**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN KONSENTRASI NASI TIWUL TERHADAP KARAKTERISTIK**

**BEKASAM KERING IKAN LELE SANGKURIANG**

**(*Clarias sp.*)**

**ARTIKEL**

**Karya Tulis sebagai salah satu syarat**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**dari Universitas Pasundan**

**Oleh :**

**Muhammad Imaduddin**

**123020398**

****

**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2016**

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN KONSENTRASI NASI TIWUL TERHADAP KARAKTERISTIK**

**BEKASAM KERING IKAN LELE SANGKURIANG**

**(*Clarias sp.*)**

# Muhammad Imaduddin\*, Dr. Ir. H. Willy Pranata Widjaja M.Si\*\*, Ir. Neneng Suliasih Mp\*\*\*

# ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of the concentration of salt and Tiwul rice appropriate to the characteristics of dried bekasam Sangkuriang catfish. Benefits of this study are to provide an alternative method of fish preservation and increase the economic value of fish as a source of animal protein.

The study consisted of a preliminary study that was conducted to determine how to manufacture Tiwul and Tiwul rice correctly, determine the length of drying and fermentation time that will be used in the main study. The main study was conducted to determine the concentration of salt and tiwul rice to be used in the manufacture of dried bekasam Sangkuriang catfish. This study used randomized block design (RAK) with a 3 x 3 factorial design with three replications. Salt concentrations were respectively 10%, 15%, 20% and tiwul rice concentrations were 30% 35% and 40%. The response in the study include protein levels by using kjedahl and lactic acid levels with the volumetric method, the organoleptic test method with preference to the color, flavor, texture and aroma of dried bekasam Sangkuriang catfish.

The main research used 3 hours drying time and a 9 days of fermentation. The results showed that the concentration of salt and Tiwul rice had significant effect on the levels of lactic acid and protein content, as well as the organoleptic test to taste, aroma, texture, and color, while the interaction between the concentration of salt and Tiwul rice significantly affect the aroma of the bekasam Sangkuriang catfish.

**PENDAHULUAN**

Lele sangkuriang memiliki berbagai kelebihan dibandingkan jenis lele lain. Lele sangkuriang termasuk ikan yang paling banyak dibudidayakan masyarakat saat ini. Lele sangkuriang memiliki pertumbuhan yang cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi, sehingga minat masyarakat untuk membudidayakan lele sangkuriang sangat besar (Astawan, 2008).

Manfaat singkong yang diolah menjadi nasi tiwul jika digunakan sebagai makanan pengganti beras yaitu kandungan kalori yang terdapat pada singkong dua kali lipat lebih banyak dibandingkan kentang. Selain itu, singkong merupakan sumber vitamin B kompleks dan kelompok vitamin seperti folates, thiamin, oiridoksin (vitamin B-6) asam pantotenat dan riboflavin yang membantu pertumbuhan tubuh dan memproduksi sel darah merah untuk mengurangi anemia. Singkong juga memiliki kandungan protein yang tinggi dibandingkan ubi,kentang dan pisang (Tjokroadikoesoemo, 1986).

Salah satu pengolahan dan pengawetan ikan yang dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan adalah pembuatan ikan bekasam. Ikan bekasam merupakan produk makanan yang dibuat secara tradisional dengan menggunakan metoda penggaraman yang dilanjutkan proses fermentasi. Pada dasarnya pembuatan bekasam merupakan salah satu upaya pengawetan ikan yang menggunakan karbohidrat (nasi),bakteri asam laktat dan garam . Proses fermentasi pada ikan bekasam dilakukan dengan penambahan nasi (karbohidrat). Dalam hal ini, nasi ditambahkan ke dalam wadah untuk digunakan sebagai sumber energi oleh mikroorganisme yang akan berperan dalam proses fermentasi daging ikan (Moeljanto, 1992).

Penelitian ikan bekasam yang dilakukan oleh Azizah Nuraini (2014), konsentrasi nasi yang digunakan yaitu 35% - 40% dalam proses pembuatan bekasam . Sumber penggunaan sumber karbohidrat nasi 40% dapat menyebabkan pH lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi nasi 35%. Terjadinya penurunan pH dari selama fermentasi pada produk yang menggunakan karbohidrat 40% diduga karena adanya penambahan sumber karbohidrat nasi yang lebih banyak sehingga menyebabkan ketersediaan karbon yang lebih banyak yang dapat dimanfaatkan bakteri asam laktat untuk tumbuh.

