tersebut membentuk pigmen coklat melanoidin yang mempunyai berat molekul besar. Reaksi *Maillard* yang

diawali dengan reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein ini akan membentuk senyawa glukosilamin, gugus aldehid/keton dan gugus amino. Reaksi *Maillard* dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain suhu, konsentrasi gula, konsentrasi amino, pH, dan tipe gula (Pursudarsono *et al.* 2015).

Nilai warna pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan Daroonpunt *et al.* (2016) yang menunjukkan terasi Thailand *Ka-pi* mempunyai nilai L^* (*lightness*); a^* (*redness*) dan b^* (*yellowness*) masing masing berkisar antara 29,6-39,48; 6,01-9,15 dan 8,33-17,91 dengan warna coklat keunguan hingga coklat gelap. Perbedaan warna kemungkinan disebabkan adanya perbedaan pigmen, proses pengolahan serta bahan tambahan yang digunakan.

Asam Amino

Asam amino pada terasi dengan dan tanpa penambahan gula kelapa disajikan pada *Table 4*. Penambahan gula mengakibatkan adanya reaksi gula dengan protein yang menyebabkan protein mengalami hidrolisis dan asam amino pada protein juga mengalami penurunan.

Asam amino terasi tanpa tambahan gula dan dengan tambahan gula didominasi asam glutamat yaitu 23.115,83-24.806,72 mg/kg. Kandungan asam glutamat yang tinggi disebabkan karena bahan baku udang rebon juga mengandung asam glutamat yang tinggi. Harahap *et al.* (2018) melaporkan bahwa asam amino tertinggi pada hidrolisat udang rebon adalah asam glutamat dengan kandungan sekitar 4,03% atau 40.300 mg/kg. Terasi tanpa tambahan gula menunjukkan kadar glutamat tertinggi disusul leusin, lisin dan asam aspartat. Hasil penelitian ini hampir sama dengan Pongsetkul *et al.* (2015) dan Doronpunt *et al.* (2016) melaporkan asam

Table 3 Colour of Shrimp paste with different concentration of coconut sugar

Coconut sugar concentration	Colour parameter		
	L^*	a^*	b^*
0%	44.83±0.48 ^b	5.58±0.13 ^a	4.67±0.14 ^b
7.5%	46.52±0.68 ^a	5.09±0.21 ^b	5.86±0.38 ^a
10%	42.43±0.36 ^c	5.21±0.19 ^{ab}	4.99±0.32 ^b
12.5%	42.06±0.34 ^c	4.96±0.14 ^b	4.94±0.24 ^b

Table 4 Amino acid shrimp paste with different coconut sugar concentration

	0%	7.5%	10%	12.5%
L-Serine	5,472.12	5,497.55	5,099.80	5,310.84
L-Glutamic acid	24,806.72	24,290.34	23,115.83	23,153.58
L-Phenylalanine	11,381.81	11,241.37	10,227.59	10,879.78
L-Isoleucine	9,868.00	9,441.84	957.37	9,040.65
L-Valine	11,496.28	1,129.90	10,655.63	10,713.86
L-Alanine	13,592.91	13,354.02	13,098.50	12,952.04
L-Arginine	6,469.61	6,335.72	5,998.99	6,067.89
Glycine	9,918.08	10,079.68	9,394.32	9,623.97
L-Lysine	15,909.18	15,342.55	14,303.35	13,954.49
L-Aspartic acid	15,169.08	14,652.37	13,823.24	13,812.84
L-Leucine	16,901.05	16,033.52	15,107.97	15,340.59
L-Tyrosine	8,689.16	8,566.27	7,649.92	7,938.23
L-Proline	5,808.82	5,542.91	5,492.68	5,544.06
L-Threonin	6,719.63	6,693.25	6,285.87	6,348.21
L-Histidine	2,686.16	2,712.34	2,575.50	2,667.52

amino yang dominan pada *shrimp paste* (*Kapi*) adalah glutamat dan asam aspartat, juga didominasi glisin, leusin dan lisin. Konsentrasi gula yang meningkat menunjukkan asam amino glutamat mengalami penurunan. Asam amino glutamat memberikan cita rasa gurih pada terasi.

Organoleptik

Nilai organoleptik terasi rebon dengan konsentrasi gula berbeda disajikan pada *Table 5*. Penambahan gula dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai organoleptik terasi rebon.

