

**PEMBERIAN EKSTRAK LIMBAH KEPALA UDANG SEBAGAI
SUMBER PROTEIN PELENGKAP UNSUR GIZI
PADA PENGOLAHAN KERUPUK
SHRIMP EXTRACT FOR PROTEIN SOURCE
IN SHRIMP CHIPS PRODUCT**

¹⁾Rabiatul Adawyah, ¹⁾Findya Puspitasari

¹⁾Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, UNLAM
Jln. A. Yani KM 36,5 Simpang Empat Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mencari perbandingan tepung tapioka dan ekstrak limbah udang yang tepat pada pengolahan kerupuk, dengan perlakuan A (kontrol) kerupuk udang yang ada dipasaran, perlakuan B Penambahan limbah ekstrak kepala udang dan tepung tapioka dengan perbandingan 0,5 : 1, perlakuan C penambahan ekstrak limbah kepala udang dengan tepung tapioka dengan perbandingan 1 : 1 dan D penambahan ekstrak limbah kepala udang dengan tepung tapioka dengan perbandingan 1,5 : 1, dilakukan ulangan masing-masing perlakuan tiga kali. Parameter yang diamati adalah kadar protein dan uji organoleptik. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan dengan penambahan ekstrak limbah kepala udang berpengaruh terhadap kandungan protein dan hampir sama dengan kandungan protein kerupuk udang yang ada dipasaran dan perlakuan yang terbaik adalah pada perlakuan 1 : 1.

Kata Kunci : *Protein, organoleptik, kerupuk, ekstrak kepala udang*

ABSTRACT

The goal of the research was to finding the best percentage of tapioca flour and shrimp extract in shrimp chips product. The percentage of tapioca flour and shrimp extract were control (A); 0.5 : 1 (B); 1 : 1 (C); 1.5 : 1 (D) with triple replicate. Proximate (protein) and organoleptic were determined. From the result that 1 : 1 tapioca flour and shrimp extract was the best percentage in shrimp chips product.

Key words : *Protein, organoleptic, shrimp chips, shrimp extract*

PENDAHULUAN

Produksi udang di Kalimantan selatan pada tahun 2001 mencapai 38.866,8 ton dan 84% dari jumlah tersebut merupakan produk ekspor udang beku tanpa kepala. Bagian kepala udang belum dimanfaatkan secara optimal, hanya dianggap limbah yang dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan. Bagian kepala udang yang terbuang itu sekitar 40% yaitu mencapai 13,1 ton.

Bagian kepala udang yang dianggap limbah masih memiliki unsur gizi sekitar 10%. Disamping kandungan protein yang cukup tinggi juga mengandung unsur Glisin yang menyebabkan rasa manis dan gurih pada udang. Melihat kenyataan di atas maka ekstrak limbah kepala udang dapat dimanfaatkan sebagai suplementasi pada pengolahan kerupuk yaitu sebagai sumber protein dimana umumnya kerupuk yang beredar dipasaran miskin akan sumber protein.

Dengan penambahan ekstrak limbah kepala udang selain meningkatkan kandungan protein dalam kerupuk juga memberikan aroma dan rasa udang pada pengolahan kerupuk juga sebagai

pengganti udang dan ikan yang mahal harganya. Kerupuk yang memiliki kandungan protein tinggi biasanya karena disuplementasi dengan daging ikan atau udang sehingga harganya mahal dan kurang terjangkau. Diharapkan dari penelitian ini dihasilkan kerupuk yang berprotein tinggi dan terjangkau masyarakat karena harganya jauh lebih murah karena kerupuk sangat disukai masyarakat dimana produksinya mencapai 35.953 ton/tahun.