Pada umumnya penambahan garam yang ditambahkan pada pembuatan bekasam berkisar antara 15 % - 20 % . Jumlah garam yang ditambahkan pada proses ini tergantung pada banyak faktor antara lain kesegaran ikan, ukuran ikan, masa simpan serta karakteristik yang diinginkan dari produk yang dihasilkan. jumlah garam yang digunakan untuk pembuatan ikan bekasam cukup sekitar 20% dari berat total ikan yang digunakan, agar ikan bekasam yang digunakan tidak terlalu asin dengan memerlukan waktu fermentasi ikan bekasam selama 7-10 hari, sedangkan menurut Atika (1990), konsentrasi garam yang dibutuhkan pada pembuatan bekasam ikan mujair (*Tilapia mossambica*) adalah sebanyak 20% dengan waktu fermentasi selama 8 hari .

Konsentrasi garam yang digunakan dalam pembuatan ikan bekasam berhubungan dengan kadar asam laktat pada bekasam ikan lele. Menurut Echells (1975) dalam Marlina (1997), Konsentrasi garam yang terlalu tinggi selama proses fermentasi akan menurunkan produksi asam yang akan mengakibatkan asam laktat kurang berperan dalam mengkonversi gula,sedangkan menurut Frazier (1981) konsentrasi garam yang semakin rendah akan menghasilkan kadar asam laktat semakin tinggi, hal ini dikarenakan konsentrasi garam yang rendah lebih banyak terdapat jenis bakteri yang tumbuh sehingga produksi asam lebih cepat dan akan mengakibatkan kadar asam semakin tinggi.

Menurut penelitian yang dilakukan Pita Dinawati (2008) mengenai pembuatan fermentasi bekasam pada ikan lele, waktu pengeringan yang digunakan dalam proses pengeringan bekasam ikan lele pada suhu 105ᵒC adalah 2 jam, 3 jam, dan 4 jam dengan kadar air yang dihasilkan masing-masing 20,65 g/100g, 20,60 g,/100g dan 20,58g/100g. Waktu pengeringan yang terbaik adalah selama 2jam didapatkan kadar air sebesar 20,65g/100g.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bekasam kering ikan lele yang berkualitas dengan menggunakan perbandingan konsentrasi garam dan nasi tiwul yang digunakan.Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsetrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul yang berbeda terhadap karakteristik bekasam ikan lele Manfaat dari penelitian ini adalah Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif cara pengawetan ikan sekaligus meningkatkan ekonomis ikan sebagai sumber protein hewani. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui hubungan antara penambahan konsentrasi nasi tiwul dan pengaruh konsentrasi garam yang digunakan

**METODOLOGI PERCOBAAN**

**Bahan dan Alat Penelitian**

**Bahan yang digunakan**

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan lele sangkuriang dengan berat sekitar ± 100 gram dalam kondisi mati, nasi tiwul, garam dapur halus.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kima terdiri dari larutan NaOH 0,1 N; phenofthalien, garam Kjeldahl, H2SO4 pekat, batu didih, aquadest, NaOH 30% Na2S2O4, granul seng, HCl, dan Plate Count Agar.

### Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang dipergunakan terhadap penelitian adalah tunnel dryer, pisau, spatula, saringan, toples, timbangan dan Loyang. Alat-alat yang digunakan uantuk analisis kimia terdiri dari mortar, timbangan, cawan porselen, oven, eksikator, labu takar 100 ml, corong, kertas saring, labu Erlenmeyer 100 ml, pipet, buret, batang statip, labu kjeldahl, labu destilasi, tabung reaksi, rak tabung, cawan petri dan “counter”.

**Metode Penelitian**

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menetapkan perlakuan-perlakuan yang terpilih yang akan digunakan sebagai acuan pada penelitian utama. Penelitian pendahuluan dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap percobaan yaitu mengetahui cara pembuatan tiwul dan nasi tiwul yang baik dan benar, setelah itu dilakukan penentuan lama pengeringan ikan bekasam (2 jam,3 jam atau 4 jam) serta penentuan lama fermentasi berbeda dengan menggunakan suhu 105oC sehingga mendapatkan kadar air konstan.

