

## Pemanfaatan Daging dan Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Sebagai Bahan Olahan Pangan Tinggi Kalsium

<sup>1</sup>Eka Fitriah, <sup>2</sup>Yuyun Maryuningsih, <sup>3</sup>Evi Roviati

Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Email : ekafit165@yahoo.com

### Abstrak

**Keywords:**  
Daging dan  
Cangkang Kerang  
Hijau; Olahan  
Pangan; Calcium

*Kerang Hijau (*Perna viridis*) memiliki kandungan gizi yang baik. Daging Kerang hijau kaya asam amino esensial arginin, leusin, lisin, kalsium, fosfat, yodium, tembaga sedangkan cangkang kerang hijau tersusun atas kalsium karbonat, kalsium fosfat,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}_3\text{S}$ , dan kalsium non-organik calcite dan aragonite. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi dari daging dan tepung cangkang kerang hijau dan produk olahan pangan yang disubstitusi, mencari komposisi yang pas dari substitusi tepung cangkang dalam produk olahan pangan, untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laborator, desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Analisis karakteristik fisika dengan parameter warna, rasa, bau, dan uji kekerasan produk. Analisis kimiawi, meliputi kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat serta kalsium (Ca). Analisis mikrobiologi dilakukan dengan metode TPC dan MPN. Uji organoleptik dengan preference test kemudian diuji statistik dengan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara fisik daging kerang hijau yang segar tampak berwarna orange kehijauan, beraroma bau amis yang khas, basah dan kenyal sedangkan tepung cangkang memiliki warna kuning kecoklatan, lembut dan agak mengkilat. Hasil Uji kimiawi komposisi gizi yang terdapat pada daging kerang hijau, terdiri dari 40,8 % air, 21,9 % protein, 14,5 % lemak, 18,5 % karbohidrat dan 4,3 % abu serta kandungan Calcium pada cangkang sebesar 0.1-1.0%. Uji mikrobiologi pada daging diperoleh jumlah total koloni bakteri sebanyak 10 koloni/100ml dan tepung cangkang kerang hijau sebanyak 3 koloni/100ml sedangkan pada produk olahan pangan tidak ditemukan bakteri. Hasil pengembangan produk mpek-mpek, nugget, baso, krupuk, cookies dan es krim terdapat komposisi yang pas sebanyak 5% - 10 % substitusi dari total bahan resep setiap produk. Hasil uji organoleptik dari seluruh produk disubstitusi tepung cangkang, tingkat kesukaan baik terdapat pada produk kerupuk, cookies dan es krim. Berdasarkan hasil penelitian maka produk olahan pangan yang disubstitusi tepung kerang hijau layak untuk dikonsumsi*

### 1. PENDAHULUAN

Kerang Hijau (*Perna viridis*) dikenal sebagai *green mussels* adalah binatang lunak (moluska) yang hidup di laut, bercangkang dua dan berwarna hijau. Kerang hijau merupakan organisme yang termasuk kelas Pelecypoda, kelas ini selalu mempunyai cangkang katup sepasang maka disebut sebagai Bivalvia. Hewan ini disebut juga pelecys yang artinya kapak kecil dan podos yang artinya kaki. Pelecypoda berarti hewan berkaki pipih seperti mata kapak. Hewan kelas ini pun berinsang berlapis-lapis sering disebut Lamelli branchiata.

Kerang hijau juga memiliki nama-nama lokal antara lain kijing (Jakarta), Ijoan (Cirebon). Kerang hijau memiliki anatomi dengan Panjang tubuh antara 6,5 – 8,5 cm dan diameter sekitar 1,5 cm. Ciri khas kerang hijau terletak pada warna cangkangnya yang menimbulkan gradasi warna gelap ke gradasi warna cerah kehijauan. Kerang ini tidak memiliki kepala (termasuk otak), organ yang terdapat dalam kerang adalah ginjal, jantung, mulut, dan anus.

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu komoditi perikanan yang telah lama dibudidayakan sebagai salah satu usaha sampingan masyarakat pesisir. Teknik budidayanya mudah dikerjakan, tidak memerlukan modal yang besar dan dapat dipanen setelah berumur 6 – 7 bulan. Hasil panen kerang hijau per hektar per tahun dapat mencapai 200 – 300 ton kerang utuh atau sekitar 60 – 100 ton daging kerang. Oleh karena kerang hijau bersifat *filter feeder non selective* dan *sessile* (menetap) maka kandungan logam berat yang relatif cukup tinggi ditemukan dalam tubuhnya karena adanya akumulasi logam berat tersebut. Kerang genus *viridis* ini sering disebut highly specialized filter feeder dan digunakan sebagai bioindikator pencemaran perairan karena biota ini bersifat menetap, penyebarannya luas, masih mampu hidup pada daerah tercemar (Power, *et al*, 2004).

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang digemari masyarakat, memiliki nilai ekonomis dan kandungan zat gizi yang baik untuk dikonsumsi. Dari sekian banyak potensi kerang yang dihasilkan di Indonesia, kebanyakan masyarakat hanya memanfaatkan daging kerangnya saja sedangkan cangkang kerang belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini menimbulkan permasalahan berupa cangkang kerang yang menumpuk di daerah pesisir pantai.