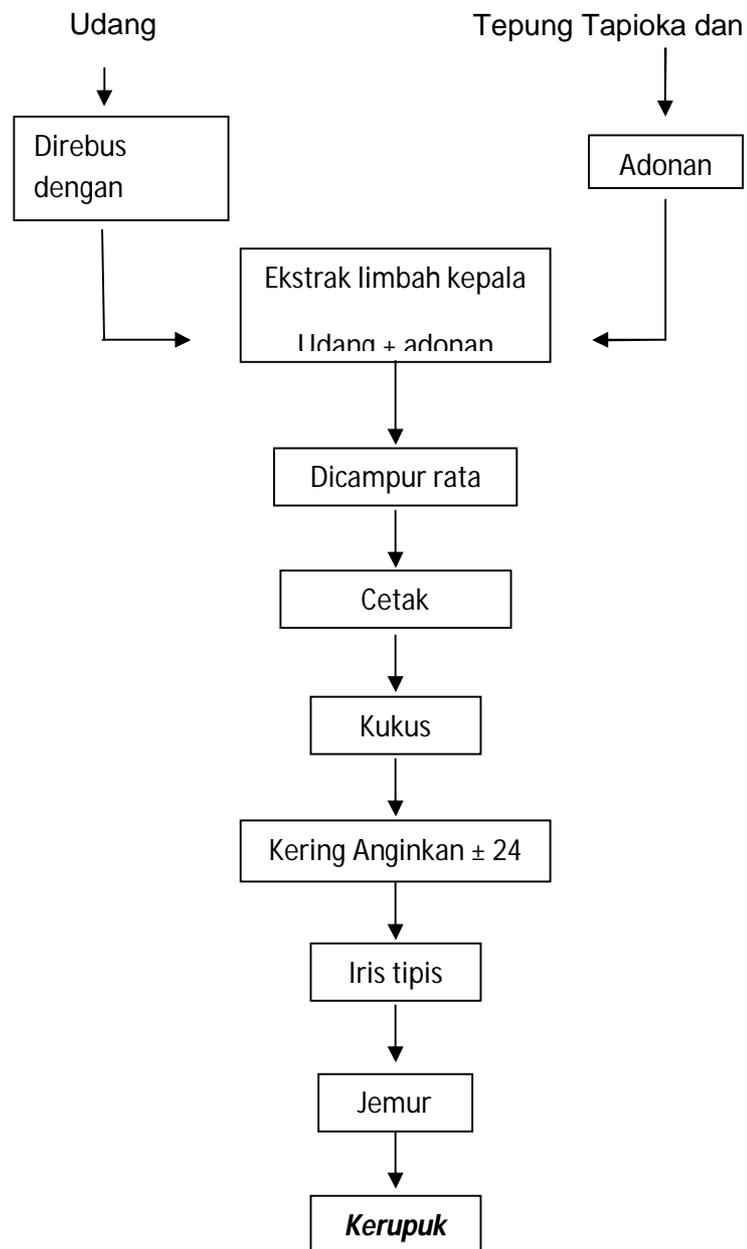
METODE PENELITIAN

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Lambung Mangkurat. Bahan yang digunakan adalah limbah kepala udang yang diperoleh dari pabrik pembekuan udang di Banjarmasin, garam, bawang putih dan tepung tapioka. Bahan kimia yang digunakan antara lain H₂SO₄ 95%, NaOH + 10 Sulfat 40% : 5%, asam borat 3%, indikator metelin blue Crisol Green, Perak nitrat dan kalium Karbonat. Alat-alat yang diperlukan adalah timbangan, oven, baskom plastik, pisau, wajan, dan alat-alat untuk keperluan analisa.

Limbah kepala udang diperoleh dari pabrik pembekuan udang di Banjarmasin, kemudian dibawa ke laboratorium Teknologi Hasil Perikanan.