Nilai organoleptik secara keseluruhan pada terasi dengan penambahan gula lebih tinggi dibanding tanpa gula. Penambahan gula 10% pada terasi rebon memberikan nilai organoleptik terbaik dibanding perlakuan

lain. Nilai kenampakan tertinggi pada terasi dengan gula 10% dengan kriteria bersih sangat spesifik jenis terasi udang. Spesifikasi bau terasi dengan penambahan gula 7,5% tidak berbeda nyata dengan penambahan 10% sedangkan pada spesifikasi rasa tertinggi pada terasi dengan gula 12,5%. Bau dan rasa terasi dengan tambahan gula menunjukkan spesifik terasi udang. Tekstur terasi tertinggi pada penambahan gula 7,5% menunjukkan tekstur padat tidak kering. Nilai organoleptik tertinggi pada terasi dengan tambahan gula 10% menunjukkan karakteristik terasi dengan kenampakan bersih, spesifik jenis terasi udang, bau dan rasa spesifik terasi udang, tekstur padat kompak dan tidak berjamur. Seluruh perlakuan menghasilkan terasi yang layak dikonsumsi sebagaimana syarat SNI yaitu ≥ 7 (BSN 2016).

Table 5 Organoleptik value of shrimp paste with different coconut sugar concentration

Concentration of coconut sugar	Parameter					Total
	Apppearance	Odour	Taste	Texture	Mold	
0%	7.80±1.45 ^{ab}	7.40±1.33 ^b	7.20±1.42 ^b	7.53±1.38 ^b	9.00±0.0 ^a	7.79±0.72 ^b
7.5%	7.73±1.23 ^b	7.80±1.24 ^a	7.13±1.57 ^b	7.87±1.25 ^a	9.00±0.0 ^a	7.91±0.73 ^a
10%	8.13±1.01 ^a	7.80±1.45 ^a	7.40±1.43 ^a	7.80±1.45 ^a	9.00±0.0 ^a	8.03±0.75 ^a
12.5%	7.7±1.42 ^b	7.73±1.34 ^a	7.53±1.38 ^a	7.67±1.32 ^b	9.00±0.0 ^a	7.92±0.59 ^a

KESIMPULAN

Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap kadar protein, gula total, warna dan garam ($p < 0,05$), namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, pH dan total BAL ($p > 0,05$). Penambahan konsentrasi gula secara umum menurunkan kecerahan warna terasi. Asam amino terasi didominasi asam glutamat. Semakin tinggi konsentrasi gula, kadar asam amino juga mengalami penurunan. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah terasi dengan konsentrasi gula 10%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada FPIK yang telah memberi dana pada penelitian ini melalui skema Penelitian berbasis Outcome tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Arlington. Virginia (US): AOAC Inc.
- Anggo AD, Fronthea S, Widodo FM, Laras R. 2014. Mutu organoleptik dan kimiawi terasi udang rebon dengan kadar garam berbeda dan lama fermentasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(1): 53-59.
- Apriyantono A. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor (ID): IPB Press
- Balange AK, Xavier KAM, Kumar S, Nayak BB, Venkateshwarlu G And Shitole SS. 2017. Nutrient profiling of traditionally sun-dried Acetes. *Indian Journal of Fisheries*. 64(Special Issue): 264-267.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Prosedur Pengujian Kadar Protein*. SNI 01-2354.4-2006. Jakarta (ID): Standar Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Analisa Kadar Air Pada Produk Perikanan*. SNI 01-2345.2-2011. Jakarta (ID): Standar Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2016. *Terasi Udang*. SNI 2716.2016. Jakarta (ID): Standar Nasional Indonesia.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootton M. 2009. *Ilmu Pangan*. Terjemahan: Purnomo H. dan Adiono. Jakarta (ID): Penerbit Universitas Indonesia (UIPress).
- Dachlan MA. 1984. *Proses Pembuatan Gula Merah*. Bogor (ID): Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, BBIHP.
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 1995. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta (ID): Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI.
- Daroonpant R, Masataka Uchino, Yoshimasa Tsujii, Machiko Kazami, Daiki Oka, Somboon Tanasupawat. 2016. Chemical and physical properties of Thai traditional shrimp paste (Ka-pi). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 6(5): 58-62.
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Garbutt J. 1997. *Essential of Food Microbiology*. London (UK): Arnold.
- Harahap MS, Suparmi, Dahlia. 2018. Pengaruh penambahan konsentrasi enzim papain yang berbeda terhadap karakteristik hidrolisat protein udang rebon (*Acetes erythraeus*). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 5(1): 1-11.
- Hidayat IR, Kusrahayu, Mulyana S. 2013. Total asam laktat, nilai pH dan sifat organoleptik *drink yoghurt* dari susu sapi yang diperkaya dengan ekstrak buah mangga. *Animal Agriculture Journal*. 1(2): 160-167.
- Hutabarat SR, Ira Sari N, Leksono T. 2018. Pengaruh penambahan gula aren (*Arenga pinnata*) terhadap mutu bekasam ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *JOMFAPERIKA*. 5: 1-10.
- Juniyanto. 2011. Studi karakteristik pengolahan terasi Cirebon dalam upaya mendapatkan perlindungan indikasi geografi. *Jurnal Akuatika*. 2(1): 1-14.
- Keer U, Alim H, Xavier M, and A.K. Balange. 2018. Quality Changes during Ice Storage of Acetes Species. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(1): 2063-2071.
- Khoerunnisa F. 2008. *Kimia Fisika 2: Larutan 1*. Jakarta (ID): Universitas Terbuka.
- Koesoemawardani D, Rizal S, Marniza M, Sella N. 2016. Penambahan konsentrasi