Kabupaten Cirebon merupakan salah satu wilayah yang termasuk Pantai Utara Jawa yang memiliki potensi sumber daya kelautan yang beragam. Wilayah Pantai Cirebon khususnya daerah Cirebon Utara banyak yang dimanfaatkan sebagai Lahan Budidaya kerang hijau (*Perna viridis*). Kerang hijau yang diproduksi di sekitar pantai utara Jawa sekitar 11.858 ton per tahun. Potensi kerang hijau yang terdapat di kabupaten Cirebon setiap tahun selalu mengalami peningkatan, setiap tahun estimasi peningkatan produksi kerang hijau sekitar 360 ton. Dalam tiga tahun terakhir produksi kerang hijau sekitar 1.965 ton per tahun. Salah satu wilayah di Kabupaten Cirebon yang masyarakatnya banyak bermata pencaharian menjadi nelayan dan pembudidaya kerang hijau adalah desa Mertasinga kecamatan Gunungjati. Masyarakat pembudidaya ini belum memiliki kemampuan mengolah daging dan cangkang kerang hijau secara optimal.

Masyarakat selama ini hanya memanfaatkan daging kerang saja yang dinilai mempunyai nilai ekonomis dengan cara direbus dan dikupas kemudian langsung dipasarkan. Banyak cangkang kerang hijau yang menumpuk sebagai sampah di halaman rumah warga bahkan sampai pinggir pantai karena tidak dimanfaatkan. Selain bau busuk bercampur amis, bibir pantai yang berubah bentuk menjadi tempat pembuangan sampah yang penuh alat. Cangkang kerang yang tidak termanfaatkan ini menimbulkan serangkaian masalah lain terutama kebersihan lingkungan yang terganggu sehingga menyebabkan kesehatan masyarakat terganggu. Lebih parahnya setiap terkena hempasan ombak, kulit-kulit kerang itu ikut terhanyut dan terapung-apung memenuhi bibir pantai, sehingga sangat menyulitkan bagi nelayan untuk menambatkan atau merapatkan perahunya ke daratan. Tentu hal ini selain meresahkan masyarakat sekitar karena faktor polusi yang ditimbulkannya, juga mulai membahayakan nelayan sebagai masyarakat yang paling berkepentingan dengan daerah laut, pantai dan sekitarnya.

Pengolahan kerang hijau menghasilkan limbah padat yang cukup tinggi sehingga diperlukan upaya pemanfaatan cangkang kerang hijau dan mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Selama ini limbah padat kerang berupa cangkang hanya dimanfaatkan sebagai hiasan dinding, hasil kerajinan, atau bahkan sebagai campuran pakan ternak namun belum dimanfaatkan secara maksimal di bidang kesehatan padahal potensinya sebagai sumber kalsium tinggi dapat dijadikan sebagai terobosan baru dalam menangani masalah terkait tulang termasuk osteoporosis. Beberapa penelitian

menunjukkan bahwa cangkang kerang hijau mengandung senyawa kalsium yang berpotensi sebagai suplemen tulang alamiah pencegah osteoporosis

Pemanfaatan cangkang kerang hijau diharapkan dapat mengurangi sampah cangkang kerang yang menjadi sumber permasalahan bagi lingkungan. Melalui teknik pengolahan yang benar cangkang kerang hijau dapat dibuat tepung dan diolah menjadi beraneka produk olahan makanan tinggi kalsium. Kandungan cangkang kerang hijau sebagian besar tersusun atas kalsium karbonat, kalsium fosfat,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}_3\text{S}$ , dan kalsium aktif yang terbuat dari sumber kulit kerang dan jenis-jenis kalsium yang termasuk kalsium non-organik yang tersusun dari lapisan *calcite* dan *aragonite* (Karnowska, 2004).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi dari daging dan tepung cangkang kerang hijau serta produk olahan pangan yang disubstitusi tepung cangkang, untuk mencari komposisi yang pas dari substitusi tepung cangkang dalam produk olahan pangan, untuk mengetahui tingkat kesukaan (organoleptik) terhadap produk olahan pangan yang disubstitusi tepung cangkang.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya dapat menambah wawasan dan keterampilan bagi masyarakat nelayan dan pembudidaya untuk melakukan inovasi dan diversikasi produk aneka olahan pangan yang tinggi kalsium yang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan keluarganya dan juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang berasal dari sampah cangkang kerang yang selama ini dibuang tidak dimanfaatkan, sehingga konsep *zero waste* dapat diterapkan dalam pengelolaan lingkungan.

## 2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Jurusan Tadris IPA Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Adapun Sampel Kerang Hijau diambil dari Desa Mertasinga Kecamatan Gunungjati Kabupaten Cirebon. Waktu penelitian selama 3 bulan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *eksperimental laboratory* dengan menggunakan Desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal (Steel *et al*, 1995). Faktor Perlakuan yang digunakan adalah penambahan atau substitusi tepung cangkang kerang hijau sebagai sumber kalsium pada olahan pangan seperti nugget, baso, mpek-mpek, kerupuk, cookies dan es krim

Bahan yang digunakan pada penelitian, sebagai berikut : Bahan Deproteinase dan bahan pembuatan olahan makanan meliputi daging dan cangkang kerang hijau, NaOH, arang, air kelapa, tepung terigu, tapioca, tepung beras, garam, gula, air dan bumbu. Bahan Kimia yang digunakan untuk analisis kimia dan mikrobiologi : NaOH, Heksan,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ , HCl, Kertas Saring Whatman 42, Aquades, Alkohol, Spirtus.

Alat yang digunakan pada penelitian, sebagai berikut : alat untuk Pembuatan tepung dan olahan makanan dari kerang hijau meliputi baskom plastik, ember, pisau, blender, talenan, sendok, alat penumbuk/penggiling, ayakan, timbangan, panci, wajan, kompor, oven, pH indikator universal. Alat uji kimia dan mikrobiologi : Gelas ukur, Erlenmeyer, Thermometer, Tabung reaksi, rak tabung, alat ekstraksi soxlet, labu kjedahl, tungku pengabuan, vorteks mixer, sentrifuge, cawan Petri, Autoclave, Incubator, Bunsen, Pipet ukur, Objek glass, Cover glass, mikroskop dan Colony counter.