Prosedur pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

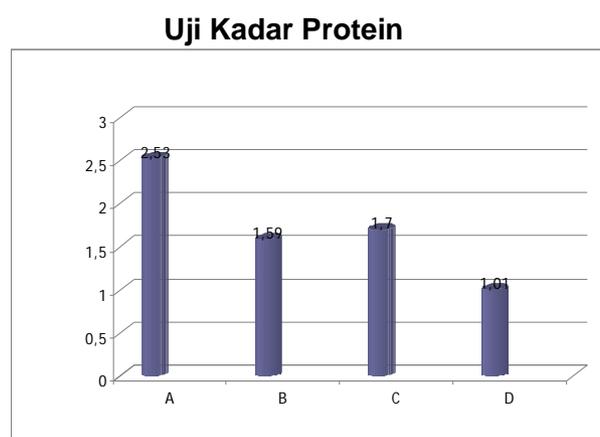


Gambar 1. Pengolahan Kerupuk Udang

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Desain percobaan yang dipakai adalah Rancangan Acal Lengkap (RAL) (Srigandono, 1985) dengan perlakuan A (kontrol) = Kerupuk udang yang ada dipasaran, perlakuan B = Penambahan ekstrak limbah kepala udang dan tepung tapioka dengan perbandingan 0,5 : 1, perlakuan C = Penambahan ekstrak limbah kepala udang dengan tepung tapioka dengan perbandingan 1 : 1 dan D = Penambahan ekstrak limbah kepala udang dengan tepung tapioka dengan perbandingan 1,5 : 1. Semua perlakuan diulang 3 (tiga) kali sehingga diperoleh 12 unit sampel. Pada penelitian ini parameter yang diamati adalah kandungan protein (sudarmadji,1994) dan uji Organoleptik (Soekarto, 1995). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Srigandono, 1981). Hasil penilaian uji sensorik akan diuji dengan uji tanda yang dilanjutkan dengan uji Hoestlt Significant Difference/Uji Tukey (Larmnd, 1977).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap kerupuk ekstrak limbah kepala udang yang meliputi uji kadar protein, uji kadar air, uji kadar abu, dan uji organoleptik adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Histogram Nilai Rata-rata Kadar Protein Kerupuk

Hasil analisis keragaman diperoleh bahwa nilai F hitung > F tabel pada taraf 5% dan 1%, sehingga diputuskan untuk menerima H1 dan menolak H0 karena diantara perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata. Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi ekstrak limbah kepala udang yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan kadar protein kerupuk ekstrak limbah kepala udang yang dihasilkan.

Nilai rata-rata kadar protein adalah perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 2,53%, perlakuan C sebesar 1,70%, kemudian perlakuan B sebesar 1,59%, dan yang terendah pada perlakuan D sebesar 1,01%.

Hasil analisa keragaman diperoleh nilai F hitung (7,66%) > F tabel pada 1% (7,59) dan taraf 5% (4,07) berarti antara perlakuan berbeda sangat nyata, sehingga menolak H₀ dan menerima H₁. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak limbah kepala udang yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar protein kerupuk.

Perbandingan kadar protein pada perlakuan A (2,53%) yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini diduga karena perlakuan A (kontrol) menggunakan daging udang yang memiliki lebih banyak kandungan protein dibandingkan kandungan protein pada ekstrak limbah kepala udang yang digunakan pada perlakuan lainnya pada penelitian ini.

Ekstrak limbah kepala udang yang menjadi bahan utama dalam perlakuan B,C dan D sangat sedikit mengandung protein, jumlah yang sedikit karena didalam suatu protein ada protein yang terlarut dan ada

protein yang tidak, sehingga dalam suatu ekstrak hanya terdapat protein yang mampu terlarut saja.

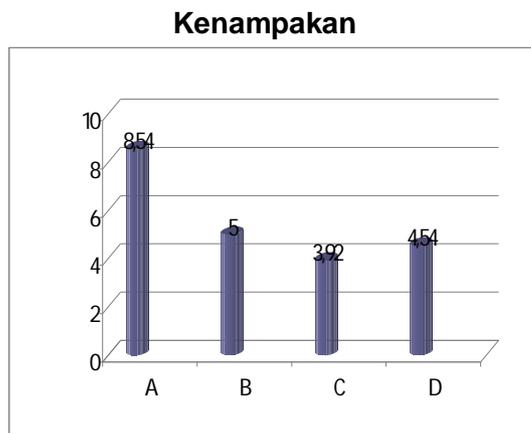
Golongan protein yang mudah larut dalam air yaitu miogen atau protein sarkoplasma dimana golongan ini mempunyai tingkat kesetabilan yang lebih tinggi, jenis-jenis protein yang termasuk dalam golongan ini adalah albumin, meoalbumin dan mioprotein (Suwetja, K.1997).

Menurut Winarno, 1984 udang memiliki protein albumin yang mudah larut dalam air. Kandungan protein ekstrak limbah kepala udang hasil analisa laboratorium yang dilakukan adalah 0,70% (data primer yang diolah) sedangkan pada daging udang 18,0 – 22,0% (data sekunder di dalam Nur Aini, 1996).

Pada semua perlakuan baik A,B,C dan D tidak ada yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu kadar protein yang terkandung dalam kerupuk ikan minimal 5%, padahal perlakuan A (kontrol) merupakan perlakuan pembanding yang diambil di pasaran dan sudah cukup dikenal oleh masyarakat ini hanya memiliki kadar protein 2,53% sehingga perlu ada kejelasan lebih rinci terhadap produk yang ada dipasaran.

