

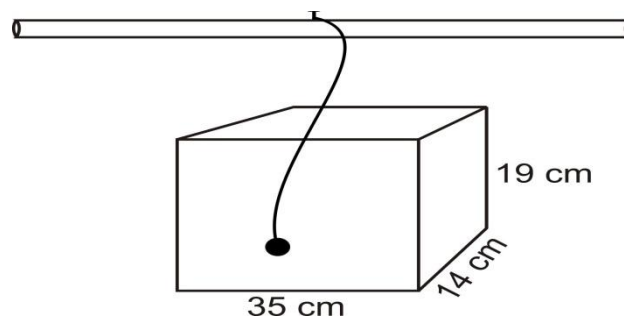
III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–Maret 2015 di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung (BBPBL), Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah reaktor terbuka yang terbuat dari *fibreglass* ukuran (35x14x19) cm dengan volume kerja 5 L, aerator, lampu TL 40 watt. Alat yang digunakan untuk analisis sampel antara lain pH meter, DO meter, haemocytometer, colony counter, mikroskop, HACH spektrofotometer, DRB 200, *vial* HACH, gelas ukur, gelas beker, erlenmeyer, labu takar, cuvet, pipet mikro, pipet tetes, spatula, oven, desikator, neraca analitik, pH meter, aluminium foil, kertas saring, kain satin.



Gambar 3. Rancangan reaktor

Bahan–bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain limbah cair industri karet remah berbahan baku lateks kebun dari kolam fakultatif II IPAL PTPN VII Unit Way Berulu, kultur alga murni *Nannochloropsis* sp., *Tetraselmis* sp., dan *Botryococcus braunii* yang diperoleh dari koleksi Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, aquades, sodium arsenit (NaAsO_2), brucine ($\text{C}_3\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}$), larutan oksidator, larutan fenol, larutan H_3PO_4 , larutan H_2SO_4 , NH_4Cl , NaOH , SnCl_2 , ammonium molibdat ($(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HgSO_4 .

3.3 Metode Penelitian

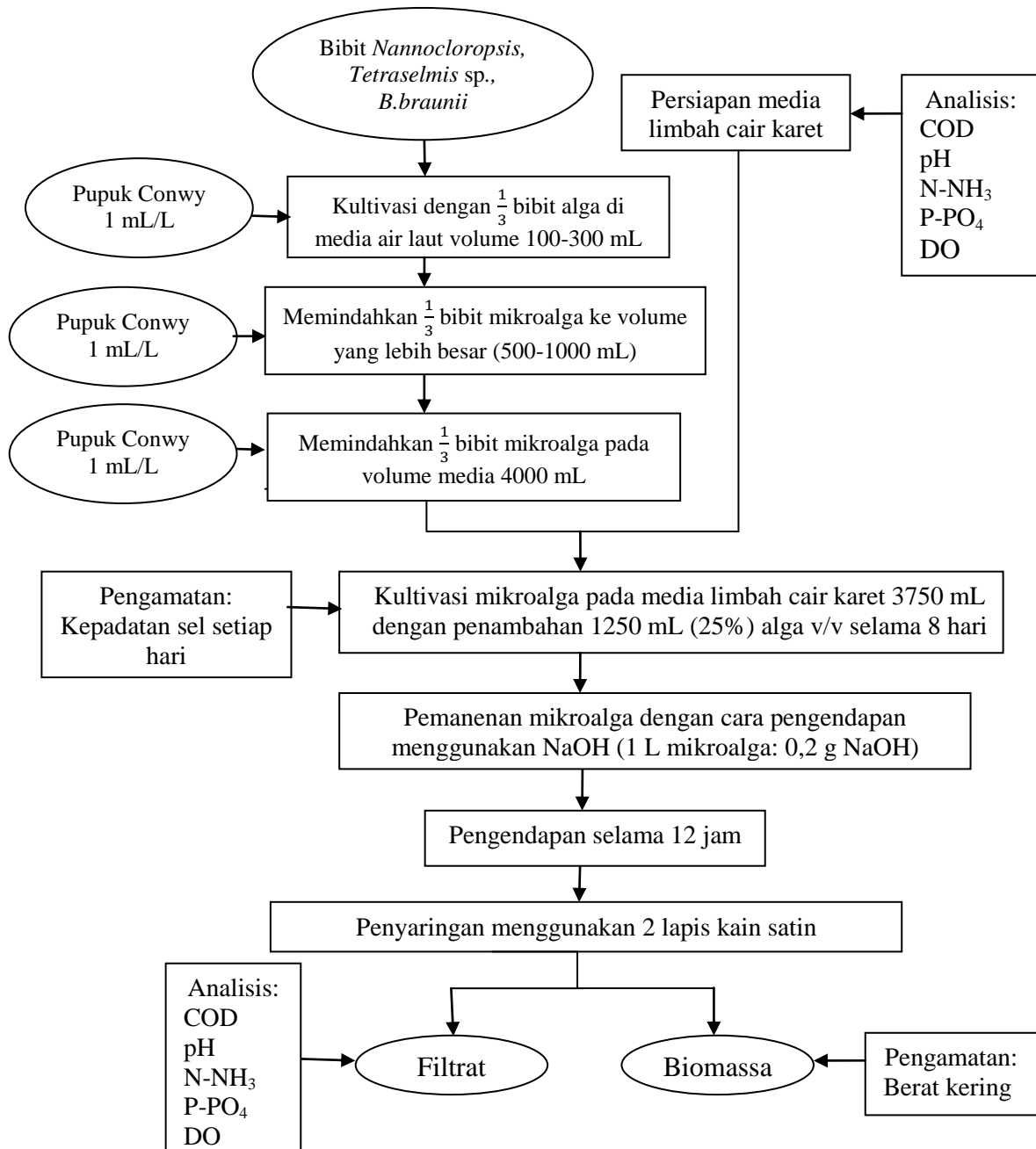
Penelitian ini dilakukan menggunakan 3 perlakuan jenis alga. Jenis alga yang digunakan pada proses kultivasi yaitu *Botryococcus braunii*, *Tetraselmis* sp., dan *Nannochloropsis* sp. dibiakkan selama 8 hari dalam reaktor terbuka dengan media limbah cair industri karet remah volume kerja 5 L. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga menghasilkan $3 \times 3 = 9$ satuan percobaan.