Langkah-langkah Penelitian yang dilakukan, sebagai berikut :

- a. Observasi lapangan, dimulai untuk memperkuat fakta yang ada dengan melakukan survey langsung ke desa Mertasinga. Survei ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang komoditi kerang hijau dan sampah cangkang kerang hijau di desa Mertasinga yang mencemari lingkungan.
- b. Tahap pelaksanaan penelitian di laboratorium, meliputi : menyiapkan seluruh bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian; proses pemilahan cangkang kerang dengan memilih ukuran cangkang kerang yang lebar, tebal dan kokoh yang tujuannya agar produk jadi merupakan barang yang awet dan tidak cepat rusak; proses pencucian

dilakukan bertahap, pertama pencucian cangkang di bawah air mengalir atau wadah berisi air yang berguna untuk menghilangkan lumpur atau tanah yang melekat kemudian dilakukan pembilasan menggunakan garam berfungsi untuk menghilangkan amis; proses pengeringan, dilakukan setelah pencucian selesai, cangkang kerang hijau dijemur ditempat teduh agar tidak terkena sinar matahari secara langsung. Dijemur pada ruang terbuka agar kandungan air yang tersimpan cepat menguap; Proses pembuatan tepung cangkang kerang hijau, yaitu setelah penjemuran kemudian cangkang kerang dikecilkan ukurannya dengan ditumbuk kemudian direndam NAOH 0,1 N dan dipanaskan pada suhu 50<sup>0</sup>C selama 1 jam untuk menghilangkan senyawa organik yang masih menempel, kemudian dicuci di air mengalir sampai pH netral (pH 6-7), ditiriskan dan dikeringkan didalam oven pada suhu 100<sup>0</sup>C selama 15 menit, diayak dengan saringan halus sampai didapatkan tepung cangkang kerang hijau tinggi calsium yng sangat halus yang siap digunakan untuk membuat aneka olahan makanan; kemudian setelah tepung jadi dilakukan uji karakteristik fisika, kimia dan mikrobiologi dari tepung (Bachtiar, 2006).

- c. Analisis karakteristik fisika menggunakan parameter analisis warna, rasa, bau, daya serap air, derajat keputihan, uji kekerasan dan volume pengembangan dari baso, nugget, mpek-mpek, kerupuk, cookies dan es krim. Analisis karakteristik kimiawi yang dilakukan untuk mengetahui, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat serta uji kalsium (Ca) dengan metode EDTA. Analisis Mikrobiologi dilakukan dengan metode *Total Plate Count (TPC)* dan *Most Probable Number (MPN)*.
- d. Cara pembuatan olahan makanan dari kerang hijau tidak terlalu sulit. Untuk daging kerang direbus selama lebih kurang 15 menit dengan menambahkan arang batok kelapa untuk mengurangi kandungan logam berat, sampai cangkangnya terbuka. Kerang yang sudah lepas dari cangkangnya, direndam dulu dalam air kelapa agar aroma amisnya hilang, kemudian daging kerang tersebut digiling sampai hancur, dan kemudian dicampur dengan tepung cangkang kerang dan bahan-bahan adonan lain, yakni tepung terigu, tapioca dan tepung beras serta bumbu-bumbu. Setelah adonan siap, adonan dapat dibentuk bulat dan kotak untuk baso dan nugget kemudian direbus dalam air mendidih atau digoreng. Sedangkan untuk kerupuk setelah dibentuk memanjang dan dipotong-potong setelah itu dijemur sampai kering, dan kerupuk siap di goreng. Setelah produk nugget, baso, kerupuk, mpek-mpek, brownies, cookies dan es krim, dengan komposisi yang pas, kemudian dilakukan uji fisika, kimia dan mikrobiologi dari produk, setelah itu dilakukan uji kesukaan (organoleptik).

Analisis data hasil penelitian sebagai berikut : data organoleptik dengan dianalisis menggunakan uji *preference test* yang meliputi uji kesukaan (hedonik) yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk secara organoleptik untuk seluruh parameter. Hasil urutan pembobotan kriteria produk berdasarkan nilai bobot yang tertinggi sampai terendah adalah: rasa, aroma, penampakan warna dan tekstur. Setelah itu data dianalisis dengan menghitung skoring dan uji statistik analisis deskriptif kuantitatif kemudian dilakukan uji ANOVA.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dipaparkan hasil penelitian dan pembahasan sebagai berikut :

#### 3.1. Karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi dari daging dan tepung cangkang kerang hijau

Secara fisik Daging Kerang Hijau yang masih segar tampak berwarna cerah orange kehijauan, beraroma bau amis yang khas kerang hijau, basah dan kenyal, sedangkan tepung cangkang kerang hijau yang telah dibuat memiliki warna kuning kecoklatan, tekstur lembut dan agak mengkilat. Sifat fisik tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1. Daging, cangkang dan tepung cangkang kerang hijau**

Secara kimiawi komposisi gizi yang terdapat pada daging kerang hijau, yaitu terdiri dari 40,8 % air, 21,9 % protein, 14,5 % lemak, 18,5 % karbohidrat dan 4,3 % abu sehingga menjadikan kerang hijau sebanding dengan daging sapi, ayam dan telur. Meskipun daging kerang hijau hanya sekitar 30% dari bobot keseluruhan (daging dan cangkang), tetapi dalam 100 gr daging kerang hijau mengandung 100 kalori yang tentunya sangat bermanfaat untuk ketahanan tubuh manusia.

