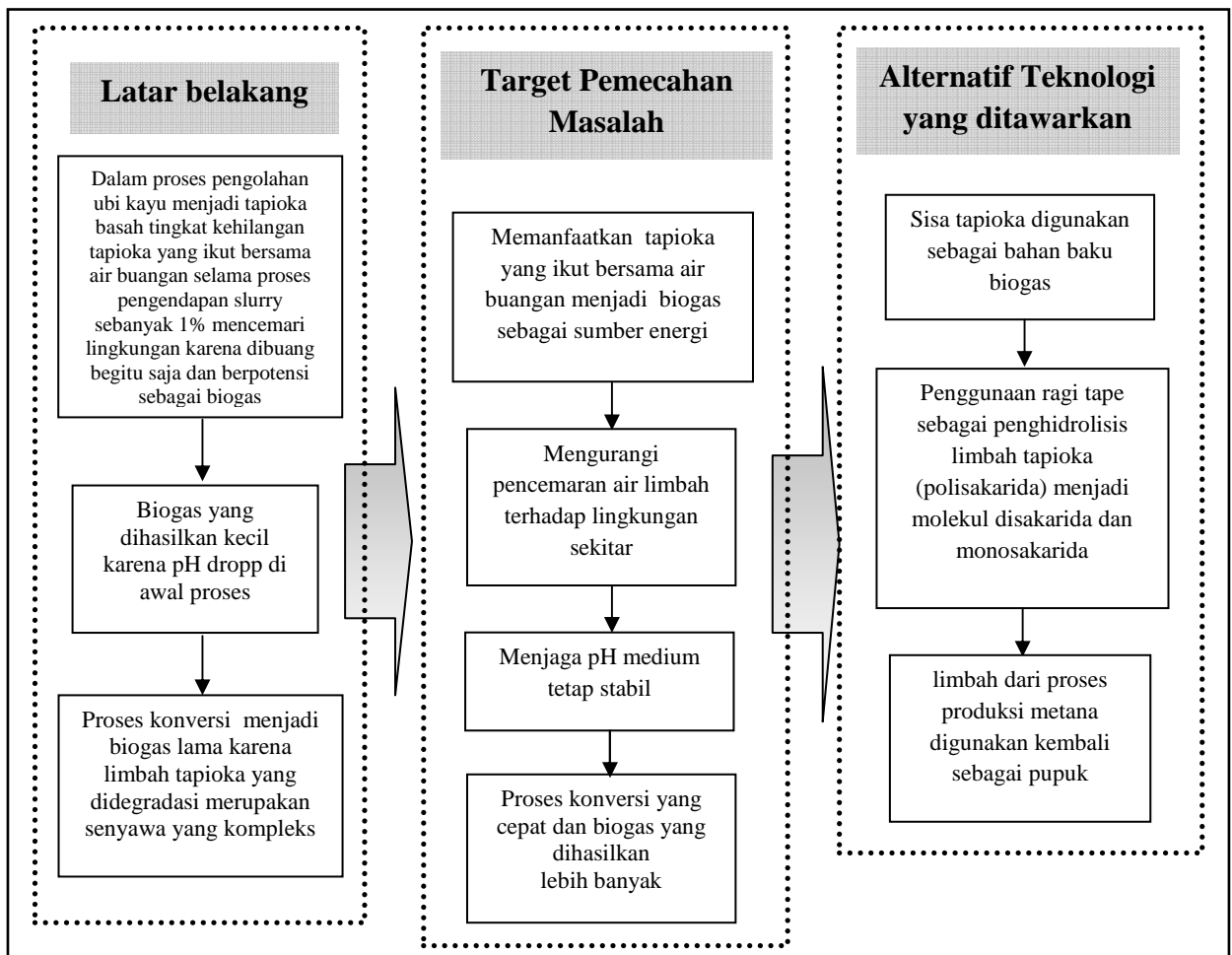


BAB III METODE PENELITIAN

III.1. DESAIN TEKNOLOGI

Secara skematis, model pendekatan dijelaskan pada gambar 3.1 di bawah ini:

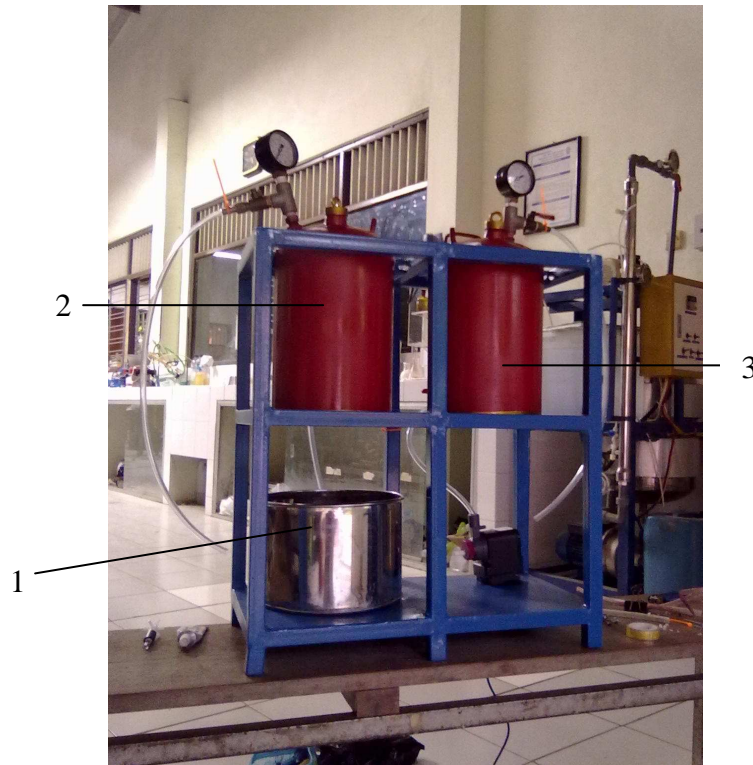


Gambar 3.1. Skema Alur Berpikir Penyelesaian Masalah

III.2. METODE PENELITIAN

III.2.1. Desain Peralatan

Alat utama penelitian ini adalah bioreaktor anaerobik. Desain peralatan dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2. Peralatan Penelitian

Peralatan terdiri dari rangkaian beberapa instrumen:

1. Tangki mixing
2. Tangki hidrolisis
3. Tangki pembentukan metan

III.2.2. Bahan Percobaan

Bahan utama pada penelitian ini adalah tapioka yang merupakan produk buatan dari Margoyoso dan air sebagai pelarut. Bahan penelitian yang lain meliputi: urea (Merck), Na_2CO_3 (Merck), rumen sapi dan ragi tape.

III.2.3. Metode Percobaan

III.2.3.1. Lokasi Percobaan

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah dan Laboratorium Kimia Analisa Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang.

III.2.3.2. Persiapan Bahan

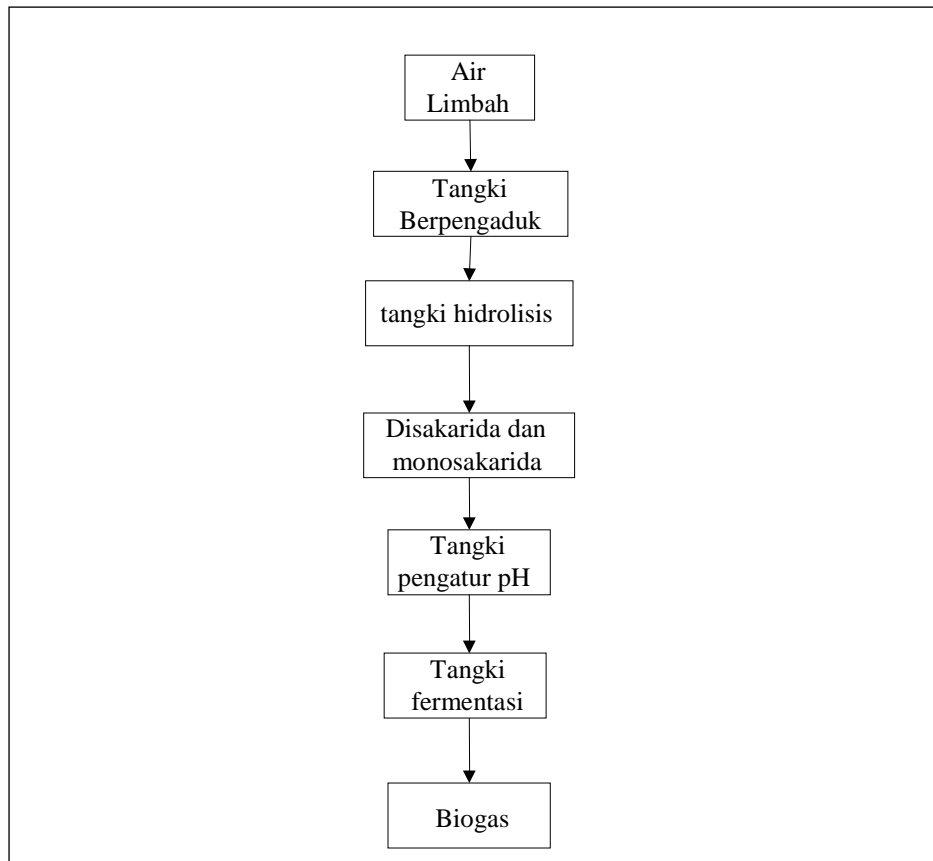
Pada penelitian ini, limbah tepung tapioka yang digunakan sebesar 1% (w/v) yaitu dibuat secara sintetik dimana 20 gram tepung tapioka dilarutkan pada 2000 ml air. Disiapkan pula 0,04% (w/v) urea, ragi sebanyak 0,08% dan 0,15% (w/v), bakteri rumen sebanyak 2%, 8%, 10%, 15% dan 20 % (v/v). Na_2CO_3 juga dipersiapkan digunakan untuk meningkatkan alkalinitas pada pH agar tidak mengalami penurunan yang tajam.

