III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2014-Maret 2015. Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu penelitian lapang dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium. Lokasi penelitian lapang di Desa Ketapang Lampung Selatan, sedangkan analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan, karung, plastik, parapara, tali rapia, tali tambang, lakban, alat tulis, kamera, *thermometer, stop watch*, ember, pisau, talenan, *blender*, sendok, panci, kompor gas, kasa, desikator, timbangan analitik, cawan porselen, *water bath*, oven, pH meter, kertas saring, mesh, *beaker glass*, labu *elemeyer*, labu kyldahl, labu didih, gelas ukur, corong kaca, cawan, *rheometer*, *stiller*, *viscometers haake*, dan tanur.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama yang digunakan yaitu rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* dari Desa Ketapang Lampung Selatan. Bahan tambahan yang digunakan yaitu air tawar, air laut, kapur, alkohol, aquades, alkali, NaOH 0,3 M, alkohol 96%, H₂SO₄.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama metode pasca panen rumput laut dan tahap kedua ekstraksi karaginan dari rumput laut hasil pasca panen dilanjutkan dengan analisis.

3.3.1 Pascapanen

Pemanenan yang dilakukan petani sebagian disisihkan untuk pembuatan bibit, sebagian dikirim dan berat bibit 10-50 gram serta pertumbuhan berat kurang lebih 20 gram/minggu, perlakuan bibit dan karakteristik calon bibit serta seleksinya langsung dilakukan petani. Panen yang dilakukan para petani umumnya dicapai pada usia minimal 40 hari. Para petani memanen rumput laut dengan cara diambil langsung dan dimasukkan ke perahu, 1 tali kira-kira 90-100 kg rumput laut basah. Faktor pascapanen dalam kandungan rendemen karaginan sangat bergantung pada kematangan rumput laut.

Metode pasca panen sebagai berikut:

1. Penimbangan rumput laut basah 200.000 gram jenis Kappaphycus alvarezii.

- 2. Rumput laut dimasukkan dalam wadah/kantong plastik dengan memasukkan jenis air perendaman dan ditutup rapat hingga 2-3 hari di laut dan di darat. Rincian, yakni:
 - Tempat *bleaching* di darat dengan jenis perendaman air tawar (T₁A₁)
 - Tempat *bleaching* di darat dengan jenis perendaman air laut (T_1A_2)
 - Tempat *bleaching* di laut dengan jenis perendaman air tawar (T_2A_1)
 - Tempat *bleaching* di laut dengan jenis perendaman air laut (T₂A₂)
- 2 Ukuran dan kapasitas wadah/kantong plastik untuk hidrolisis 1x0.5 meter.
- 3 Rumput laut dikeluarkan dalam wadah/kantong plastik.
- 4 Selanjutnya rumput laut dicuci bersih dengan air laut karena banyak tersedia, jika air tawar akan terserap dan lama dalam pengeringan.
- 5 Rumput laut yang telah dicuci bersih kemudian dijemur di atas para-para, kurang lebih penjemuran dilakukan 2-3 hari
- 6 Proses penjemuran 1-2 jam pembulak balikan selama 2-3 hari pada proses malam ditutup terpal di atas para-para.
- 7 Setelah penjemuran diletakkan dalam karung dan dilakukan penimbangan.

Bahan yang dianalisis adalah rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* yang diambil untuk mewakili bahan keseluruhan. Sampel rumput laut ditimbang seberat 200.000 gram yang masing-masing perlakuan diuji sesuai dengan kebutuhan penelitian.