Persentase berat kalsium pada kerang hijau adalah 0.1-1.0%, dimana rasio kalsium dan fosfor adalah 0.7-1.6. Saat tubuh sangat membutuhkan kalsium dan berada pada kondisi optimal, 30-50% kalsium yang dikonsumsi dapat diabsorpsi tubuh, sedangkan pada kondisi normal, penyerapan sebesar 20-30% dianggap baik, dan kadang-kadang penyerapannya hanya mencapai 10%. Pada masa pertumbuhan anak, penyerapan dapat mencapai 75% dari makanan berkalsium. Agar kalsium dapat digunakan tubuh, maka kalsium tersebut harus dapat diserap oleh tubuh terlebih dahulu.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penyerapan kalsium, yaitu : (1) keberadaan asam oksalat dan asam fitat, (2) keberadaan serat yang dapat menurunkan waktu transit makanan dalam saluran cerna sehingga mengurangi kesempatan untuk absorpsi, (3) rendahnya bentuk aktif vitamin D, (4) keseimbangan rasio fosfor dan kalsium, (5) kompleksitas struktur dan konfigurasi protein.

Sebagian besar sel dalam tubuh manusia memerlukan kalsium yang dibutuhkan untuk kekuatan tulang dan gigi. Kalsium adalah mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh, sekitar 40% dari seluruh mineral yang ada adalah kalsium atau setara dengan 1200 gram. Kalsium berperan penting dalam beberapa proses seperti proses pembekuan darah dan kontraksi otot. Nieves (2005) menyatakan bahwa kadar kalsium dalam darah yang berada di bawah titik kritis (tidak normal), jaringan otot tidak dapat rileks setelah kontraksi, sehingga tubuh memperlihatkan gejala kejang-kejang (titani). Berdasarkan hal tersebut, jelas memungkinkan seseorang akan mengalami kelainan tulang dan otot. Tubuh manusia menyerap sekitar 20% hingga 40% kalsium dari jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi. Kandungan kalsium setiap individu tentu berbeda, tubuh rang dewasa misalnya mengandung sekitar 1000 – 1300 gram kalsium (kurang dari 2% berat tubuh). Kandungan normal kalsium darah adalah 9 – 11 mg per 100 ml darah. Kebutuhan kalsium per orang juga berbeda, hal ini berdasarkan faktor umur dan kebutuhannya.

Kadar air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut . Oleh karena itu penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Metode pengeringan atau metode oven biasa merupakan suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya bergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Pada umumnya residu anorganik ini terdiri atas oksida dan garam yang mengandung anion seperti fosfat, klorida, sulfat, dan halida lain dan juga kation seperti

sodium, kalium, kalsium, magnesium, besi, dan mangan. Kadar abu juga berhubungan dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berupa dua jenis garam yaitu garam-garam organik (Arifin, 2008).

Secara uji mikrobiologi yang dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*) dan MPN (*Most Probable Number*) didapatkan hasil, dari sampel daging kerang hijau yang masih segar hasil uji TPC diperoleh jumlah koloni bakteri yang terdapat pada daging sebanyak 10 koloni dalam 100 ml media, hal tersebut masih dibawah ambang batas yang telah ditentukan oleh Permenkes, dimana jumlah total kuman yang berada dalam makanan atau minuman 0-100 koloni/100ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa daging hijau harus dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Berdasarkan uji mikrobiologi pada tepung kerang hijau, diperoleh jumlah total koloni bakteri yang terdapat pada sampel sebanyak 3 koloni /100ml media. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah koloni kuman masih dibawah ambang batas yang telah ditentukan. Berdasarkan uji mikrobiologi terhadap sampel dengan metode MPN (*Most Probable number*), dari uji dengan dua kali ulangan yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa dari daging dan tepung kerang hijau tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* (*E. Colli*) yang dapat dilihat bahwa tidak terdapat gelembung yang terjebak pada tabung durham pada media *Lactosa broth*, artinya sampel aman dari cemaran bakteri penyebab penyakit perut tersebut. Berdasarkan hasil uji mikrobiologi tersebut, maka produk olahan pangan tinggi kalsium yang dibuat layak untuk dikonsumsi.

### **3.2. Pengembangan Komposisi Produk olahan makanan dari daging dan tepung cangkang kerang hijau**

Untuk mencari komposisi yang pas antara kombinasi daging dan tepung cangkang kerang hijau untuk dibuat olahan makanan tinggi kalsium, maka dilakukan tahapan pengembangan dan ujicoba pembuatan produk dengan beberapa perlakuan sehingga didapatkan komposisi yang diharapkan sehingga produk makanan layak untuk dikonsumsi. Pemberian substitusi tepung cangkang kerang hijau dilakukan secara bertahap dari 1% sampai 20% perbandingan dengan banyaknya adonan.

Pengembangan resep olahan daging dan cangkang kerang hijau didasarkan pada resep dasar makanan yang telah ada dan mengalami modifikasi dengan penambahan bahan daging dan cangkang kerang hijau yang akan dikembangkan. Resep mpek-mpek sutera diambil dari resep dasar mpek-mpek. Daging Kerang Hijau digunakan sebagai pengganti daging ikan untuk memberi rasa dan aroma yang khas pada mpek-mpek. Pada awalnya pembuatan mpek-mpek menggunakan perbandingan 250 gram daging kerang hijau dengan 1 gelas tepung terigu dan 1 gelas tepung sagu. Namun setelah berbentuk produk, warna produk kurang menarik yaitu hijau kehitaman. Pada percobaan berikutnya, kandungan daging kerang hijau dikurangi menjadi perbandingan 100 gram daging kerang hijau dengan 2 gelas tepung terigu dan 2 gelas tepung sagu. Setelah produk dicoba, ternyata memiliki tampilan dan rasa yang lebih baik, sehingga resep ke 2 ini yang dipakai untuk pengembangan selanjutnya. Prinsip pembuatan mpek-mpek adalah adonan ikan dengan tepung pemat. Adonan ini dipadatkan dengan direbus atau dikukus. Tepung pemat yang digunakan adalah tepung terigu dan tepung sagu dan dicampur bumbu.