Penentuan perlakuan bahan baku garam dengan nasi tiwul dengan perbandingan 15% : 35%.

Analisis respon dilakukan dengan secara organoleptik dengan metode hedonik dengan 15 panelis, perlakuan mana yang memberikan warna, tekstur yang paling disukai panelis.

### Penelitian Utama

Hasil dari penelitian pendahuluan yaitu lama pengeringan yang tepat serta lama fermentasi yang berbeda yang akan digunakan dalam penelitian utama dengan jenis konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul yang bervariasi. Pelaksanaan penelitian utama bertujuan untuk mengetahui jenis konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul yang tepat untuk bekasam ikan lele sangkuriang.

**Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tiga faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi garam (A) yang terdiri dari tiga taraf yaitu (10%); (15%); (20%). Faktor kedua konsentrasi Nasi tiwul (B) yang terdiri tiga faktor yaitu (30%); (35%); dan (40%%).

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian utama adalah pola faktorial 3x3 dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 27 perlakuan dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Model Rancangan Percobaan Pola Faktorial dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK)** **dengan 3 Kali Ulangan**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi garam (A)** | **Kelompok Ulangan** | **Konsentrasi Nasi tiwul (B)** | | |
| **b1 (30%)** | **b2 (35%)** | **b3 (40%)** |
| a1 (10%) | 1 | a1b1 | a1b2 | a1b3 |
| 2 | a1b1 | a1b2 | a1b3 |
| 3 | a1b1 | a1b2 | a1b3 |
| a2 (15%) | 1 | a2b1 | a2b2 | a2b3 |
| 2 | a2b1 | a2b2 | a2b3 |
| **3** | a2b1 | a2b2 | a2b3 |
| a3 (20%) | 1 | a3b1 | a3b2 | a3b3 |
| 2 | a3b1 | a3b2 | a3b3 |
| 3 | a3b1 | a3b2 | a3b3 |

Sumber: (Gaspersz,1995)

Untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap semua respon variabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan persamaan matematika sebagai berikut :

Yijk = µ + Ki + Ai + Bj + (AB)ij + Ɛijk

Dimana :

I = 1,2,3 (variasi konsentrasi garam (a1, a2, a3)).

j = 1,2,3 (variasi konsentrasi nasi tiwul)

k = 1,2,3 (banyaknya ulangan)

Yijk = Hasil pengamatan ke-k dari konsentrasi garam taraf ke-I dari faktor A dan konsentrasi nasi tiwul taraf ke-j dari faktor B.

μ = Nilai pengaruh rata-rata sebenarnya dari data yang dihasilkan

Ki = Pengaruh aditif dari kelompok ke-I

Ai = Pengaruh dari konsentrasi garam pada perlakuan ke-i

Bj = Pengaruh dari konsentrasi nasi tiwul pada perlakuan ke-j

(AB)ij = Pengaruh interaksi antara faktor konsentarasi garam ke-I dari faktor A dan konsentrasi nasi tiwul ke-j dari faktor B.

εijk = Pengaruh galat percobaan ke-k dari faktor konsentrasi garam ke-I dan konsentrasi nasi tiwul ke-j dan taraf ke-k faktor K

**Rancangan Analisis**

Berdasarkan rancangan diatas maka dapat dibuat Analisis Varians (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan.

Tabel 2 Analisis Variansi (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **Derajat Bebas**  **(db)** | **Jumlah Kuadrat**  **(JK)** | **Kuadrat Tengah (KT)** | **F. Hitung** | **F. Tabel 5%** |
| Kelompok | r-1 | JKK | JKK/(r-1) |  |  |
| Faktor A | a-1 | JK (A) | JK(A)/(a-1) | KT(A)/KTG |  |
| Faktor B | b-1 | JK (B) | JK(B)/(b-1) | KT(B)/KTG(b) |  |
| Interaksi AB | (a-1)(b-1) | JK (AB) | KT (AxB) | KT(AB)/KTG |  |
| Galat | (r-1)(ab-1) | JKG | KTG |  |  |
| Total | abr-1 | JKT |  |  |  |

Sumber : Gasperz (1995)

Jika Fhitung ≥ Ftabel, pada taraf 5% maka adanya pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap karakteristik jelly drink mengkudu yang dihasilkan, maka hipotesis diterima dan selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

**Rancangan Respon**

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian, yaitu respon kimia, dan respon organoleptik. Respon kimia yang dilakukan yaitu kadar protein dengan cara Kjeldahl ( AOAC, 2000). Kadar asam laktat dengan metode Volumetri(Sudarmadji, 1997).

