

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sapi perah merupakan hewan yang ditanakkan dengan tujuan utama untuk menghasilkan susu yang memiliki nilai gizi tinggi. Peternakan sapi perah di Indonesia semakin berkembang untuk memenuhi kebutuhan susu di masyarakat. Di samping itu, ada suatu hal yang berasal dari ternak sapi perah yang belum banyak dimanfaatkan dan berpotensi mengganggu lingkungan yaitu limbah yang berupa feses (Santoso *et al.*, 2020). Salah satu upaya untuk mengurangi dampak negatif limbah feses sapi perah yaitu mengintegrasikan usaha tersebut dengan beberapa usaha lainnya, seperti pembuatan biogas, sehingga menjadi suatu sistem yang saling sinergis, ekologis dan ekonomis (Sarwani *et al.*, 2020).

Biogas merupakan salah satu bentuk bioenergi yang dihasilkan dari proses biologis perombakan yang dilakukan oleh mikroorganisme dalam kondisi anaerob. Biogas yang merupakan gas hasil fermentasi tersebut terdiri dari gas metan, CO₂, ammonia, hidrogen sulfida dan gas lainnya (Saleh *et al.*, 2016). Produksi biogas dirasa masih kurang efisien jika hanya menggunakan *manure* sapi perah saja (Ratnaningsih *et al.*, 2009). Hal ini dikarenakan bahan organik yang terkandung di dalam *manure* sapi perah hanya berupa sisa-sisa pencernaan pakan sapi saja, sehingga perlu dicampur dengan produk lain yang dapat menambah kandungan bahan organiknya.

Syarat produk yang dapat dicampur *manure* yaitu tidak bersaing dengan ternak, tidak bersaing dengan manusia, murah, mudah didapatkan dan produksinya tinggi. Kulit nanas dianggap cocok untuk campuran *manure*, karena mudah diperoleh dan tidak bersaing dengan manusia. Kulit nanas memiliki kandungan air 81,72%, karbohidrat 17,53%, serat kasar 20,87% dan protein kasar 4,41%. sehingga berpotensi digunakan sebagai substrat fermentasi (Rahman dan Setyawati 2012). Penggunaan kulit nanas dalam pembuatan biogas berfungsi sebagai media atau penyedia nutrisi dalam proses penguraian kotoran sapi (Nurkhasanah *et al.*, 2011).

Slurry merupakan hasil keluaran digester biogas, yang masih memiliki kandungan nitrogen, fosfor, kalium, mineral dan nutrisi lainnya (Zeng *et al.*, 2021). *Slurry* hasil keluaran digester *continue* diduga masih memiliki bahan organik yang cukup untuk memproduksi biogas lagi, untuk itu perlu dilakukan proses lanjutan agar *slurry* dapat dimanfaatkan secara maksimal, tidak hanya digunakan sebagai pupuk yang kurang bernilai ekonomis atau dibuang begitu saja yang dapat mencemari dan membahayakan lingkungan. Penggunaan kulit nanas sebagai *co-substrat* dengan *manure* sapi perah, diharapkan dapat meningkatkan kandungan nutrisi dalam substrat isian digester penghasil biogas dan juga dengan *slurry* yang dikeluarkan. Kandungan nutrisi tersebut berupa bahan kering dan bahan organik yang merupakan sumber nutrisi bagi mikroba, degradasi bahan kering merupakan parameter untuk mengetahui jumlah bahan kering yang diserap oleh mikroba, degradasi bahan organik merupakan salah satu aspek penting untuk mengevaluasi kinerja bakteri anaerob dalam menyerap nutrisi bahan organik untuk memproduksi gas metan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi metan dari *slurry* keluaran digester biogas tipe *continue* akibat penggunaan kulit nanas dan *manure* sapi perah sebagai substrat isian digester penghasil biogas. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, dapat memberikan informasi terkait degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi metan dari *slurry* keluaran digester biogas tipe *continue* akibat penggunaan kulit nanas dan *manure* sapi perah sebagai substrat isian digester penghasil biogas.

1.3. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu terjadi peningkatan degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi gas metan dari *slurry* keluaran digester biogas akibat peningkatan penggunaan tepung kulit nanas dan *manure* sapi perah sebagai substrat isian digester penghasil biogas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biogas

Biogas merupakan hasil dekomposisi bahan organik yang bersifat *biodegradable* dengan bantuan aktivitas mikroorganisme anaerob untuk menghasilkan gas yang utamanya berupa metana dan karbondioksida, selain kedua gas tersebut, dalam digester juga dihasilkan gas-gas yang relatif kecil seperti gas oksigen, nitrogen, amonia, hidrogen serta hidrogen sulfida (Dianawati dan Muljianti, 2015). Faktor yang mempengaruhi proses pembentukan biogas meliputi suhu, pH, bahan baku isian/substrat, pengadukan dan starter (Wati *et al.*, 2016). Bahan baku yang dapat digunakan sebagai substrat isian digester biogas dengan sifat *biodegradable* diantaranya adalah limbah feses ternak, feses manusia, sampah organik, limbah rumah tangga dan limbah industri makanan (Dewi dan Kholik, 2018).