Pengembangan resep nugget kerang hijau dilakukan uji coba perbandingan yang berulang-ulang. Resep nugget yang dimodifikasi diambil dari berbagai sumber dan berdasarkan pengalaman tim di lapangan. Pada awalnya, proses pembuatan nugget menggunakan bahan berupa daging kerang hijau yang dicincang sebanyak 250 gram sebagai pengganti daging ayam, tahu dan campuran tepung roti dan tepung maizena sebagai pemat adonan, dan putih telur serta tepung roti sebagai pembalut kulit nugget. Sementara wortel dan jamur tiram ditambahkan sebagai sumber serat dan gizi nabati. Namun produk hasil percobaan kedua ini juga kurang memuaskan. Pada pembuatan nugget kerang hijau ketiga, tim mencoba memodifikasi dengan cara mengurangi perbandingan daging kerang hijau dari 250 gram pada resep pertama, menjadi 100 gram

dengan komposisi campuran tepung roti dan tepung maizena yang sama sebagai pematat. Pada percobaan ke empat menggunakan resep 4, peneliti mencoba roti tawar dan tidak lagi menggunakan campuran tepung roti dan tepung maizena sebagai agen pematat seperti pada resep kedua.

Proses pembuatan bakso kerang hijau, tidak jauh berbeda dengan pembuatan bakso pada umumnya, baik itu bakso daging sapi maupun daging ayam. Daging kerang hijau digunakan sebagai pengganti/substitusi daging sapi atau daging ayam. Percobaan pembuatan bakso kerang hijau ini dilakukan sebanyak 2 kali dan memperoleh hasil yang memuaskan. Pada percobaan pertama, digunakan perbandingan 250 gram daging kerang hijau dicampur dengan 100 gram tepung sagu dan 50 gram tepung terigu. Pada percobaan pertama ini, produk bakso yang dihasilkan dirasa kurang memuaskan. Pada percobaan kedua, komposisi daging kerang hijau dikurangi menjadi 100 gram dan hasilnya cukup baik. Prinsip pembuatan bakso ini adalah dengan mencampur daging kerang hijau dengan tepung, bumbu dan es batu dan dihancurkan dengan blender untuk membentuk adonan yang selanjutnya dicetak berbentuk bulatan dengan menggunakan sendok dan dimasukkan ke dalam air mendidih. Produk mpek-mpek, nugget dan baso dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Mpek-mpek, nugget, baso kerang hijau**

Pembuatan es krim cangkang kerang hijau dilakukan dengan satu kali percobaan dan hasilnya langsung memuaskan. Bahan yang digunakan adalah susu kental manis, susu bubuk, air matang, gula pasir, tepung maizena dan SP sebagai emulsifier. Prinsip pembuatan es krim ini adalah pembentukan emulsi air dan lemak dari air dan susu yang dibekukan. Tepung cangkang kerang hijau digunakan sebagai penambah gizi berupa penambahan mineral kalsium yang terdapat pada es krim. Cara pembuatannya pun sangat mudah, yaitu mencampur semua bahan selain SP dan perasa dan mendidihkannya di atas kompor. Setelah itu, dibekukan di dalam freezer selama 4-6 jam kemudian dikocok menggunakan mixer dan ditambahkan SP dan perasa hingga mengembang dan berjejak, untuk kemudian dibekukan kembali selama lebih dari semalam.

Pembuatan kerupuk cangkang kerang hijau juga dilakukan satu kali dan hasilnya langsung digunakan untuk proses pengembangan berikutnya dengan substitusi tepung cangkang sebanyak 5 %. Pembuatan kerupuk cangkang kerang hijau mengikuti resep yang telah digunakan di sentra produksi kerupuk. Pembuatan kerupuk ini menggunakan bahan utama tepung tapioka, daging kerang hijau dan tepung cangkang kerang hijau sebagai bahan tambahan untuk menambah kandungan mineral kalsium, dan air serta ditambah bumbu bawang putih dan merica. Proses pembuatannya pun tidak berbeda dengan pembuatan kerupuk pada umumnya, yaitu semua bahan dicampur dan dibuat menjadi adonan dan dibentuk bulat panjang untuk kemudian dikukus selama 1 jam. Setelah masak dan dingin diiris-iris tipis dan dijemur di bawah matahari atau oven hingga benar-benar kering sebelum digoreng pada minyak panas. Bahan yang digunakan adalah bahan yang biasa digunakan untuk membuat cookies coklat biasa,

dengan penambahan tepung cangkang kerang hijau sebagai penambah kandungan mineral kalsium pada produk cookies.



**Gambar 2. Es krim, cookies dan kerupuk dengan substitusi tepung cangkang kerang hijau**

Hasil Pengembangan produk olahan pangan mpek-mpek, nugget, baso, kerupuk dan cookies dan es krim didapatkan komposisi yang tepat untuk masing-masing sampel dengan substitusi tepung cangkang sebanyak 5% - 10 % dari total bahan resep setiap olahan pangan.