Respon organoleptik dapat menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen yang diwakili oleh panelis sebagai penilai. Penilain produk jelly drink mengkudu dilakukan dengan metode hedonik terhadap sifat organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur. Panelis yang melakukan uji organoleptik sebanyak 15 orang kemudian ditarnsformasikan ke skala numerik.

**Deskripsi Percobaan**

Deskripsi percobaan penelitian pembuatan ikan bekasam

**Deskripsi Percobaan Pendahuluan**

(1) Sortasi

Ikan lele dikelompokan berdasarkan tingkat berat dan tingkat kesegaran agar dapat diperoleh produk ikan bekasam yang seragam dan bermutu baik.

(2).Penyiangan

Ikan disiangi dengan cara membuang ingsang serta isi perut ikan lele.

(3). Pembelahan

Pembelahan tubuh dilakukan sepanjang garis punggung ikan. Pembelahan ini dimaksudkan agar garam dapat meresap secara merata keseluruh tubuh ikan.

(4). Pencucian I

Ikan dicuci hingga bersih dalam air mengalir, agar kotoran, darah, maupun lendir yang berasal dari satu ikan tidak mengenai ikan lainnya.

(5). Penirisan I

Penirisan dilakukan untuk mengurangi air yang menempel pada permukaan tubuh ikan.

(6). Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air pada ikan lele dengan cara penjemuran langsung dibawah cahaya matahari atau menggunakan mesin pengering. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang dapat menyebabkan fermentasi dan pembusukan.

(7). Penimbangan

Ikan yang telah ditiriskan kemudian ditimbang untuk menentukan jumlah nasi tiwul (35%) serta garam dengan konsentrasi 15% yang harus ditambahkan.

(8). Pencampuran

Ikan yang telah mengalami proses pembelahan dicampurkan dengan penambahan nasi tiwul (35%) dari berat ikan dan garam dengan konsentrasi 15% dicampurkan sampai merata lalu ditaburkan ke permukaan tubuh ikan sampai tertutupi seluruhnya.

(9). Fermentasi

Selanjutnya ikan yang telah ditaburi nasi tiwul (35%) tersebut dimasukan dan disusun kedalam wadah tertutup. Agar proses fermentasi dapat berlangsung dengan sempurna, tutup wadah harus dipasang dengan tepat. Proses fermentasi dilakukan selama waktu 7,8,9 hari dan suhu 27°C sampai timbul aroma dan rasa ikan bekasam khas.

(10). Pencucian II

Ikan bekasam yang telah mengalami proses fermentasi selama waktu tertentu dikeluarkan dari wadah dan campuran nasi tiwul (35%) dengan garam dengan konsentrasi (15%) yang menempel pada permukaan tubuh ikan dibuang lalu dicuci hingga bersih dalam air mengalir.

(11) Penirisan II

Penirisan dilakukan untuk mengurangi air yang menempel pada tubuh ikan.

(12) Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan tunnel dryer pada suhu 70oC.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menetapkan perlakuan-perlakuan yang terpilih yang akan digunakan sebagai acuan pada penelitian utama. Penelitian pendahuluan dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap percobaan yaitu mengetahui cara pembuatan tiwul dan nasi tiwul yang baik dan benar, setelah itu dilakukan penentuan lama pengeringan ikan bekasam (2 jam, 3 jam atau 4 jam) serta penentuan lama fermentasi berbeda dengan menggunakan suhu 105oC sehingga mendapatkan kadar air konstan, kemudian dilakukan pengujian organoleptik tekstur dan warna bekasam ikan lele mentah.

