

JURNAL

**PEMANFAATAN LIMBAH PECEL LELE (*Clarias sp*) SEBAGAI
BAHAN BAKU TEPUNG IKAN**

**OLEH
AMSAL RIJAL NASUTION
NIM: 1504115200**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

PEMANFAATAN LIMBAH PECEL LELE (*Clarias sp*) SEBAGAI BAHAN BAKU TEPUNG IKAN

Oleh:

Amsal Rijal Nasution ¹⁾, Suparmi ²⁾, Desmelati ²⁾

E-mail: amsalrijal23@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tepung ikan dari limbah pecel lele dengan metode penjemuran, pengukusan dan perebusan dan mengetahui karakteristik tepung ikan dengan mutu yang terbaik. Parameter yang diamati adalah jumlah tepung (rendemen), analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein) dan analisa kimia (Ca, Mg dan Fe). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penjemuran (L₁), pengukusan (L₂) dan perebusan (L₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung limbah pecel lele yang terbaik terdapat pada perlakuan L₁ (penjemuran) dengan komposisi kimia sebagai berikut: kadar air 5,14%, kadar abu 24,03%, kadar protein 56,41%, kadar lemak 20,32%, kadar kalsium dan magnesium 44,55% dan kadar besi 1,43%.

Kata Kunci: Tepung, Parameter, Proksimat

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

UTILIZATION OF PECEL LELE WASTE AS A RAW MATERIAL OF FISH MEAL

By:

Amsal Rijal Nasution ¹⁾, Suparmi ²⁾, Desmelati ²⁾

E-mail: amsalrijal23@gmail.com

ABSTRACT

Pecel Lele is a deep fried *Clarias* sp dish. This study aims to obtain fish meal from pecel lele waste by drying, steaming and boiling methods and determine the characteristics of fish meal with the best quality. The experimental design used was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. The treatments given are drying (L₁), steaming (L₂) and boiling (L₃). The parameters observed were the amount of flour (yield), proximate analysis (moisture, ash, fat, protein content) and chemical analysis (Ca, Mg and Fe content). The results showed that the best pecel leleflour was found in L₁ treatment (drying) with the following chemical composition: moisture, ash, protein, fat, calcium and magnesium content was 5.14%, 24.03%, 56.41%, 20.32%, 44.55% 1.43%, respectively.

Keywords: Fish meal, proximate analysis, waste

¹⁾ Student of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

²⁾ Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele merupakan salah satu komoditas unggulan air tawar yang penting dalam rangka pemenuhan peningkatan gizi masyarakat. Agribisnis lele adalah suatu kegiatan usaha / bisnis yang berkaitan dengan ikan lele sebagai komoditas utamanya. Bisnis lele sekarang ini tengah marak dan berkembang pesat. Pasar utama ikan lele adalah warung lesehan dan pecel lele (Natakesuma, 2016).

Pecel Lele di Indonesia adalah nama sebuah makanan yang terbuat dari ikan lele, yang digoreng kering dan disajikan dengan sambal dan lalapan seperti kemangi, kubis, ketimun, dan kacang panjang, harganya murah dan meriah. Makanan ini sangat digemari di provinsi Riau.

Warung pecel lele di kota Pekanbaru sudah sangat marak dijumpai, sering dijumpai di pinggiran jalan, mudah untuk menemukannya, makanan ini menjadi favorit, dikarenakan rasa yang enak dan juga praktis sehingga diminati oleh para konsumen. Seiring dengan meningkatnya permintaan terhadap pecel lele, maka diperkirakan bahwa hasil samping pengolahan ikan juga akan meningkat. Hasil olahan perikanan menghasilkan materi yang tidak diinginkan yaitu limbah. Limbah yang dihasilkan berupa kepala, ekor, sirip, dan tulang sebesar 35% menurut Cucikodana *et al.*, (2012).

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena

tidak memiliki nilai ekonomis (Widjajanti, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tepung ikan dari limbah pecel lele dengan metode penjemuran, pengukusan dan perebusan dan mengetahui karakteristik tepung ikan dengan mutu yang terbaik. Parameter yang diamati adalah jumlah tepung (rendemen), analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein) dan analisa kimia (Ca, Mg dan Fe). Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai proses pemanfaatan limbah pecel lele menjadi tepung ikan dan komposisi gizinya.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah pecel lele (kepala, tulang, sisa daging), aquades, NaOH, HCl, H₂SO₄, Na₂S₂O, H₃BO₃.

Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, talenan, ember, timbangan, ayakan, labu erlemeyer, labu kjedahl, labu ukur, cawan porselin, soxhlet, desikator, timbangan analitik, gelas ukur, pipet tetes.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu melakukan percobaan tepung ikan dari limbah pecel lele. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penjemuran (L1), pengukusan (L2) dan perebusan (L3).

Model matematis yang diajukan berdasarkan Gasperz (1991) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j
 μ = nilai rata-rata umum
 τ_i = pengaruh perlakuan ke-i
 ϵ_{ij} = pengaruh acak dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j.

Parameter yang diamati adalah jumlah tepung (rendemen), analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein) dan analisa kimia (Ca, Mg dan Fe).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen merupakan suatu persentase yang didapatkan dari perbandingan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya dari proses pengolahan. Hasil perhitungan Rendemen yang didapatkan dari pembuatan tepung dari limbah pecel lele dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Berat awal (g)	Tepung limbah pecel lele (g)	Rendemen (%)
L ₁	700	200	28,57
L ₂	700	182	26,00
L ₃	700	176	25,14

Keterangan : L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengukusan), L₃(Perebusan)

Nilai Kadar Air

Hasil penelitian terhadap nilai kadar air dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar air tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	5,15	5,40	4,88	5,14 ^C
L ₂	4,90	4,94	4,88	4,90 ^{BC}
L ₃	3,80	3,75	4,13	3,89 ^A

Keterangan : L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengukusan), L₃(Perebusan)

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (35,68) > F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H_0 ditolak. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele berpengaruh terhadap nilai kadar air tepung.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa kadar air pada

perlakuan L₁ (Penjemuran) tidak berbeda sangat nyata dengan L₂ (Pengukusan) dan berbeda sangat nyata dengan L₃ (Perebusan) pada tingkat kepercayaan 99%.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata kadar air dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L₃ (3,89%), dikarenakan pada L₃ (Perebusan) menggunakan suhu

yang lebih tinggi dari pada L₂ (Pengkukusan) dan L₁ (Penjemuran).

Hassaballa *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kadar air pada bahan makanan mengalami penyusutan setelah proses pemasakan karena pada umumnya proses pemasakan menggunakan suhu tinggi yaitu sampai titik didih

air (100°C). Besarnya penyusutan kadar air dipengaruhi oleh laju serta besarnya suhu yang digunakan pada proses pemasakan.

Nilai Kadar Abu

Hasil penelitian terhadap nilai kadar abu dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kadar abu tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	23,90	23,37	24,80	24,03
L ₂	24,81	24,71	24,48	24,66
L ₃	25,66	25,76	25,56	25,66

Keterangan: L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan), L₃(Perebusan).

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (10,86) < F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H₀ diterima. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele tidak berpengaruh terhadap nilai kadar abu tepung.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa rata-rata kadar abu dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L₃ (25,66%), dikarenakan pada L₃ (Perebusan) kadar airnya lebih sedikit, dibandingkan dengan L₂ (Pengkukusan) dan L₁ (Penjemuran), yang dimana

rendahnya kadar air pada tepung, menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi dari hasil proses pembakaran.

Abu adalah zat organik dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat bahan pangan terdiri dari 2 jenis garam, yaitu garam organik misalnya asetat, pektat, mallat, dan garam anorganik, misalnya karbonat, fosfat, sulfat dan nitrat. Proses untuk menentukan jumlah mineral sisa pembakaran disebut pengabuan. Kandungan dan komposisi abu atau mineral pada bahan tergantung dari jenis bahan cara pengabuannya (Hendri, 2012).

Nilai Kadar Protein

Hasil penelitian terhadap nilai kadar protein dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Kadar protein tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	62,85	51,03	55,34	56,40
L ₂	45,96	47,47	48,05	47,16
L ₃	46,65	46,83	47,96	47,14

Keterangan: L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan), L₃(Perebusan)

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (6,85) < F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H_0 diterima. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele tidak berpengaruh terhadap nilai kadar protein tepung.