#### **3.4. Karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi dari produk olahan makanan**

Berdasarkan uji secara fisik, kimia dan mikrobiologi terhadap sampel produk olahan makanan dari daging dan tepung cangkang kerang hijau seperti mpek-mpek, baso, nugget, cookies dan es krim, diperoleh hasil sebagai berikut :

Secara Fisik mpek-mpek memiliki tekstur kenyal, lembut, warna hijau kehitaman. Baso memiliki tekstur yang lembut, sedikit lengket namun kenyal, warnanya hijau kehitaman. Dari warna kedua produk tersebut terkesan kurang menarik oleh karena itu peneliti mencoba inovasi dengan ditambahkan sayuran seperti seledri dan wortel. Produk nugget memiliki tekstur lebih lembut dari nugget ayam, warnanya kuning cerah dan aroma khas kerang hijau masih terasa. Produk Cookies coklat yang diberi perlakuan substitusi tepung cangkang kerang hijau menunjukkan warna coklat tua pekat dan mengkilat serta lebih renyah jika dibandingkan dengan cookies coklat kontrol yang menunjukkan warna coklat lebih muda. Produk es krim yang aneka rasa yang dibuat dengan diberi perlakuan tepung cangkang warnanya lebih cerah dan menarik jika dibandingkan dengan yang tidak diberi tepung cangkang namun teksturnya es krim sedikit kurang lembut. Warna kerupuk yang ditambahkan tepung cangkang kerang hijau (10%) menjadi lebih gelap abu-abu kehitaman jika dibandingkan dengan warna kerupuk komersial maupun kerupuk kontrol (0%); sehingga untuk dapat meningkatkan daya terima konsumen, maka penambahan zat pemutih bahan makanan dapat diberikan dengan kadar tertentu

Secara kimiawi, uji yang telah dilakukan pada produk olahan makanan kerang hijau adalah analisis kadar abu. Tingginya kadar abu pada kerupuk yang difortifikasi oleh tepung cangkang kerang hijau berkorelasi positif dengan tingginya kadar kalsium yang berkontribusi di dalamnya. Kalsium yang tersedia pada kerupuk kontrol (0%) adalah 4.90 mg/100g dan pada kerupuk dengan 10% fortifikasi cangkang kerang hijau adalah 156.77 mg/100g.

Warna kerupuk yang ditambahkan tepung cangkang kerang hijau (10%) menjadi lebih gelap daripada warna kerupuk komersial maupun kerupuk kontrol (0%); sehingga untuk dapat meningkatkan daya terima konsumen, maka penambahan zat pemutih bahan makanan dapat diberikan dengan kadar tertentu.

Kerupuk merupakan makanan kudapan yang bersifat kering, ringan, dan porous, yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Kerupuk merupakan makanan kudapan yang sangat populer, mudah cara pembuatannya, beragam warna dan rasa, disukai oleh segala lapisan usia dan suku bangsa di Indonesia ini. Namun selama ini produk kerupuk hanya digunakan sebagai makanan kudapan yang bersifat hiburan saja dan nyaris tanpa memperhatikan nilai maupun mutu gizinya.

Dengan adanya pemanfaatan cangkang kerang yang dibuat menjadi tepung kalsium dan diaplikasikan sebagai bahan tambahan dalam produk kerupuk, diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah yang berguna bagi masyarakat, khususnya bagi penderita defisiensi kalsium dan penderita gangguan tulang (osteoporosis). Penderita osteoporosis lebih banyak diderita oleh penduduk Asia yang mempunyai postur tubuh yang kecil, dan di antara penduduk Asia sendiri ternyata kaum perempuan lebih banyak yang terkena osteoporosis dibandingkan kaum prianya. Osteoporosis adalah penyakit rapuh tulang yang ditandai dengan hilangnya kepadatan tulang, sehingga tulang mudah patah dan tidak tahan benturan, walaupun ringan. Asupan kalsium yang tidak mencukupi dan rendahnya penyerapan kalsium oleh tubuh, hanyalah dua dari beberapa faktor resiko bagi timbulnya osteoporosis.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia tahun 2010, kerupuk adalah suatu produk makanan kering yang dibuat dari tepung pati dengan penambahan bahan-bahan lainnya dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Bahan baku yang paling banyak digunakan untuk pembuatan kerupuk adalah tepung tapioka. Namun banyak juga kerupuk yang menggunakan bahan dasar tepung kedelai, dan tepung sagu. Pembuatan kerupuk meliputi empat tahap proses yaitu pembuatan adonan, pengukusan, pengeringan, dan penggorengan. Tingginya kadar abu pada kerupuk yang difortifikasi oleh tepung cangkang kerang hijau berkorelasi positif dengan tingginya kadar kalsium yang berkontribusi di dalamnya. Analisis bioavailabilitas kalsium diperoleh hasil bahwa hanya 12.93% kalsium yang dapat diserap oleh tubuh pada kerupuk kontrol (0%) dan 6.09% kalsium yang dapat diserap oleh tubuh pada kerupuk dengan fortifikasi 10% tepung cangkang kerang hijau; walaupun kalsium yang tersedia pada kerupuk kontrol (0%) adalah 4.90 mg/100g dan pada kerupuk dengan 10% fortifikasi cangkang kerang hijau adalah 156.77 mg/100g.

Analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan dan menghitung proses pengawetan yang akan diterapkan pada bahan pangan tersebut. Salah satu pemeriksaan adanya bakteri Coliform pada makanan dan minuman dengan metode MPN (*Most Probable Number*). MPN adalah suatu metode enumerasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair yang ditanam berdasarkan jumlah sampel atau diencerkan menurut tingkat seri tabungnya sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam nilai MPN/satuan volume atau massa sampel (Gaman, 2002).

Mutu mikrobiologis pada suatu bahan pangan ditentukan oleh jumlah bakteri yang terdapat dalam bahan pangan tersebut. Pertumbuhan mikroorganisme yang membentuk koloni dapat dianggap bahwa setiap koloni yang tumbuh berasal dari satu sel, maka dengan menghitung jumlah koloni dapat diketahui penyebaran bakteri yang ada pada bahan. Jumlah mikroba pada suatu bahan dapat dihitung dengan berbagai macam cara, tergantung pada bahan dan jenis mikroba.