**Tabel 3. Kadar air bekasam ikan lele dengan lama pengeringan dan lama fermentasi berbeda.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Waktu Pengeringan (jam) | Lama Fermentasi (Hari) | | |
|  | 7 hari | 8 hari | 9 hari |
| 2 jam | 40,67% | 37,33% | 35,33% |
| 3 jam | 38,67% | 36,67% | 34,67% |
| 4 jam | 38,67% | 36,67% | 34,67% |

Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa kadar air terendah didapatkan pada lama fermentasi selama 9 hari dengan waktu pengeringan selama 3 jam dengan kadar air sebesar 34,67%, sedangkan kadar air tertinggi didapat dengan lama fermentsi selama 7 hari dengan lama pengeringan selama 2 jam dengan kadar air 40,67%.

**Tabel 4. Interaksi antara faktor konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul terhadap warna bekasam ikan lele sangkuriang.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Lama fermentasi | Rata-rata warna |
| 1 | 7 Hari (Nasi tiwul 35%, garam 15%) | 2,14 |
| 2 | 8 Hari (Nasi tiwul 35%,garam 15%) | 2,13 |
| 3 | 9 Hari (Nasi tiwul 35%, garam 15%) | 1,94 |

Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik warna bekasam ikan lele sangkuriang mentah menunjukan bahwa sampel dengan perbandingan nasi tiwul dengan penambahan garam 35% : 15% memiliki jumlah rata-rata tertinggi yaitu 2,14 dengan lama fermentasi 7hari dan terendah 1,94 dengan lama fermentasi 9 hari memberikan hasil yang tidak berbeda nyata.

**Tabel 5. Interaksi antara faktor konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul terhadap tekstur bekasam ikan lele sangkuriang.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Lama fermentasi | Rata-rata tekstur |
| 1 | 7 Hari (Nasi tiwul 35%, garam 15%) | 2,12 |
| 2 | 8 Hari (Nasi tiwul 35%,garam 15%) | 2,08 |
| 3 | 9 Hari (Nasi tiwul 35%, garam 15%) | 2,06 |

Berdasarkan hasil penelitian terhadap uji organoleptik tekstur bekasam ikan lele sangkuriang mentah menunjukkan bahwa sampel dengan perbandingan nasi tiwul dengan garam 35% : 15% memiliki rata-rata tertinggi 2,12 dengan lama fermentasi selama 7 hari dan yang terendah memiliki rata-rata 2,06 dengan lama fermentasi selama 9 hari memberikan hasil yang tidak berbeda nyata.

**Respon Kimia**

**Kadar Asam laktat**

Berdasarkan penelitian terhadap kadar asam laktat bekasam kering ikan lele sangkuriang diperoleh bahwa faktor konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat, sedangkan interaksi antara konsentrasi garam dan sumber karbohidrat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat. Pengaruh dari konsentrasi garam dan sumber karbohidrat terhadap kadar asam laktat bekasam ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada tabel 6, tabel 7.

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar asam laktat bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi garam (%) | Kadar asam laktat (%) |
| a3 (20) | 0,498 (a) |
| a2 (15) | 0,605 (b) |
| a1 (10) | 0,716 (c) |

Keterangan:Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 6, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan akan menghasilkan kadar asam laktat semakin rendah konsentrasi garam yang terlalu tinggi selama berlangsungnya fermentasi akan menurunkan produksi asam. Selain itu tingginya konsentrasi garam yang digunakan akan mengakibatkan bakteri asam laktat kurang dapat mengkonversi gula. Sedangkan, semakin rendah konsentrasi garam yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar asam laktat yang dihasilkan. Secara umum konsentrasi garam yang rendah lebih banyak jenis bakteri yang tumbuh, sehingga produksi asam lebih cepat dan kadar asam laktat akan menjadi lebih tinggi.

Tabel 7. Pengaruh konsentrasi nasi tiwul terhadap kadar asam laktat bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi nasi tiwul (%) | Kadar asam laktat (%) |
| b3 (40) | 0,537 (a) |
| b2 (35) | 0,581 (a) |
| b1 (30) | 0,701 (b) |

Berdasarkan tabel 7, menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah konsentrasi nasi tiwul , maka semakin rendah kandungan jumlah asam laktat bekasam ikan lele sangkuriang. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1993), karbohidrat pada proses fermentasi bekasam berperan untuk membuat lingkungan yang baik bagi pertumbuhan bakteri asam laktat dan untuk mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk sehingga ikan memiliki daya awet yang tinggi.