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa rata-rata kadar protein dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L₁ (56,40%), dikarenakan pada L₁ (Penjemuran) tidak diberikan perlakuan pemasakan, sedangkan pada L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) diberikan perlakuan

pemasakan, dengan perlakuan pemasakan (pengkukusan dan perebusan) menyebabkan terjadinya denaturasi protein akibat dari penggunaan panas.

Devi dan Sarojnalini (2012), menyatakan bahwa perubahan kadar protein pada ikan berkaitan dengan penyusutan kadar air pada ikan selama proses pengkukusan. Semakin tinggi suhu yang digunakan mengakibatkan kadar protein pada bahan pangan semakin menurun. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut.

Nilai Kadar Lemak

Hasil penelitian terhadap nilai kadar lemak dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kadar lemak tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	20,14	20,58	20,26	20,32 ^A
L ₂	21,00	21,39	21,23	21,20 ^B
L ₃	23,42	23,02	23,46	23,30 ^C

Keterangan : L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan), L₃(Perebusan)

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (140,56) > F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H_0 ditolak. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele berpengaruh terhadap nilai kadar lemak tepung.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa kadar lemak pada perlakuan berbeda sangat nyata dengan perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tingkat kepercayaan 99%.

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa rata-rata kadar lemak dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L₃ (23,30%), dikarenakan pada L₃ (Perebusan) kadar airnya lebih sedikit, dibandingkan dengan L₂ (Pengkukusan) dan L₁ (Penjemurann), yang dimana rendahnya kadar air pada tepung, menghasilkan kadar lemak yang lebih tinggi.

Menurut Zuhra (2012), bahwa meningkatnya kadar lemak yang tinggi disebabkan oleh

penurunan kadar air sehingga persentase kadar lemak meningkat, kadar lemak meningkat dengan meningkatnya suhu sampai 200°C. Dalam penentuan kadar minyak atau lemak, bahan yang diuji harus cukup kering, karena jika masih basah selain memperlambat proses ekstraksi, air dapat turun ke dalam labu dan akan mempengaruhi dalam perhitungan (Sudarmadji, 1984).

Dhanapal *et al.*, (2012) menyatakan bahwa penyusutan kadar lemak pada ikan yang telah mengalami proses pengukusan terutama disebabkan oleh hilangnya cairan jaringan selama proses pemasakan. Pemasakan mempercepat gerakan molekul-molekul lemak sehingga jarak antar molekul menjadi besar dan mempermudah proses pengeluaran lemak.

Nilai Kadar Kalsium

Hasil penelitian terhadap nilai kadar kalsium dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kadar kalsium tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	10,22	10,09	10,16	10,15 ^C
L ₂	3,82	3,65	3,74	11,21 ^B
L ₃	2,17	2,03	2,11	2,10 ^A

Keterangan : L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan), L₃(Perebusan)

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (9945,76) > F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H_0 ditolak. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele berpengaruh terhadap nilai kadar mineral kalsium tepung.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa kadar mineral kalsium pada perlakuan berbeda sangat nyata dengan perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tingkat kepercayaan 99%.

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa rata-rata kadar kalsium dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L₁ (10,15%), dikarenakan pada L₁ (Penjemuran) tidak diberikan perlakuan pemasakan, sedangkan pada L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) diberikan perlakuan pemasakan.

Rendahnya kadar kalsium ini didukung oleh hasil penelitian Lewu *et al.*, (2010) yang menyatakan

terjadi penurunan yang signifikan pada mineral terutama, fosfor, kalsium, kalium, magnesium, besi dan seng pada *Colocasia esculenta* (L.) Schott setelah dilakukan proses pemasakan. Perebusan dapat menyebabkan kehilangan zat gizi lebih besar pada bahan pangan dibandingkan dengan cara pengukusan yang dapat memperkecil kehilangan zat gizi. Pengaruh pemanasan terhadap komponen daging ikan dapat menyebabkan perubahan fisik dan komposisi kimia ikan yang terjadi setelah proses pengolahan (Melinda *et al.*, 2017). Hal ini sesuai dengan penelitian Purwaningsih (2011) yang menyatakan bahwa pengukusan akan mengurangi zat gizi namun tidak sebesar pada proses perebusan karena bahan makanan tidak langsung bersentuhan dengan air.