Secara uji mikrobiologi yang dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*) dan MPN (*Most Probable Number*) didapatkan hasil, dari sampel produk olahan makanan kerang hijau yang dibuat mpek-mpek, nugget, baso, kerupuk, cookies dan es krim, hasil uji TPC diperoleh hasil jumlah koloni bakteri negatif, artinya semua bahan olahan produk aman untuk dikonsumsi.

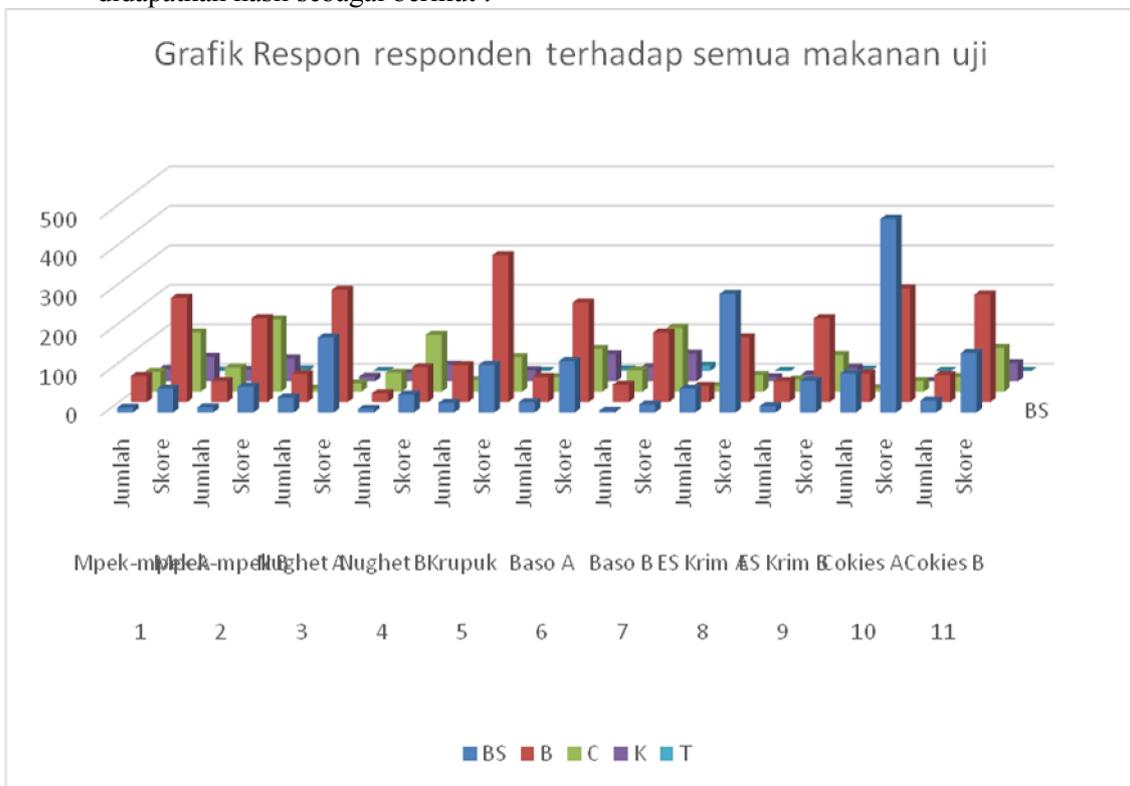
Begitupun berdasarkan uji mikrobiologi terhadap sampel dengan metode MPN (*Most Probable number*), dari uji dengan dua kali ulangan yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa produk mpek-mpek, nugget, baso, cookies dan es krim tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* (*E. Colli*) yang dapat dilihat bahwa tidak terdapat gelembung yang terjebak pada tabung Durham pada media *Lactosa broth*, artinya sampel aman dari cemaran bakteri penyebab penyakit perut. Sedangkan hasil uji TPC Pada semua sampel

produk olahan tidak terdapat bakteri kontaminan yang ditemukan sehingga produk olahan kerang hijau aman untuk dikonsumsi.

**3.5. Uji Tingkat kesukaan (Organoleptik) Produk olahan makanan dari daging dan tepung cangkang kerang hijau**

Uji organoleptik dari produk olahan pangan yang dibuat dari daging dan substitusi tepung cangkang kerang hijau dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk olahan pangan yang dibuat. Sebelum uji organoleptik disiapkan terlebih dahulu formulir untuk penilaian tingkat kesukaan terhadap produk, sampel produk yang akan diuji dengan ukuran yang seragam dan jumlah sesuai dengan jumlah panelis, disiapkan juga air minum untuk masing-masing panelis.

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan terhadap 40 responden, melalui angket yang diisi kemudian dilakukan penilaian untuk mengetahui tingkat kesukaan (hedonik) terhadap produk olahan makanan dari daging dan tepung cangkang kerang hijau, pada sampel diberi simbol A (kontrol) dan Simbol B (perlakuan) didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik tingkat kesukaan responden terhadap produk

Berdasarkan gambar 3. Grafik tingkat kesukaan responden terhadap produk olahan makanan dari daging dan juga campuran tepung kerang hijau, dapat dilihat bahwa sebagian besar responden menyukai produk tersebut dimana dapat dilihat pada grafik bahwa Responden banyak yang menyatakan baik tingkat kesukaannya. Hasil Uji Organoleptik dari seluruh produk olahan, tingkat kesukaan panelis terhadap produk, lebih dominan menyukai produk yang tidak disubstitusi tepung cangkang kerang hijau.