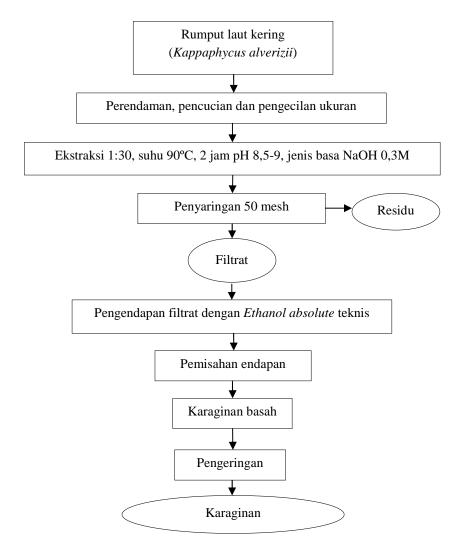
Penelitian ini menggunakan tempat *bleaching* yang berbeda dan jenis perendaman yang berbeda. Tempat *bleaching* di darat dan di laut. Beberapa jenis larutan yang digunakan untuk membantu dalam proses *bleaching* dalam penelitian, yakni air

tawar dan air laut. Proses *bleaching* dilakukan mulai dari pemanenan dan penimbangan sampel penelitian. Rumput laut ditimbang seberat 200.000 gram. Sampel yang telah ditimbang diwadahi ember sebelum selanjutnya diproses.

3.3.2 Ekstraksi Karaginan

Bahan baku pembuatan karaginan yaitu rumput laut kering jenis *Kappaphycus alvarezii* yang telah direndam ± 24 jam lalu dicuci hingga bersih dan dikecilkan ukurannya. Rumput laut yang telah dikecilkan ukurannya kemudian diblender hingga halus. Kemudian rumput laut yang telah halus ditambahkan dengan NaOH 0,3 M dengan rasio padatan dan pelarut 1:30. Pengekstraksi dilakukan selama 2 jam pada suhu 90°C dilengkapi *thermometer* sebagai pengatur suhu.

Hasil ekstraksi disaring menggunakan 50 mash dipisahkan dari filtrat dan kotoran. Penyaringan dilakukan dalam keadaan panas untuk menghindari pembentukan gel sehingga diperoleh cairan bening berwarna kuning kecoklatan. Pemisahan karaginan dari air untuk mendapatkan filtrat yang diendapkan dengan *ethanol absolute* teknis sebanyak 2 kali jumlah filtratnya dan didiamkan ±24 jam. Pemisahan endapan dikeringkan dengan oven 110° C selama ± 4 jam.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan karaginan (Rakhmawati, 2006 telah dimodifikasi).

3.4 Parameter Pengamatan

3.4.1 Pengamatan Selama Bleaching

Parameter pengamatan selama *bleaching* dilakukan untuk mengetahui yakni, suhu (°C). Suhu air berperan penting dalam proses fotosintesis, dimana semakin tinggi intensitas matahari dan semakin optimum kondisi temperatur, maka akan semakin nyata hasil fotosintesisnya. Kecukupan sinar matahari sangat menentukan

kecepatan rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrien. Lokasi budidaya rumput laut *Kappaphycus alverezii* terlindung dari pergerakan air dan hempasan ombak yang terlalu kuat. Oleh karena itu, lokasi budidaya diusahakan yang jauh dari sumber air tawar karena dapat menurunkan salinitas air (Lubis, 2013).

3.4.2 Viskositas

Viskositas (kekentalan) adalah kemampuan suatu fluida untuk mengalir oleh karena gaya gesekan. Maksud dari pengukuran ini adalah untuk menentukan nilai kekentalan suatu larutan yang dinyatakan dalam *centipoises* (cP). Cara analisis viskositas karaginan yang dimulai dengan mengambil sampel 1,5 gram dan dilarutkan dalam 100 ml pada suhu 90°C. Larutan kemudian diaduk selama 20 menit. Pengukuran nilai viskositas menggunakan Viskometer Haake dengan pengaturan suhu di atas 70°C untuk mencegah terjadinya pembentukan gel (Bono, 2014). Nilai viskositas dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$=K(\rho_1-\rho_2)t$$

katerangan:

 η = viskositas larutan dinyatakan dalam milipascal detik atau centiPoise (mPa.s atau cP);

 $K = \text{konstanta viskometer (mPa.s.cm}^3/\text{g.s})$

 $\rho_1 = \text{massa jenis bola (g/cm}^3)$

 ρ_2 = massa jenis larutan karaginan (g/cm³)

t =waktu alir dinyatakan dalam detik (s)

3.4.3 Titik Jendal (Gelling Point)

Sampel 1,5 g dengan aquades 100 ml diulang 3 kali pengulangan dalam larutan karaginan dengan konsentrasi 1,5% disiapkan dalam gelas ukur volume 22 ml. Suhu sampel diturunkan secara perlahan-lahan dengan cara menempatkan dalam wadah yang diberi pecahan es. Titik jendal diukur pada saat karaginan mulai membentuk gel dengan menggunakan *thermometer* (Suryaningrum dan Utomo, 2000 *dalam* Ulfah, 2009).