2.2. Feses Sapi Perah

Feses sapi perah merupakan limbah peternakan yang dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, mengganggu keindahan lingkungan dan dapat menjadi sarang penyakit jika tidak ditangani dengan tepat (Sarwani *et al.*, 2020). Limbah feses sapi perah sangat berpotensi sebagai substrat isian digester biogas, karena kandungan bahan organik yang terdapat pada feses sapi perah dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi bakteri anaerob dalam memproduksi gas metana (Istiadi *et*

al., 2020). Feses sapi perah mengandung hemiselulosa sebesar 18,6%, selulosa 25,2%, lignin 20,2%, nitrogen 1,67%, fosfat 1,11% dan kalium 0,56% (Windyasmara *et al.*, 2012).

2.3. Kulit Nanas

Nanas merupakan salah satu jenis buah yang banyak terdapat di Indonesia, selain dikonsumsi sebagai buah segar, nanas juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri minuman dan makanan, dengan semakin meningkatnya produksi nanas, maka limbah yang dihasilkan akan semakin meningkat (Suanggana *et al.*, 2022). Kulit nanas merupakan salah satu limbah buah nanas dan sumber bahan organik yang saat ini masih bisa didapatkan dengan mudah, serta berpotensi untuk dijadikan bahan baku campuran pembuatan biogas. Hal ini dikarenakan, kulit nanas memiliki kandungan air 81,72%, karbohidrat 17,53%, serat kasar 20,87% dan protein kasar 4,41%. sehingga berpotensi digunakan sebagai substrat fermentasi (Rahman dan Setyawati 2012). Penambahan kulit nanas dalam pembuatan biogas berfungsi sebagai media atau penyedia nutrisi bagi mikroba dalam proses penguraian kotoran sapi (Nurkhasanah *et al.*, 2011).

2.4. Pembentukan Biogas

Pembentukan biogas terdiri dari 4 proses penguraian. Ke-empat proses penguraian tersebut yaitu hidrolisis, asidogenesis, asetogenesis dan metanogenesis (Afliani, 2015).

2.4.1. Hidrolisis

Hidrolisis merupakan tahap awal fermentasi anaerob dalam pembentukan biogas. Pada tahap hidrolisis terjadi pelarutan dan penguraian bahan organik yang kompleks menjadi sederhana, serta perubahan bentuk struktur polimer menjadi monomer yang mudah larut air (Megawati dan Aji, 2015). Digesti pada fase ini merubah karbohidrat menjadi gula sederhana, protein akan dihidrolisis menjadi asam amino, dan lipida menjadi gliserol dan asam lemak (Kamal, 2019). Proses hidrolisis molekul polimer menjadi monomer dikatalis oleh mikroorganisme dengan bantuan enzim seperti: selulase, lipase, amilase dan protease (Lestari, 2016).

2.4.2. Asidogenesis

Asidogenesis merupakan tahapan kedua dalam pembentukan biogas, selama proses asidogenesis, produk hidrolisis dikonversi oleh bakteri asidogenik menjadi substrat metanogen. Gula sederhana, asam amino, dan asam lemak terdegradasi menjadi asetat, karbondioksida, hidrogen serta menjadi alkohol (Megawati dan Aji, 2015).

2.4.3. Asetogenesis

Hasil metabolisme pada proses asidogenesis tidak dapat secara langsung diubah menjadi metan, sehingga pada proses asetogenesis, hasil metabolisme bakteri asidogenik akan dikonversi menjadi substrat bakteri metanogen menjadi

methan (Chotimah, 2010). Proses ini menghasilkan asam asetat, hidrogen dan karbondioksida oleh bakteri *Asetobacter aceti* (Sri, 2016).

2.4.4. Metanogenesis

Metanogenesis adalah proses akhir dari pembentukan metana yang bertujuan untuk membentuk methan, pada tahap ini ada 2 kelompok bakteri yang dapat menghasilkan methan. Kelompok pertama yaitu menghasilkan methan dari asam asetat serta kelompok kedua menghasilkan gas methan dari hidrogen (Yuwono dan Soehartanto, 2013).

2.5. Faktor yang Mempengaruhi Produksi Biogas

Proses pembentukan biogas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu rasio karbon dengan nitrogen pada substrat, keadaan anaerob, nilai pH, lama fermentasi, suhu lingkungan digester, kandungan bahan kering dan bahan organik yang digunakan, serta pengadukan dalam digester (Febriyanita, 2015). Rasio C/N pada substrat standarnya berkisar 25 – 30 atom karbon berbanding 1 atom nitrogen (Zulkarnaen, 2018). Proses anaerobik di dalam digester akan berjalan secara optimal pada kisaran pH 6,0 - 8,0 dan pada pH 7 akan memacu perkembangan serta kinerja bakteri methanogenik dalam mengurai bahan organik menjadi gas methan (Igoni *et al.*, 2008).