Uji Organoleptik

Data hasil pengamatan uji organoleptik terhadap kerupuk ekstrak limbah kepala udang yang dilakukan secara subyektif oleh 13 orang panelis meliputi kenampakan, bau, rasa dan konsistensi dengan menggunakan uji tingkat kesukaan (uji hedonik). Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji statistik dengan uji tanda dan hasilnya terlihat seperti dibawah ini :



Gambar 3. Histogram Nilai Rata-rata Kenampakan kerupuk

Hasil pengamatan terhadap kenampakan kerupuk ekstrak limbah kepala udang yang disukai panelis, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi perlakuan A (8.54), diikuti oleh perlakuan B (5.00), Perlakuan D (4.54) dan perlakuan C (3.92). Hasil uji tanda terhadap kenampakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata antara perlakuan B – A, C – A, D – A, sedangkan perlakuan C

– B berbeda nyata, D – B dan D – C tidak berbeda nyata.

Penilaian pada kenampakan dalam penelitian ini meliputi kerapian tekstur dari kerupuk dan perbedaan warna kerupuk ekstrak limbah kepala udang sebelum digoreng masing-masing nampak berbeda.

Warna yang dihasilkan pada kerupuk hasil penelitian yang disukai oleh panelis adalah perlakuan B dengan nilai 5,00% dibanding dengan perlakuan D (4,54%) dan C (3,92%). Panelis menyukai perlakuan tersebut karena produk kerupuk menghasilkan warna putih bersih, disamping itu perlakuan ini memiliki kenampakan yang lebih baik dibanding perlakuan hasil penelitian lainnya yang memiliki warna kecoklatan akibat terlalu banyak protein yang berasal dari ekstrak limbah kepala udang dan kenampakan yang kurang baik karena kurang kalisnya adonan akibat banyaknya cairan ekstrak limbah kepala udang.

Warna yang putih bersih dan kenampakan yang baik erat hubungannya dengan penambahan tepung tapioka yang banyak dibanding cairan ekstrak limbah kepala udang dalam adonan kerupuk. Tepung tapioka memiliki warna yang putih bersih, sehingga jika ditambahkan pada produk akan memberikan warna

yang lebih baik dan terang pada produk yang dihasilkan. Tepung tapioka juga memberikan kenampakan yang baik karena sifat tepung tapioka yang banyak ditentukan oleh protein yang dikandungnya.

Perbandingan antara perlakuan B sebagai perlakuan terbaik dalam hasil penelitian dengan perlakuan A sebagai kontrol yang merupakan produk kerupuk yang ada di pasaran, perlakuan A lebih disukai oleh panelis dengan nilai (8,54%) karena pada produk ini memiliki warna kuning kemerahan yang berasal dari daging udang.

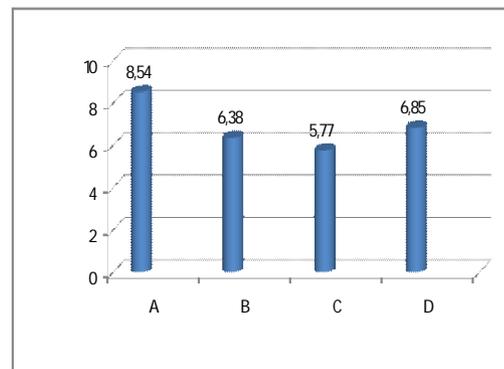
Menurut Dun. C. G (1959), warna merah jingga pada kerupuk udang terjadi karena adanya sifat udang yang peka terhadap panas, hal ini menyebabkan terjadinya perubahan protein albumin, serta pigmen heme yang berwarna kuning.

Menurut Ellin (1959) di dalam De man (1989), reaksi pencoklatan dapat didefinisikan sebagai urutan peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino dan asam amino peptida atau protein dengan gugus hidroksil glikondik pada gula, urutan diakhiri dengan pembentuksn polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoiden. Kecepatan dan pola reaksi

dipengaruhi oleh sifat asam amino atau protein yang bereaksi dengan karbohidrat. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis makanan dapat menunjukkan pola pencoklatan yang berbeda. Disamping itu penambahan gula juga dapat mempengaruhi warna coklat atau kemerahan yang ada pada kerupuk.

Protein yang paling berperan adalah protein gluten (gliandin dan glutelin). Sifat gluten ini sangat penting bagi pembentukan adonan/tekstur (Rahayu, 1980).