Nilai Kadar Besi

Hasil penelitian terhadap nilai kadar besi dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kadar besi tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	0,49	0,52	0,50	0,50 ^C
L ₂	0,22	0,23	0,24	0,23 ^B
L ₃	0,15	0,13	0,14	0,14 ^A

Keterangan : L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan), L₃(Perebusan)

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (743,61) > F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H_0 ditolak. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele berpengaruh terhadap nilai kadar mineral besi tepung.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa kadar mineral besi pada perlakuan berbeda sangat nyata dengan perlakuan L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) pada tingkat kepercayaan 99%.

Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa rata-rata kadar kalsium dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L₁ (0,50%), dikarenakan pada L₁ (Penjemuran) tidak diberikan perlakuan pemasakan, sedangkan

pada L₂ (Pengkukusan) dan L₃ (Perebusan) diberikan perlakuan pemasakan.

Rendahnya kadar besi ini didukung oleh hasil penelitian Lewu *et al.*, (2010) yang menyatakan terjadi penurunan yang signifikan pada mineral terutama, fosfor, kalsium, kalium, magnesium, besi dan seng pada *Colocasia esculenta* (L.) Schott setelah dilakukan proses pemasakan. Hasil ini didukung oleh penelitian Ersoy (2011) yang mempelajari tentang *Anguilla anguilla* yang telah mengalami proses pengukusan dapat menurunkan kandungan mineral.

Nilai Kadar Magnesium

Hasil penelitian terhadap nilai kadar magnesium dari tepung limbah pecel lele dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kadar magnesium tepung limbah pecel lele

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
L ₁	7,58	7,42	7,56	7,52 ^C
L ₂	2,86	2,61	2,74	2,73 ^B
L ₃	1,55	1,34	1,50	1,46 ^A

Keterangan : L₁ (Penjemuran), L₂ (Pengkukusan), L₃(Perebusan)

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai F_{hitung} (2602,38) > F_{tabel} (10,92) pada tingkat kepercayaan 99%, maka H_0 ditolak. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan L_1 (Penjemuran), L_2 (Pengkukusan) dan L_3 (Perebusan) pada tepung limbah pecel lele berpengaruh terhadap nilai kadar mineral magnesium tepung.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa kadar mineral magnesium pada perlakuan berbeda sangat nyata dengan perlakuan L_1 (Penjemuran), L_2 (Pengkukusan) dan L_3 (Perebusan) pada tingkat kepercayaan 99%.

Berdasarkan Tabel 8, terlihat bahwa rata-rata kadar magnesium dari tepung limbah pecel lele yang terbaik yaitu pada L_1 (7,52%), dikarenakan pada L_1 (Penjemuran) tidak diberikan perlakuan pemasakan, sedangkan pada L_2 (Pengkukusan) dan L_3 (Perebusan) diberikan perlakuan pemasakan.

Rendahnya kadar magnesium ini didukung oleh hasil penelitian Lewu *et al.*, (2010) yang menyatakan terjadi penurunan yang signifikan pada mineral terutama, fosfor, kalsium, kalium, magnesium, besi dan seng pada *Colocasia esculenta* (L.) Schott setelah dilakukan proses pemasakan. Hasil ini didukung oleh penelitian Gokoglu *et al.*, (2004) yang menyatakan bahwa kadar magnesium *Oncorhynchus mykiss* segar (40,9 mg/100 g) mengalami penurunan yang signifikan setelah diberi perlakuan perebusan (24,2 mg/100 g) dengan persentase kehilangan magnesium sebesar 40,83%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Limbah pecel lele (kepala, tulang dan sisa daging) dapat dimanfaatkan menjadi tepung. Tepung dari limbah pecel lele yang dihasilkan dengan perlakuan penjemuran (L_1), pengukusan (L_2) dan perebusan (L_3) memiliki tekstur yang sama, yaitu dengan warna tepung yang dihasilkan berwarna coklat, berbentuk serpihan (tepung), terasa kasar jika dirasakan dan memiliki aroma yang khas pecel lele.