Pengamatan yang dilakukan setiap hari adalah kepadatan sel sedangkan pengamatan yang dilakukan diawal dan diakhir kultivasi adalah *Chemical Oxygen Demand* (COD), N-NH_3 , P-PO_4 , pH, *dissolved oxygen* (DO), dan biomassa. Data

yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang dianalisis secara deskriptif.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pada penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram alir perolehan biomassa mikroalga

3.4.1 Persiapan Media dan Alat

Media yang digunakan untuk kultivasi mikroalga adalah limbah cair industri karet remah berbahan baku lateks kebun dari kolam fakultatif II IPAL PTPN VII (Persero) Unit Way Berulu.

Terdapat sembilan reaktor yang masing-masing memiliki volume kerja 5 Liter dan dilengkapi dengan aerator untuk menjaga agar mikroalga selalu dalam keadaan tersuspensi, menjamin pasokan CO₂, mencegah pengendapan sel, menstabilkan pH dan supaya unsur hara di dalam media dapat menyebar rata. Rancangan reaktor ditunjukkan pada gambar 3.

3.4.2 Pemiakan Kultur Murni

Kultivasi *indoor* dilakukan pada media air laut dengan memasukkan 1/3 bagian bibit mikroalga ke dalam erlenmeyer dengan volume media kultur 100–300 mL. Selanjutnya apabila kepadatan mikroalga telah mencapai maksimal, kultur dapat dipindahkan dalam media dengan volume lebih besar (500–1000 mL). Setelah satu minggu kultur dapat dipindahkan ke volume yang lebih besar lagi (4000 mL). Pemiakan kultur dilakukan secara bertahap dari volume kecil ke volume yang lebih besar (Amini dan Susilowati, 2010).

3.4.3 Kultivasi Alga

Kultivasi yang dilakukan dalam sistem kolam terbuka dengan memasukkan masing-masing bibit mikroalga sebanyak 25% v/v (1250 mL) pada 3750 mL

media limbah cair industri karet remah yang berasal dari kolam fakultatif II. Kultivasi berlangsung selama 8 hari dan dilakukan pengukuran kepadatan sel setiap hari untuk memantau laju perkembangan selnya. Setelah 8 hari kultivasi, mikroalga dipanen untuk bisa menghasilkan biomassa basah maupun kering (Kawaroe *et al.*, 2012).

3.4.4 Pemanenan Alga

Pemanenan dilakukan dengan cara flokulasi menggunakan NaOH (1 L mikroalga: 0,2 mL NaOH). Setelah terjadi pengendapan dilakukan proses filtrasi atau penyaringan menggunakan dua lapis kain satin selama beberapa jam. Setelah semuanya tertampung dalam kain satin, hasil panen dikeringkan menggunakan oven untuk menghilangkan sebagian kandungan air yang tersisa. Selanjutnya *yield* ditimbang menggunakan neraca analitik (Kawaroe *et al.*, 2012).