Bau



Gambar 4. Histogram Nilai Rata-rata Bau kerupuk

Hasil pengamatan uji organoleptik dengan 13 panelis terhadap bau kerupuk ekstrak limbah kepala udang, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi perlakuan A (8.54), diikuti oleh perlakuan D (6.85), perlakuan B (6.38) dan perlakuan C

(5.77) Hasil uji tanda diperoleh bahwa antara perlakuan B – A, C – A berbeda sangat nyata, D – A berbeda nyata sedangkan pada perlakuan C – B, D – B dan D – C tidak berbeda nyata. Jadi hasil aroma/bau dari kerupuk ekstrak limbah kepala udang tidak begitu memberikan pengaruh, karena bau yang disenangi oleh panelis adalah bau khas kerupuk udang.

Bau yang paling diminati oleh panelis adalah pada perlakuan hasil penelitian D sebesar 6.85%. perlakuan ini lebih banyak menggunakan ekstrak limbah kepala udang, ini sesuai dengan asam-asam amida yang terdapat pada udang dimana asam amida ini mudah terurai yang menimbulkan bau khas udang.

Untuk perlakuan hasil penelitian yang terendah adalah C dengan nilai 5,77%, diduga panelis tidak menyukai produk ini karena produk sudah bau apek, akibat faktor penyimpanan yang kurang baik. Faktor lainnya dapat terlihat dari tingginya jumlah kadar air pada perlakuan ini sebagai pemicu tumbuhnya mikroba yang berakibat berubahnya bau pada kerupuk.

Semua perlakuan B,C dan D hanya ditambahkan ekstrak limbah kepala udang sebagai pemberi aroma udang pada kerupuk, hal lain yang

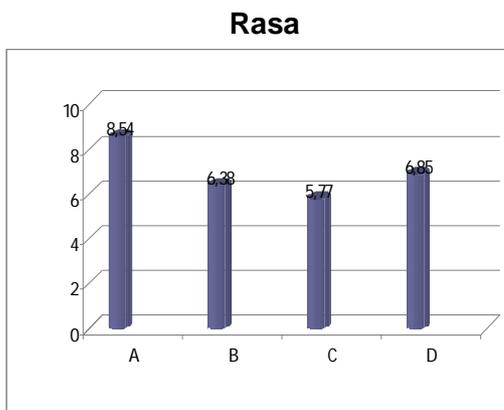
menyebabkan aroma kerupuk ekstrak limbah kepala udang rata-rata tidak diminati oleh panelis karena kandungan urea yang berasal dari kotoran udang yang larut di dalam ekstrak menyebabkan aroma sangat menusuk dan tidak sedap, sedangkan pada perlakuan A (kontrol) memiliki bau yang paling diminati oleh panelis, karena kerupuk yang ada di pasaran ini mengandung daging udang sebagai pemberi aroma khas udang. Daging udang memiliki protein yang lebih banyak dari limbah udang, sehingga dalam pemberian aroma khas udang, daging udang lebih memberikan aroma yang spesifik.

Selain aroma yang berasal dari protein udang, aroma yang berperan dalam kerupuk juga berasal dari bumbu-bumbu yang salah satunya adalah bawang putih, dimana bawang putih dapat membuat masakan menjadi beraroma sedap.

Bau khas udang disebabkan asam amida yang terdapat pada udang, dimana asam amida ini mudah terurai sehingga menimbulkan bau khas udang. Terurainya asam amino tersebut disebabkan karena terjadi pemecahan protein dan lemak aksi protease dan lipase dalam jaringan sehingga menjadi asam-asam amino yang sederhana (De Man,1989).

Aroma yang tidak enak bisa disebabkan kandungan urea yang ada pada limbah kepala udang yang tertinggal pada saat perebusan (Nurhasanah, 1997).

Menurut Rahayu (1992) di dalam Zulhery (2003), komponen aroma atau bau yang khas terdiri dari senyawa hidrogen, 7 macam alkohol, 46 macam karbon, 7 macam lemak, 34 macam senyawa nitrogen, 15 macam senyawa belerang dan 10 macam tersebut antara lain akan menghasilkan bau amoniak, gurih dan bau khas lainnya.