3.4.4 Kekuatan Gel (Gel Strength)

Gel strength yakni selisih berat gel sebelum pecah dan setelah pecah dibagi luas penampang silinder stainless. Untuk mengetahui kekuatan gel (gel strength), 1,5 gram tepung karaginan kering dilarutkan dalam akuades dengan pemanasan dalam 100 ml diaduk rata menggunakan magnetik selama 20-30 menit pada suhu 90°C. Larutan distabilkan menggunakan water bath 80-90°C selama 15 menit untuk menghapus gelombang. Larutan yang melekat dituangkan dalam 3 gelas kimia 30 ml. Setiap tinggi 22 ml mencetak dan membeku pada 20-30 menit sebelum disegel dengan alumunium foil lalu didiamkan selama semalam pada suhu kamar 28°C. Gelas diletakkan di atas timbangan dan batang silinder stainless (luas penampang = 0,786 cm²) diletakkan di atas sampel, kemudian ditekan menggunakan rheometer sampai gel pecah dan dicatat (Bono, 2014).

3.4.5 Organoleptik

Analisa uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan terhadap tingkat penilaian panelis pada parameter kenampakan, bau, dan tekstur tepung karaginan.

Penggunaan uji organoleptik dengan pengukuran secara obyektif pada suatu penelitian untuk mengukur sampai sejauh mana komposisi kimia atau sifat fisiknya secara organoleptik dapat diterima oleh panelis. Panelis mempunyai peranan penting dalam menilai mutu produk yang diuji, sehingga analisis statistik dengan menggunakan uji non parametrik pada pengujian organoleptik yang merancang bahwa panelis dijadikan sebagai ulangan, maka rancangan yang telah didesain pada pengujian objektif seyogyanya tidak secara otomatis sama dengan pada pengujian organoleptik, tetapi harus memperhatikan tingkat keseragaman panelis yang digunakan (Suradi, 2007). Menurut SNI 01-2346-2006, panelis non standar uji organoleptik sebanyak 30 panelis yang diminta menuliskan parameter kenampakan, bau, dan tekstur dari hasil ekstraksi rumput laut.

Menurut Winarno (1995) dalam Abdillah (2006), standar mutu karagenan dalam bentuk tepung adalah 99% lolos saringan 60 mesh, tepung yang terendam alkohol 0,7 dan air 15% papa RH 50 dan 25% pada RH 70. Penggunaan ini biasanya dilakukan pada konsentrasi serende 0.005% sampai setinggi 3% tergantung produk yang ingin diproduksi. Tepung karaginan berwarna putih sampai coklat kemerah-merahan (*Food Chemical Codex 1981*) melalui pembesaran (mikroskop), tepung karaginan berupa serat-serat pendek (hasil presipitasi oleh alkohol) atau berupa remahan halus (hasil "*drum drying*") dengan bobot jenis rata-rata 1,7 g/cm³ (Guiseley *et al.*, 1980).

3.4.6 Rendemen

Kadar karaginan sebagai hasil ekstraksi dihitung berdasarkan rasio antara berat kering karaginan yang dihasilkan dengan berat kering rumput laut. Analisa kadar karaginan mengikuti prosedur kerja laboratorium yaitu sebelum dilakukan pengujian, rumput laut dicuci dan dibersihkan dari pasir, kotoran dan benda-benda asing lalu dikeringkan. SNI 01-2690-1998 kadar karaginan rumput laut kering tidak kurang dari 25%. Kadar karaginan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus (LIPI, 2012):

% Rendemen karagenan = $\frac{\text{Bobot kering hasil ekstraksi}}{\text{Bobot sampel kering mula-mula}} \times 100\%$

3.4.7 Uji Proksimat

Uji proksimat digunakan untuk mengidentifikasi kandungan dari suatu bahan puntuk dianalisis sifat kimia karaginan yakni, kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar lemak dengan lima kali pengulangan.