III.2.3.3. Variabel Percobaan

Pada penelitian, yang berperan sebagai variabel tetap adalah limbah cair tapioka dan urea. Sedangkan untuk variabel berubahnya adalah ragi tape sebagai substrat aktivator, *buffer* dan konsentrasi rumen.

III.2.3.4. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium. Sedangkan sumber data yang digunakan bersumber dari berbagai referensi yang relevan sesuai dengan topik permasalahan yang dibahas, antara lain paten, jurnal dan artikel ilmiah. Referensi yang digunakan memiliki relevansi dan validitas yang sesuai. Secara garis besar, tahapan penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada bagan yang tertera pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Skema Tahap Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan percobaan dengan distribusi perlakuan sebagaimana tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian Evaluasi Parameter

Variabel Berubah	Tangki 1	Tangki 2	Tangki 3	Tangki 4	Tangki 5	Tangki 6	Tangki 7	Tangki 8
Fermentasi 2 Tahap Batch								
Ragi(% (w/v))	0,08	0	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Buffer(gr)	5	5	5	0	5	5	5	5
Rumen(% (v/v))	10	10	15	15	2	8	15	20

Variabel Berubah	Tangki 9	Tangki 10
	Fermentasi 2 Tahap Semi Kontinyu	
Ragi(% (w/v))	0	0,08
Rumen(% (v/v))	10	10

III.2.3.5. Prosedur Kerja

a. Proses Batch

1. Proses Hidrolisa dan Pembentukan Asam

Pada penelitian ini, limbah tapioka yang dimasukkan sebesar 1% (w/v) total padatan dan digunakan sebagai substrat untuk produksi biogas. Biodigester anaerobik yang digunakan dioperasikan pada basis 2 L, suhu kamar selama 30 hari.

Percobaan dimulai dengan merangkai semua alat. Limbah tapioka disiapkan ke dalam tangki *mixing*. Kemudian menambahkan urea dan melakukan pengadukan hingga merata. Kemudian pada suhu kamar yaitu 30°C, lalu dimasukkan ke dalam tangki hidrolisis dan menambahkan ragi tape (*Saccharomyces Cereviceae*) lalu dibiarkan selama 1 hari, sehingga polisakaridanya terdegradasi menjadi disakarida dan monosakarida serta terjadi pembentukan asam. pH yang turun dapat dikontrol dengan penambahan *buffer* berupa Na₂CO₃ pada kisaran 7.

2. Pembentukan Metan

Umpan dari tangki hidolisis dialirkan ke dalam tangki pembentukan metan, kemudian ditambahkan bakteri rumen yang bertindak sebagai starter mikroba metanogenik. Fermentasi dilakukan selama 30 hari, dengan melakukan pengujian terhadap biogas yang diproduksi setiap harinya.

b. Proses Semi Kontinyu

Percobaan dimulai dengan merangkai alat seperti gambar. Kemudian mencampurkan limbah tapioka 1% (w/v) dengan urea 0,04% (w/v) dalam sebuah tangki *mixing*. Kemudian diaduk sampai tercampur rata, kemudian campuran ini dialirkan ke dalam tangki hidrolisis lalu menambahkan

Saccharomyces cereviceae 0,08% (w/v), dan biarkan selama 1 hari, sehingga polisakaridanya terdegradasi menjadi disakarida dan monosakarida. Selanjutnya disakarida dan monosakarida yang dihasilkan di dalam tangki hidrolisis dialirkan dengan jalan di pompa ke tangki pengatur pH. Dalam tangki ini pH di atur di kisaran 7 dengan menggunakan Na_2CO_3 , lalu dialirkan dengan pompa ke tangki pembentukan biogas. Di dalam tangki pembentukan biogas ini disakarida dan monosakarida tadi dicampur dengan starter bakteri metanogenik 10% (v/v) dan dilakukan penambahan limbah sebagai substrat sebesar 80 ml setiap 12 hari sekali.

Uji hasil dilakukan dengan analisis jumlah metan dengan menggunakan *water displacement technique*, pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap 3 hari. Pengamatan dilakukan terus menerus sampai gas metan tidak terbentuk lagi.

III.3. UJI HASIL

Uji hasil dilakukan dengan analisa jumlah metan dengan melihat perubahan temperatur dengan menggunakan termometer dan pH dengan menggunakan pH meter setiap hari. Biogas yang dihasilkan dianalisa setiap hari dengan menggunakan *water displacement technique*.



Gambar 3.4. Water Displacement Technique

Rangkaian instrumen alat :

1. Anaerobic biodigester 5L
2. Wadah plastik
3. Valve
4. Statif
5. Selang
6. klem
7. Gelas ukur