Gambar 5. Histogram Nilai Rata-rata Rasa kerupuk

Dari hasil pengamatan terhadap rasa kerupuk ekstrak limbah kepala udang yang disukai panelis, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi perlakuan A (8.08). diikuti

oleh perlakuan C (6.69), perlakuan B (5.62) dan perlakuan D (5.77).

disukai panelis dari semua perlakuan, sama halnya dengan aroma, rasa yang Hasil uji tanda di peroleh juga B – A, C – A dan D – A berbeda sangat nyata, dan pada perlakuan C – B, D – B, D – C tidak berbeda nyata.

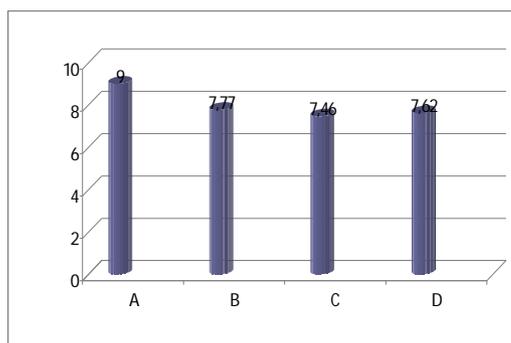
Perlakuan hasil penelitian menunjukkan perlakuan C merupakan perlakuan yang paling disukai panelis karena pada perlakuan ini perbandingan tepung tapioka dan ekstrak limbah kepala udang seimbang, panelis lebih menyukai rasa udang yang tidak terlalu menusuk dan tidak terlalu sedikit aroma udang. Perlakuan terendah ditemukan pada perlakuan B, yang mana perlakuan ini lebih sedikit dalam penggunaan ekstrak limbah kepala udang dalam adonan. Berbeda dengan perlakuan A perlakuan ini merupakan yang paling berasal dari perlakuan A (kontrol) ini akibat kandungan daging udang yang lebih banyak mengandung protein, sehingga dalam pemberian rasa pada produk ini lebih memiliki rasa gurih udang.

Rasa juga bisa menjadi enak karena adanya bumbu-bumbu penyedap (Monosodium glutamat),

bawang putih dan garam yang ditambahkan ke dalam adonan perlakuan A (kontrol). Monosodium glutamat mempunyai cita rasa yang nyata yaitu campuran manis dan asin yang terasa enak di mulut. Fungsinya untuk meningkatkan rasa yang diinginkan dan mengurangi rasa yang tidak diinginkan. Monosodium glutamat memperbaiki bau dan rasa, banyak produk makanan dan oleh karena itu dipakai secara luas dalam makanan yang di proses (De Man, 1989).

Bawang putih dapat memberikan rasa dan spesifik pedas, pernyataan ini diperkuat oleh Supriono dan Nuning (1992) di dalam Fitriana (1998) yang menyatakan bahwa bawang putih merupakan unsur aktif pembentuk rasa dan aroma yang khas.

Konsistensi



Gambar 6. Histogram Nilai Rata-rata Konsistensi kerupuk

Dari gambar diperoleh bahwa penilaian oleh 13 panelis dengan

kategori nilai rata-rata tertinggi yakni pada perlakuan A (9.00), perlakuan B (7.77) perlakuan D (7.62) dan terendah perlakuan C (7.46). Hasil uji tanda nilai organoleptik dari kerenyahan kerupuk menyatakan bahwa antara perlakuan B – A, C – A dan D – A berbeda sangat nyata, dan perlakuan C – B, D – B, D – C tidak berbeda nyata.

Konsistensi kerupuk erat hubungannya dengan kerenyahan kerupuk. Kerupuk terasa renyah disebabkan tebal tipisnya pemotongan kerupuk dan mikrostruktur dalam bahan.

Pada perlakuan hasil penelitian, nilai yang paling tinggi dalam konsistensi adalah perlakuan B, karena perlakuan ini memiliki perbandingan yang sempurna antara tepung dan ekstrak limbah kepala udang untuk membuat adonan menjadi kalis, sehingga saat gelondongan sudah didiamkan selama 1 hari, gelondongan menjadi mudah dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

Berbeda dengan perlakuan C yang merupakan perlakuan terendah, perbandingan antara tepung dan ekstrak limbah kepala udang yang tidak sempurna mengakibatkan adonan tidak kalis atau masih lengket

di tangan yang pengaruhnya mengakibatkan pemotongan menjadi tebal dan tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

Dibanding dengan perlakuan A (kontrol) memiliki nilai 9,00% lebih tinggi dari perlakuan dari hasil penelitian yaitu perlakuan B dengan nilai 7,77%, hal ini dikarenakan selain perlakuan A menggunakan alat pemotong khusus yang menyebabkan pemotongan lebih seragam dan sesuai ukuran. Produk ini juga dibuat sekaligus mungkin agar produk mempunyai tingkat kemekaran dan kerenyahan yang tinggi.