A. Kadar Protein

Perhitungan kadar protein dimulai dengan penimbangan sebanyak 1-2 g sampel dan dimasukkan ke dalam labu Kjedhall lalu ditambahkan 10 g campuran selen (4 g selen 3 g CaSPO₄ dan 190 g Na₂SO₄) dan 30 ml H₂SO₄ pekat teknis. Sampel kemudian dipanaskan mula-mula atas nyala kecil (dalam ruang asam) sambil digoyang-goyangkan. Sesudah 5-10 menit api dibesarkan dan terus dipanaskan hingga warna cairan menjadi hijau jernih. Sampel yang telah didinginkan diencerkan dengan 250 – 300 ml air dan dipindahkan ke dalam labu didih dari 500 ml yang di dalamnya telah ditambahkan beberapa butir batu didih. Sampel ditambahkan dengan 120 ml NaOH 30% dan segera disambung dengan alat penyuling dan disulingkan hingga 2/3 dari cairan tersuling. Sulingan yang terjadi

diterima dalam H₂SO₄ 0,25 N berlebihan. Akhirnya kelebihan H₂SO₄ dititaran kembali dengan NaOH 0,5 N (indikator mengsel) dan dicatat (SNI, 1992).

Kadar protein (%) =
$$\frac{\text{(ml Titrasi - ml Blanko)} \times \text{NHCl} \times 14 \times \text{FP} \times 6.25}{\text{g sampel}} \times 100 \%$$

B. Kadar Air

Menurut AOAC (1995) dalam Wiraswanti (2008), cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 15 menit pada suhu 100°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian timbang. Sebanyak 5 gram sampel ditimbang lalu dimasukkan ke dalam cawan dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C sampai 102°C selama 6 jam. Selanjutnya cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel tersebuat dikeringkan kembali selama 30 menit, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Bila penimbangan kedua mencapai pengurangan bobot tidak lebih dari 0,001 gram dari penimbangan pertama maka berat sampel dianggap konstan. Kadar air sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Kadar air (%) =
$$\frac{\text{Bobot sampel awal (g) - bobot sampel akhir (g)}}{\text{Bobot awal sampel (g)}} \times 100\%$$

C. Kadar Abu

Menurut AOAC (1995) dalam Wiraswanti (2008), cawan kosong dipanaskan dalam oven kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Sampel ditimbang kurang lebih 5 g dan diletakkan dalam cawan, kemudian dibakar dalam kompor listrik sampai tidak berasap. Cawan kemudian dimasukkan ke dalam tanur. Pengabuan dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama pada suhu sekitar

450°C dan tahap kedua dilakukan pada suhu 550°C, pengabuan dilakukan sekitar 2-3 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator, setelah dingin kemudian cawan ditimbang. Presentase dari kadar abu dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Kadar abu (%) =
$$\frac{\text{Berat abu (\%)}}{\text{Berat sampel (\%)}} \times 100\%$$

D. Kadar Lemak

Rumput laut kering sebanyak 2 gram, diekstraksi dengan petroleum eter secukupnya. Setelah didestilasi selama 6 jam, destilat dimasukkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya, kemudian petrolium eter diuapkan dengan penangas air sampai larutan agak pekat. Cairan pekat tersebut dikeringkan dalam oven suhu 50°C sampai beratnya konstan. Berat residu dalam botol timbang dianggap sebagai berat lemak. Menurut AOAC (1995) dalam Wiraswanti (2008), presentasi kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

Kadar lemak =
$$\frac{\text{Bobot labu akhir (g)-bobot labu awal (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} x 100\%$$

D. Kadar Karbohidrat

Menurut Wiraswanti (2008), kadar karbohidrat (*by difference*) dihitung dengan cara pengurangan terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Perhitungan kadar karbohidrat adalah sebagai berikut:

Kadar karbohidrat (%) = 100% - % kadar protein - % kadar air - % kadar abu - % kadar lemak