Berdasarkan Uji statistik *analysis of varians* (ANOVA), diperoleh hasil bahwa F hitung sebesar 3,63 dan F tabel 5% sebesar 3,74 dan F tabel 1 % sebesar 6,51. Dari hasil F hitung < dari F tabel 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata dan F hitung < F tabel 1 % tidak ada beda nyata antar sampel produk pada tingkat 1 %.

Pada uji kesukaan dengan nilai hedonik berkisar antara 1 (tidak suka) sampai 5 (amat sangat suka), tingkat kesukaan responden pada kerupuk kontrol (0% tepung

cangkang kerang hijau) agak suka, sedangkan tingkat kesukaan responden pada kerupuk yang disubstitusi 5-10% tepung cangkang kerang hijau adalah agak suka, sehingga dapat dikatakan bahwa kerupuk yang ditambahkan tepung cangkang kerang hijau pun ternyata tidak mempengaruhi kesukaan responden secara signifikan. Maka penggunaan tepung cangkang kerang hijau dapat dijadikan salah satu alternatif untuk perbaikan nilai kalsium pada produk, peningkatan nilai tambah limbah cangkang kerang hijau, serta perbaikan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Namun hal yang patut dianjurkan bila mengkonsumsi kerupuk yang difortifikasi dengan tepung cangkang kerang hijau adalah juga meningkatkan asupan bahan-bahan makanan yang kaya fosfor, sehingga dapat meningkatkan bioavailabilitas kalsium pada kerupuk yang difortifikasi dengan tepung cangkang kerang hijau.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan, sebagai berikut :

- a. Secara fisik daging kerang hijau yang masih segar tampak berwarna cerah orange kehijauan, beraroma bau amis yang khas kerang hijau, basah dan kenyal. Sedangkan tepung cangkang kerang hijau yang telah dibuat memiliki warna kuning kecoklatan, lembut dan agak mengkilat. Secara kimiawi komposisi gizi yang terdapat pada daging kerang hijau, yaitu terdiri dari 40,8 % air, 21,9 % protein, 14,5 % lemak, 18,5 % karbohidrat dan 4,3 % abu. Persentase berat kalsium kerang hijau 0.1-1.0%, Uji mikrobiologi pada daging diperoleh jumlah total koloni bakteri yang terdapat pada sampel sebanyak 10 koloni /100ml dan 3 koloni/100ml media tepung kerang hijau.
- b. Hasil Pengembangan produk olahan pangan mpek-mpek, nugget, baso, brownies, kerupuk, cookies dan es krim didapatkan komposisi yang tepat untuk masing-masing sampel dengan substitusi tepung cangkang sebanyak 5% - 10 % dari total bahan resep setiap olahan pangan
- c. Kalsium yang tersedia pada kontrol (0%) adalah 4.90 mg/100g dan sampel dengan 10% fortifikasi cangkang kerang hijau adalah 156.77 mg/100g. Uji mikrobiologi terhadap sampel dengan metode TPC dan MPN diperoleh hasil bahwa pada produk tidak terdapat bakteri jumlah total koloni bakteri pada sampel sebanyak 0 koloni /100ml. Produk olahan pangan layak untuk dikonsumsi.
- d. Hasil Uji Organoleptik dari seluruh produk olahan, tingkat kesukaan panelis terhadap produk, lebih dominan menyukai produk yang tidak disubstitusi tepung cangkang kerang hijau. Produk yang disubstitusi tepung cangkang kerang hijau tingkat kesukaannya baik terdapat pada kerupuk, cookies dan es krim.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang telah mengizinkan dan merekomendasikan tim penelitian untuk mengikuti seleksi hibah penelitian BP3IPTEK Jabar. Terimakasih juga kami sampaikan kepada BP3IPTEK Jabar yang telah mendanai pelaksanaan penelitian ini.

#### REFERENSI

- Arifin Z. 2008. *Beberapa unsur mineral esensial mikro dalam sistem biologi dan metode analisisnya*. Jurnal Litbang Pertanian 27(3): 99-105.
- Bachtiar. 2006. *Tepung Kerang*. <http://fpk.unair.ac.id>. Diakses tanggal 26 Februari 2016.
- Carpenter RP, Lyon DH, and Hasdell TA. 2000. *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product*
- D. Soumady and S. Asokan. 2011. A Study on Protein Content in Selected Organs of *Perna viridis* at Tranquebar Coastal Waters, Tamilnadu, India. *World Journal of Zoology* 6 (4): 360-363 ISSN1817-3098 Mannampandal, Mayiladuthurai- 609305, India

- Gaman, P.M. Sherrington, KB. 2002. *The Science of Food, An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology*. 2<sup>nd</sup>ed.
- Greger, J.L. 1998 *Nondigestible Carbohydrates and Mineral Bioavailability*. J.Clin.Nutr. pp 1434-1456.
- Karnkowska EJ. 2004. Some aspects of nitrogen, carbon and calcium accumulation in mollusks from the Zegrzynski reservoir ecosystem. *Polish Journal of Environmental Studies* 14(2):173-177
- Meilgaard M, Civille GV, and Carr BT. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd ed. New York: CRC Press.
- Power A.J.; R.L. Walker; K. Payne And D. Hurley 2004. First Occurrence Of The Nonindigenous Green Mussel, *Perna Viridis* In Coastal Georgia, United States. *Journal Of Shellfish Research* 23:741-744
- Wijayanto, BA. 2012. Solusi: Es Krim Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) sebagai Pencegah Osteoporosis. <https://Banuajiwijayanto.wordpress.com>. Diakses tanggal 26 Februari 2016
- Yoshie Y, Suzuki T, Pandolf T, Clydesdale FM. 1999. Solubility of iron and zinc in selected seafoods under simulated gastrointestinal conditions. *Journal Food Science Technology Research* 5:140-144