- gula aren pada joruk (produk ikan fermentasi). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*. 187-195.
- Kortei NK, Odamtten GT, Obodai M, Appiah V, Akonor PT. 2015. Determination of color parameters of gamma irradiated fresh and dried mushrooms during storage. *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition*. 10(1-2): 66-71.
- Lingying DAI, W Limei, S Jiang, Z Lixue, QI Bin. 2018. Microbial community structure and diversity of shrimp paste at different fermentation stages. *Applied and Environmental Microbiology*. 1-23.
- Mahmud MK, Slamet DS, Apriyantono RR dan Hermana. 1990. *Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Bogor (ID): Departemen Kesehatan Republik Indonesia dan Puslitbang Gizi.
- Pilapil ARB. 2013. Characterization of salt-fermented shrimp paste from the philippines [Thesis]. Belgia (BE): Universiteit Gent Belgium.
- Pongsetkul J, Benjakul S, Sampavapol P, Osako K, Faithong N. 2014. Chemical composition and physical properties of salted shrimp paste (Ka-pi) produced in Thailand. *International Aquatic Research*. 6(3):155-166
- Pongsetkul J, Benjakul S, Sampavapol P, Osako K, Faithong N. 2015. Chemical compositions, sensory and antioxidative properties of salted shrimp paste (Ka-pi) in Thailand. *International Food Research Journal*. 22(4): 1454-1465
- Pursudarsono F, Rosyidi D, Widati AS. 2015. Pengaruh perlakuan imbang garam dan gula terhadap kualitas dendeng paru-paru sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 10(1): 35-45.
- Prapasuwannakul N, Suwannahong K. 2015. Chemical composition and antioxidant activity of Klongkone shrimp paste. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 197: 1095-1100.
- Rahayu WP, Maoen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Bogor (ID): Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. PAU-Pangan dan Gizi, IPB.
- Restu. 2017. Pengaruh kombinasi gula aren dan samu dalam proses fermentasi daging ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 6(2): 78-81.
- Setiadi ANS. 2001. Mempelajari penggunaan cairan piket ketimun sebagai sumber bakteri asal laktat pada pembuatan bekasam ikan tawes (*Puntius javanicus*). [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Susanto T, Saneto B. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Surabaya (ID): Bina Ilmu.
- Susilowati R, Koesoemawardani D, Rizal S. 2014. Profil proses fermentasi rusip dengan penambahan gula aren cair. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 19(2): 137-148.
- Ukhty U, Anhar R, Andiani S. 2017. Mutu kimiawi terasi dengan formulasi udang rebon (*Acetes sp.*) dan ikan rucah yang berbeda. *Jurnal Perikanan Tropis*. 4(2): 166-176.
- Yusmita L. 2017. Identifikasi konsentrasi natrium klorida (NaCl) pada jahe dan lengkuas giling di beberapa pasar tradisional di kota Padang. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 21(2): 122-126.