Selama proses terjadinya fermentasi karbohidrat akan berubah menjadi asam karboksilat yang dapat menurunkan pH. Penurunan pH ini dapat menyebabkan dihambatnya pertumbuhan bakteri proteolitik sebagai bakteri yang berperan dalam proses pembusukan pada suasana asam. Hal ini berkaitan dengan kadar protein yang tidak menurun ketika bakteri pembusuk tidak tumbuh (Rab, 1997).

**Kadar Protein**

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kadar protein bekasam ikan lele sangkuriang diperoleh bahwa faktor konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul berpengaruh nyata terhadap potein, sedangkan interaksi antara konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Pengaruh dari konsentrasi garam,dan konsentrasi nasi tiwul terhadap kadar protein bekasam ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada tabel 8,9.

Tabel 8. Pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi garam (%) | Kadar Protein (%) |
| a1 (10) | 23,759 (a) |
| a2 (15) | 25,032 (b) |
| a3 (20) | 25,117 (c) |

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam maka kadar protein bekasam ikan lele sangkuriang semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena pemberian garam yang semakin meningkat akan menyebabkan kadar protein dalam bekasam ikan lele sangkuriang akan meningkat. Peristiwa ini sesuai dengan pendapat Winarno (2004) yang menyatakan bahwa berkurangnya kadar air dalam suatu bahan pangan akan mempengaruhi konsentrasi senyawa-senyawa sepeti protein, lemak, karbohidrat dan mineral akan bertambah tetapi vitamin-vitamin dan zat-zat warna pada umumnya akan menjadi rusak atau kadarnya berkurang.

Tabel 9. Pengaruh konsentrasi nasi tiwul terhadap kadar protein bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi nasi tiwul (%) | Kadar Protein (%) |
| b1 (30) | 22,972 (a) |
| b2 (35) | 24,516 (b) |
| b3 (40) | 26,420 (c) |

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan bahwa semakin tinggi sumber karbohidrat, maka kadar protein bekasam ikan lele sangkuriang semakin tinggi. Peranan karbohidrat dalam fermentasi dimaksudkan untuk lebih mudah membentuk asam sehingga pembetukan asam mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk (Rab, 1997). Kandungan potein yang terdapat pada nasi tiwul berpengaruh akan tingginya kadar protein bekasam ikan lele sangkuriang.

**Uji Organoleptik**

**Warna**

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul, sedangkan interaksi antara konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul tidak berbeda nyata terhadap karakteristik bekasam ikan lele sangkuriang.

Tabel 1. Pengaruh perbandingan konsentrasi garam terhadap uji organoleptik warna bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi garam (%) | Rata-rata warna |
| a3 (20) | 2,97 (a) |
| a2 (15) | 3,2 (b) |
| a1 (10) | 3,41 (c) |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata warna terendah dengan perlakuan konsentrasi garam 20% sedangkan rata-rata warna tertinggi dengan perlakuan 10%. Hal ini dikarenakan peranan garam dalam proses fermentasi berfungsi sebagai penghambat mikroorganisme serta memberikan sifat fisik dan organoleptik yang khas dapat memberikan nilai estetika yang tinggi

Tabel 2. Pengaruh perbandingan konsentrasi nasi tiwul terhadap uji organoleptik warna bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi nasi tiwul (%) | Rata-rata warna |
| b3 (40) | 3,08 (a) |
| b2 (35) | 3,09 (ab) |
| b1 (30) | 3,41 (b) |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata warna terendah pada perlakuan konsentrasi nasi tiwul 40% dengan rata-rata warna 3,08 sedangkan rata-rata warna tertinggi pada perlakuan 30% dengan rata-rata warna 3,41. Hal ini dikarenakan warna coklat pada bekasam ikan lele sangkuriang disebabkan karena adanya peristiwa “browning” non enzimatis. Pada peristiwa ini terjadi akibat peranan suhu yang mempunyai pengaruh lebih besar terhadap pencoklatan non enzimatis, dimana setiap kenaikan suhu sebesar 10ᵒC kecepatan proses pencoklatan meningkat antara 4-8 kali. Suhu tinggi dapat menyebabkan reaksi pencoklatan dari gula dan asam amino (reaksi maillard), hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang tinggi terhadap warna dan flavor yang tidak diinginkan pada bahan makanan (Desroiser, 1988).