Pembuatan tepung dari limbah pecel lele dengan perlakuan penjemuran (L_1), pengukusan (L_2) dan perebusan (L_3) berpengaruh sangat nyata pada kadar air, kadar lemak, kadar kalsium (Ca), kadar magnesium (Mg) dan kadar besi (Fe). Berdasarkan analisis proksimat bahwa tepung limbah pecel lele yang terbaik terdapat pada perlakuan L_1 (penjemuran) dengan komposisi kimia sebagai berikut: kadar air 5,14%, kadar abu 24,03%, kadar protein 56,41% , kadar lemak 20,32%, kadar kalsium 10,15% , kadar magnesium 7,52% dan kadar besi 0,50%.

Pada proses pengukusan dan perebusan dalam pembuatan tepung limbah pecel lele menyebabkan terjadinya denaturasi protein, dikarenakan pada proses pengukusan dan perebusan tersebut menggunakan suhu yang tinggi, dibandingkan dengan proses penjemuran, kadar protein dari tepung limbah pecel lele dengan perlakuan penjemuran lebih tinggi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan tepung dari limbah pecel lele dengan perlakuan penjemuran, pengukusan dan perebusan yang telah dilakukan penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lanjut yaitu penambahan tepung limbah pecel lele terhadap pakan ternak, dikarenakan tepung yang dihasilkan memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, seperti protein, lemak dan kandungan mineralnya (kalsium, besi dan magnesium).

DAFTAR PUSTAKA

- Cucikodana, Y, Supriadi, A, dan, Purwanto, B. 2012. Pengaruh Perbedaan Suhu Perebusan dan Konsentrasi NaOH Terhadap Kualitas Bubuk Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*). Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 1(1) : 91-101.
- Dhanapal K, Reddy VS, Naik BB, Venkates warlu G, Reddy AD, Basu S. 2012. Effect of cooking on physical, biochemical, bacteriological characteristics and fatty acid profile of tilapia (*Oreochromis mossambicus*) fish steaks. Archives of Applied Science Research 4(2): 1142-1149.
- Devi WS, Sarojnalini C. 2012. Impact of different cooking methods on proximate and mineral composition of *Ambly pharyngodon mola* of Manipur. International Journal of Advanced Biological Research 2 (4) : 641-645.
- Ersoy B. 2011. Effects of cooking methods on the proximate, minerals and fatty acid composition of *Anguilla anguilla*. Journal Food Science and Technology. 46: 522-527.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV.ARMICO. Bandung.
- Gokoglu N, Yerlikaya P, Cengis E. 2004. Effects of cooking methods on the proximate composition and mineral contents of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal Food Chemistry. 84: 9-12.
- Hassaballa AZ, Mohamed GF, Ibrahim HM, Abdel mageed MA. 2009. Frozen cooked catfish burger: effect of different cooking methods and storage on its quality. Global Veterinaria 3(3): 216-226.
- Hendri, Hizkia MS. 2012. Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Mutu Pindang Presto Ikan Jelawat (Kelemak) (*Leptobarbus hoeveni* Blrk). [Skripsi]. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Lewu MN, Adebola PO, Afolayan A.J. 2010. Effect cooking on the mineral contents and anti-nutritional factor in seven accessions of *Colocasia esculenta* (L.) schott growing in South Africa. Journal of Food Composition and Analysis 23:398-393.
- Melinda, GA, Edison, Suparmi. 2017. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Sifat Fisik Dan kimia Pada Fillet Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). [Skripsi] Faperika Unri. Pekanbaru.
- Natakesuma, I. 2016. Analisis Produksi dan Finansial Usaha Budidaya Ikan Lele di Kota Metro. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Purwaningsih, S, Ella, S, Nadya, M.
2011. Pengaruh Pengolahan
Terhadap Kandungan Mineral
Keongmatah Merah
(*Cerithidea obtusa*).
[Prosiding].

Widjajanti, E. 2009. Penanganan
Limbah Laboratorium Kimia.
PPM Prodi Dik Kim. Jurusan
Pendidikan Kimia. FMIPA.
UNY.