3.5 Analisis Data

Penelitian ini mengunakan rancangan faktorial dalam acak kelompok. Rancangan ini terdapat 2 faktor yaitu faktor tempat perendaman disimbolkan (T) dan faktor jenis *bleaching* disimbolkan (A). Rancangan terdiri dari 2 level yaitu T₁T₂ dan (A₁A₂) dengan 4 perlakuan yaitu T₁A₁, T₁A₂, T₂A₁, dan T₂A₂. Penelitian dilakukan menggunakan lima kali ulangan, didapat 20 kombinasi satuan percobaan. Rancangan penelitian menggunakan metode analisis variansi satu arah (Walpole, 1993).

Table 3. Rancangan penelitian

Ulangan	Darat (T ₁)		Laut (T ₂)	
	Air Tawar (A_1)	Air Laut (A ₂)	Air Tawar (A_1)	Air Laut (A ₂)
1	$T_1A_1U_1$	$T_1A_2U_1$	$T_2A_1U_1$	$T_2A_2U_1$
2	$T_1A_1U_2$	$T_1A_2U_2$	$T_2A_1U_2$	$T_2A_2U_2$
3	$T_1A_1U_3$	$T_1A_2U_3$	$T_2A_1U_3$	$T_2A_2U_3$
4	$T_1A_1U_4$	$T_1A_2U_4$	$T_2A_1U_4$	$T_2A_2U_4$
5	$T_1A_1U_5$	$T_1A_2U_5$	$T_2A_1U_5$	$T_2A_2U_5$

Perlakuan bleaching dan tempat yang berbeda akan menentukan hasil dari karakteristik kualitas karaginan yang dihasilkan. Kemudian proses kedua yakni proses ekstraksi dan analisis kualitas karaginan, hasil dari perendaman akan diekstrak menjadi karaginan. Pada masing - masing sampel akan diuji karaginan yang baik dihasilkan pada proses bleaching pada larutan. Selanjutnya parameter pengamatan hasil ekstrak karaginan diuji proksimat dan uji organoleptik. Uji ragam digunakan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan jenis bleaching rumput laut Kappaphcus alvarezii yang berbeda dan tempat perendaman rumput laut terhadap kualitas karaginan, serta mengetahui perlakuan yang terbaik. Hasil

31

akhir kemudian dilaporkan dalam bentuk grafik dan gambar. Data hasil uji kimia

dianalisis secara deskriptif menggunakan skor modus masing-masing perlakuan.

Analisis data dilakukan dengan uji F (ragam) dan dilanjutkan dengan uji beda

nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Apabila hasil analisis sidik ragam

berpengaruh (<0,05), maka akan dilanjutkan uji lanjut. Namun apabila hasil

analisis sidik ragam tidak berpengaruh (>0,5), maka tidak perlu dilakukan uji

lanjut. Analisis pengamatan data RAK 2 Faktor menggunakan SAS.

3.6 Menentukan Perlakuan Terbaik

Penentukan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode indeks

efektivitas (effectivesess index) (De Garmo et. al., 1994 dalam Diniyah, 2012),

dimana langkah-langkah yang dilakukan yaitu variabel-variabel yang diamati

dalam pemilihan alternatif diurutkan berdasarkan bobot (weight) tingkat prioritas

penentu. Bobot kemudian diberikan dinormalisasi dengan cara membagi masing-

masing bobot dengan jumlah nilai bobot yang diberikan. Nilai efektifitas setelah

itu ditentukan. Nilai efektivitas dihitung dari masing-masing alternatif dengan

mengikuti persamaan berikut:

 $Nilai Efektifitas = \frac{Nilai hasil pengukuran-Nilai terburuk}{(Nilai terbaik-Nilai terburuk)}$

Nilai efektivitas yang diperoleh dikalikan dengan nilai normalisasi dari bobot

yang diberikan untuk masing-masing parameter. Langkah terakhir hasil kali dari

nilai efektivitas dengan nilai normalisasi dijumlahkan pada masing-masing

alternatif. Nilai jumlah yang terbesar merupakan nilai perlakuan terbaik.