**Aroma**

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) menunjukkan bahwa karakteristik bekasam kering ikan lele sangkuriang dengan konsentrasi garam (a) dan konsentrasi nasi tiwul (b) berpengarauh nyata terhadap aroma bekasam kering ikan lele sangkuriang. Interaksi (ab) berpengaruh nyata terhadap aroma bekasam kering ikan lele sangkuriang maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan.

Tabel 32. Pengaruh perbandingan konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul terhadap uji organoleptik aroma bekasam kering ikan lele sangkuriang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi garam (%) |  | Konsentrasi nasi tiwul (%) |  |
|  | b1 (30) | b2 (35 | b3 (40) |
| a1 (10) | 2,1271 C  c | 2,0975 C  b | 2,0431 B  a |
| a2 (15) | 1,99 A  a | 1,953 B  a | 2,0738 B  b |
| a3 (20) | 1,9953 A  a | 1,9368 A  a | 1,9125 A  a |

Pada tabel 12 dapat dilihat bahwa interaksi konsentrasi garam dan sumber karbohidrat menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap aroma bekasam ikan lele sangkuriang. Hal ini dikarenakan selama proses fermentasi ikan akan mengalami reaksi biodegradasi protein, lemak dan glikogen ikan menjadi senyawa-senyawa dengan berat molekul rendah. Reaksi-reaksi tersebut disebabkan oleh reaksi-reaksi enzimatis yang dihasilkan oleh mikroorganisme maupun enzim yang ditambahkan. Menurut Whitaker (1978) dalam Yuniati (1996), enzim proteolitik akan memecah protein menjadi asam amino, amina, amida dan amoniak. Sementara lemak akan dipecah menjadi asam lemak volatile dan asam lemak non volatile yang akan membentuk aroma dan cita rasa.

Pada proses fermentasi asam amino akan mengalami peningkatan akibat adanya pemecahan protein, yang mana kandungan asam amino yang tinggi dapat mempengaruhi citarasa. Selain itu lemak yang terdapat pada ikan akan dipecah menjadi asam lemak bebas dan gliserol dan lebih lanjut akan terpecah menjadi senyawa keton dan aldehis yang merupakan penyebab bau yang khas pada bekasam.

**Rasa**

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) menunjukkan bahwa konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul berpengaruh nyata, sedangkan interaksi konsentrasi garam dan nasi tiwul tidak berpengaruh nyata terhadap rasa bekasam kering ikan lele sangkuriang.

Tabel 13. Pengaruh perbandingan konsentrasi garam terhadap uji organoleptik rasa bekasam kering ikan lele sangkuriang setelah digoreng

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi garam (%) | Rata-rata rasa |
| a1 (10) | 3,06 (a) |
| a3 (20) | 3,13 (ab) |
| a2 (15) | 3,26 (b) |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 13 menunjukkan bahwa semakin tinggi garam yang digunakan penerimaan panelis terhadap rasa bekasam ikan semakin menurun karena semakin tinggi garam dan semakin pendek waktu fermentasi akan meningkatkan rasa asin dan menurunkan rasa asam,sebaliknya semakin rendah konsentrasi garam dan semakin lama waktu fermentasi akan meningkatkan rasa asam dan menurunkan rasa asin. Fungsi garam selain pemberi cita rasa, garam juga berperan dalam seleksi mikroba yang dikehendaki utamanya golongan proteolitik dan lipolitik (Afianto, 1993).

Tabel 14. Pengaruh perbandingan konsentrasi nasi tiwul terhadap uji organoleptik rasa bekasam kering ikan lele sangkuriang setelah digoreng

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi nasi tiwul (%) | Rata-rata rasa |
| b3 (40) | 2,01 (a) |
| b2 (35) | 3,36 (b) |
| b1 (30) | 4,08 (c) |

Berdasarkan tabel 14 menunjukkan bahwa penambahan karbohidrat pada produk bekasam dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat yang dapat berpengaruh terhadap rasa dari produk bekasam.

**Tekstur**

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) menunjukkan bahwa konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul berpengaruh nyata terhadap karakteristik bekasam ikan lele sangkuriang, sedangkan interaksi antara konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul tidak berbeda nyata terhadap bekasam ikan lele sangkuriang.