Matz (1962) di dalam Rahmi (1999), menyatakan bahwa semakin halus mikrostrukturnya, produk yang dihasilkan lebih mudah pecah saat digigit atau dikunyah sehingga produk semakin renyah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan dengan pemberian ekstrak limbah kepala udang berpengaruh terhadap kandungan protein dan mendekati sama dengan kandungan protein kerupuk yang ada dipasaran. Hasil

penelitian yang terbaik adalah pada perlakuan 1:1.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan maka disarankan dalam pembuatan kerupuk dengan memanfaatkan ekstrak limbah kepala udang selain sebagai sumber protein dsarankan untuk memberikan plavour. Dalam pengolahan kerupuk perlu mensubtitusikan dengan daging ikan yang bernilai ekonomis rendah untuk lebih meningkatkan kandungan protein kerupuk.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional yang melalui Lembaga Penelitian Unlam yang telah membantu dana penelitian sampai naskah ini terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S, 2003. Upaya Pemanfaatan Limbah Udang Laut Untuk pengolahan Petis Dengan penambahan konsentrasi Limbah Singkong yang Berbeda. Program Pasca Sarjana. Universitas Lambung Mangkurat.
- Anonim, 2003. Laporan Tahunan Statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Kalimantan Selatan. Banjarbaru
- AOAC., 1990. Association of Official Analysis Chemists : Official Methods of ysis. 18th Ed. Washington D.C.
- Baddaruddin, 1999. Mutu Kerupuk Ikan Toman yang Diolah Dari Bahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Gapek, Tepung Ketan Dan Sagu. Jurnal Makanan Tradisional Indonesia : (2) : 4 : 3 – 11
- De Man, J.M. 1989. Kimia Makanan Edisi Ke-2. Penerbit ITB Bandung.
- Dun, C. G. 1959. Indusri Microbiologi, Mc Graw Book Germany. New york. Toronto. Landon.
- Fitriana. 1998. Peranan Daging Ikan Tenggiri (*Scomberomomorus commersoni*) Terhadap Tingkat Kemekaran Kerupuk Ubi Kayu (*Manihot Utilisima*). Fakultas Perikanan. Departemen Pendidikan Nasional. Banjarbaru.
- Hisbi, D.,Soetikno,N, dan Aisyah, S, 1994. Rendaman Tepung Udang yang Dibuat dari Berbagai Bagian Tubuh Udang dengan Beberapa Cara Pemasakan. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.
- Indraswari, 1999. Pengaruh Pemberian Telur Itik Terhadap Kemekaran Kerupuk Ikan Kembang. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.
- Isnaini, E, 2002. Pemberian Udang Putih untuk Perbaikan Kualitas Kerupuk. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.
- Kusumo, S, 2001. Pengaruh Variasi Konsentrasi Putih Telur Ayam Ras Terhadap Kemekaran Kerupuk Ikan Belut. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.
- Larmond, E.L, 1977. Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food Reserch Branch. Canada.
- Nurhasanah. 1997. Penurunan Kadar Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) Dalam Daging Ikan Cucut (*Carcharinus limbatus*) dengan Cara Perendaman Dalam Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolla swigte*). Fakultas Perikanan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Nuraina, 2000. Penggunaan Putih Telur Burung Puyuh Terhadap Tingkat Kemekaran Kerupuk Udang Putih. Agritech : (2) 4 : 12 – 20.
- Srigandono, B. 1981. Rancangan Percobaan Universitas Diponegoro. Semarang.

- Soekarto, 1985. Penilaian Organoleptik Untuk industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono B. Dan Suhardi, 1994. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberti. Yogyakarta.
- Suwarso, 1999. Pengaruh Pemberian Putih Telur Yang berbeda Terhadap kemekaran Kerupuk Ikan Mas. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.
- Sukarto, T, 1995. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan Hasil pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulhery, 2003. Pemberian Ekstrak Limbah Kepala Udang Yang Berbeda pada Pengolahan Kerupuk Terhadap penerimaan Panelis. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.