3.5 Pengamatan

3.5.1 Analisis Nilai Nitrogen Amonia (N-NH₃) (SNI, 2003)

Analisis kadar nitrogen amonia dilakukan dengan memasukkan sampel yang sudah disaring sebanyak 25 mL ke dalam erlenmeyer 100 mL. Selanjutnya ditambahkan 1 mL larutan fenol, dikocok. Ditambahkan 1 mL larutan natrium nitroprusid dan 25 mL larutan oksidator. Sampel dikocok dan didiamkan selama 10 menit untuk membentuk reaksi kompleks.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan HACH Spektrofotometri DU 730 pada panjang gelombang 640 nm. Kalibrasi dilakukan dengan memasukkan tabung yang berisi blanko lalu ditekan tombol "Zero". Kemudian masukkan tabung yang berisi sampel ke dalam adapter dan nilai yang terbaca pada layar akan tampak dalam satuan Absorbansi (A). Konsentrasi nitrogen amonia selanjutnya dikonversi menjadi mg/L dengan menggunakan kurva standar yang dibuat dari larutan standar NH_4Cl pada konsentrasi 0-10 mg NH_3 N/Liter. Analisis dilakukan diawal dan diakhir kultivasi mikroalga.

3.5.2 Analisis nilai P- PO_4 (SNI, 2005)

Analisis P- PO_4 menggunakan metode Pereaksi P pekat (larutan amonium molibdat). Sebanyak 25 mL yang telah disaring dengan kertas *Whatman* no 42 dimasukkan ke dalam beakerglass 50 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan amonium molibdat dan 5 tetes larutan SnCl_2 . Dikocok dan didiamkan selama 10 menit. Kemudian diukur dengan alat *spektrofotometer* pada panjang gelombang 690 nm.

3.5.3 Kepadatan Sel

Pengamatan terhadap kepadatan sel dilakukan dengan metode numerik yaitu menghitung jumlah sel menggunakan haemocytometer tipe *Neubauer Improved*. Kepadatan sel dihitung setiap hari pada tahap kultivasi (Amini dan Susilowati, 2010).

3.5.4 Biomassa

Biomassa diukur dengan cara gravimetrik yaitu diukur berat keringnya (mg/L) (Vonshak, 1985). Analisis biomassa dilakukan setelah mikroalga dipanen dengan menghitung berat basah dan berat kering dari alga. Berat basah alga ini diukur dengan menimbang berat masing-masing alga setelah disaring menggunakan dua lapis kain satin. Berat kering dari alga diukur dengan cara alga yang telah ditimbang berat basahnya diletakkan pada cawan porselen. Sebelumnya cawan porselen ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat dari cawan porselen sebelum ditambah oleh alga. Kemudian alga pada cawan porselen dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama lebih kurang dua jam. Setelah dua jam, alga dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit. Setelah dari desikator, alga pada cawan porselen ditimbang hingga diperoleh berat konstan.

3.5.5 Dissolved Oxygen (SNI, 2004)

Cara penentuan oksigen terlarut dengan metoda elektrokimia adalah cara langsung untuk menentukan oksigen terlarut dengan alat DO meter. Prinsip kerjanya adalah menggunakan probe oksigen yang terdiri dari katoda dan anoda yang direndam dalam larutan elektrolit. Pada alat DO meter, probe ini menggunakan katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb).

3.5.6 Analisis pH (SNI, 2004)

Analisis pH dilakukan dengan metode elektrometri menggunakan pH meter. pH meter dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan, setelah itu elektroda

dimasukkan ke dalam limbah cair untuk diukur. Setelah angka pada pH meter tersebut stabil, maka nilai pH langsung terbaca dan menunjukkan nilai pH yang diukur.

3.5.7 Chemical Oxygen Demand (COD) (APHA 5220 D)

Metode yang digunakan dalam analisis COD yaitu metode *closed refluks spektrofotometri*. Analisis COD limbah cair karet remah dilakukan dengan cara 0,2 mL larutan sampel (standar tanda pengenceran) diambil kemudian ditambahkan 5 mL larutan reagen COD (larutan pencerna 1,5 mL + larutan pereaksi asam sulfat 3,5 mL). Selanjutnya dipanaskan pada DRB 200 dengan suhu 150°C selama 2 jam kemudian didinginkan selama 30 menit. Kemudian diukur kadar COD dengan alat spektrophotometer pada panjang gelombang 420 nm.

Larutan pencerna pada konsentrasi rendah dibuat dengan menambahkan 5,108 g $K_2Cr_2O_7$ yang telah dikeringkan pada suhu 105°C selama 2 jam ke dalam akuades 500 mL. Kemudian ditambahkan 83,5 mL H_2SO_4 pekat dan 16,65 $HgSO_4$.

Larutan didinginkan pada suhu ruang dan diencerkan sampai 1000 mL.

Pembuatan larutan pereaksi asam sulfat dilakukan dengan menambahkan serbuk atau krsital Ag_2SO_4 teknis ke dalam H_2SO_4 pekat dengan perbandingan 2,25 g Ag_2SO_4 untuk setiap kg H_2SO_4 pekat atau 5,6 g Ag_2SO_4 untuk tiap 1000 ml H_2SO_4 pekat. Campuran bahan kimia ditunggu 1-2 jam hingga larut.