**Tabel 15.Pengaruh perbandingan konsentrasi garam terhadap uji organoleptik tekstur bekasam kering ikan lele sangkuriang**

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi garam (%) | Rata-rata |
| a3 (20) | 3,21 (a) |
| a2 (15) | 3,41 (b) |
| a1 (10) | 3,67 (c) |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan tabel 15 menunjukkan bahwa konsentrasi garam yang digunakan pada pembuatan bekasam ikan lele sangkuriang mempunyai kemampuan membuka pori-pori sel, memprekuat jaringan-jaringan sel dan mempunyai sifat dapat menarik molekul-molekul air yang terdapat dalam bahan sehingga dapat membentuk hidrat. Akibatnya hilangnya sebagian air dari bahan dapat menyebabkan teksturnya lebih keras. Selama proses perendaman dalam larutan garam maka terjadi proses masuknya garam kedalam pori-pori sel sehingga dapat memperkuat jaringan sel dan pada waktu pengeringan dapat mencegah terjadinya pengkerutan.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

## Kesimpulan

1. Penelitian pendahuluan didapatkan lama pengeringan yang terbaik adalah selama 3 jam dan lama fermentasi terbaik selama 9 hari dengan kadar air sebanyak 34,67%.
2. Konsentrasi garam berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat, kadar protein dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna bekasam ikan lele sangkuriang setelah digoreng.
3. Konsentrasi nasi tiwul berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat dan kadar protein, dan uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur bekasam ikan lele sangkuriang setelah digoreng.
4. Interaksi antara perbandingan konsentrasi garam dan konsentrasi nasi tiwul berpengaruh nyata terhadap aroma bekasam ikan lele sangkuriang setelah digoreng namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat, kadar protein dan uji organoleptik terhadap warna, rasa dan tekstur.

## Saran

Penelitian mengenai ikan bekasam ini masih sedikit dilakukan dan masih banyak aspek yang belum diteliti, maka disarankan untuk melakukan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap daya simpan bekasam ikan lele sangkuriang yang dihasilkan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan pengganti selain nasi atau nasi tiwul dalam proses pembuatan bekasam ikan lele sangkuriang.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1993. **Pengawetan dan Pengolahan Ikan**, Cetakan ketiga, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

AOAC. 2000. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists.** 17th ed.Gaithersburg. AOAC. Maryland, USA

Astawan,M. 2008. **Lele Bantu Pertumbuhan Janin. http://wilystra2007.multiply.com /journal/item/62/Lele\_Bantu\_Pertumbuhan\_Janin .** Diakses pada tanggal 2015/07/24 .

Atika, D. 1990. **Mempelajari Fermentasi Laktat Pada Pembuatan Bekasam**, Skripsi Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor , Bogor.

Desroiser, N.W. Terjemahan Muchji, M. 1992. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Frazier, W.C. 1981. **Food Micobiology**. Tata Mc Graw Hill Publishing Company Limited. New Delhi.

Firdaus Agustin, Widya Dwi Rukmi Putri. (2014). Pembuatan Jelly Drink Averrhoa Blimbi L. (kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air Dan Konsentrasi Karagenan. *Jurnal Pangan dan Agrobisnis Vol.2 No.3 p.1-9* .

Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Jilid 1 dan 2. Penerbit Parsito. Bandung.

Marlina, N. 1997. **Pengaruh Konsentrasi Garam dan Suhu Fermentasi terhadap Kualitas Pikel Labu Siam Kecil (Sechium edule).** Skripsi Sarjana Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.

Moeljanto, R. 1982, **Pengasapan dan Fermentasi Ikan**, Cetakan II, PT Penebar Swadaya, Jakarta

Rab, T. 1997. **Teknologi Hasil Perairan**. Penerbit Universitas Islam Riau.Pekanbaru.

Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi, (1989), Analisa Bahan Makanan dan Pertanian, Penerbit Liberty Bekerjasama dengan PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Tjokroadikoesoemo, S. 1986. **HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya**. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama

Winarno, F.G. 2004 **Pengantar Teknologi Pangan**, Cetakan Ketiga, PT Gramedia, Jakarta

Yuniati, D. 1996**. Pengaruh Konsentrasi Garam Pada Proses Hidrolisis Enzimatis Terhadap Beberapa Karakteristik Kecap asin**. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.