Bakteri methan tergolong bakteri mesofil, sehingga perkembangan dan aktivitas penguraian senyawa organik akan optimal pada suhu 25 - 40°C (Dharma dan Bustomi, 2017). Alat pengaduk juga berpengaruh dalam proses pembentukan

biogas, karena substrat di dalam digester dapat tercampur secara homogen (Meroney dan Colodaro, 2009). Substrat yang baik digunakan untuk pembentukan biogas yaitu yang mengandung BK 7 – 9%. Bahan organik (BO) yang terkandung pada substrat juga perlu diperhatikan karena digunakan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba (Khaerunnisa *et al.*, 2013).

2.6. Degradasi Bahan Kering dan Degradasi Bahan Organik

Degradasi bahan kering merupakan salah satu aspek untuk mengetahui jumlah zat nutrisi yang diserap oleh mikroba. Faktor yang mempengaruhi degradasi antara lain yaitu bahan substrat, perbandingan dan perlakuan yang digunakan untuk substrat guna memproduksi gas metan dalam digester (Astutik *et al.*, 2019). Degradasi bahan organik merupakan salah satu aspek penting untuk mengevaluasi kinerja bakteri anaerob dalam menyerap nutrisi, karena berhubungan dengan produksi gas metan yang akan dihasilkan (Istiadi *et al.*, 2018).

2.7. Methan

Methan merupakan salah satu unsur penyusun gas yang dapat digunakan untuk sumber energi, dihasilkan dari penguraian bahan-bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme dalam kondisi anaerob (Cahyaningtyas dan Sumantri, 2012). Kandungan nutrisi yang cukup pada bahan yang digunakan merupakan faktor penunjang bagi bakteri anaerob dalam menghasilkan gas metan (Gustiar dan Suwignyo, 2014).

2.8. Digester Biogas

Digester biogas pada dasarnya ada 2 macam yaitu digester *continue* dan digester *batch*. Digester *continue* atau *contonouously stirred tank reactor* (CSTR), adalah digester yang setiap harinya dimasukkan substrat baru dan merupakan digester yang paling luas penggunaannya di lapangan. Digester CSTR memiliki kata *stirred*, artinya terdapat pengaduk pada digester ini yang berfungsi untuk mengaduk substrat agar substrat baru yang dimasukkan dapat homogen (Pratiwi, 2020). *Batch feeding* atau digester tipe *batch* merupakan digester tipe anaerob yang ukurannya kecil dan terbuat dari botol kaca yang disambungkan dengan selang plastik dari satu botol ke botol lainnya dan bahan substrat yang ingin dimasukan harus dicacah hingga kecil agar muat saat dimasukan ke dalam botolnya (Pan *et al.*, 2019). Penggunaan *batch feeding* ini dilakukan hanya satu kali pengisian dan gas yang dihasilkan akan terus menurun hingga sangat sedikit (Junaidi, 2018).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dengan judul “Degradasi Bahan Kering dan Bahan Organik serta Produksi Methan *Slurry* Biogas dengan Substrat *Manure* Sapi Perah dan Kulit Nanas pada Level Berbeda” dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – April 2022. Lokasi penelitian di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

3.1. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu feses sapi perah dan air untuk pengencer feses dengan perbandingan 1:1,75 (menjadi *manure*), kulit nanas, larutan NaOH 4%. Alat yang digunakan meliputi digester *continous feeding* dengan volume 7.000 ml terbuat dari bahan *stainless steel* untuk penelitian tahap 1, 16 buah digester *batch feeding* dengan volume 500 g untuk penelitian tahap 2 (utama), karet sebagai penutup digester, inkubator untuk menyimpan digester dan menciptakan lingkungan mesofilik, botol kaca berisi larutan NaOH 4% untuk menangkap CO₂, *tedlar gas bag* untuk menampung gas methan, alat rakitan untuk mengukur volume methan yang terdiri dari gelas ukur volume 1.000 ml, pompa air, keran dan selang Teflon PTFE Ø 5 mm. Adapun peralatan tambahan yang digunakan lainnya seperti timbangan digital *electronic price computing scale* yang mampu mengukur hingga kapasitas 30 kg dengan tingkat ketelitian 1 g, thermometer, timbangan analitik, corong, gelas ukur 2.000 ml, gelas ukur 500 ml, bejana, alat pengaduk, keran

plastik, *refrigator*, *freezer*, grinder dan *pH meter*. Bahan yang digunakan yaitu *slurry* dari keluaran digester tipe *continue* dan gas nitrogen. Data kandungan nutrisi kulit nanas tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Kulit Nanas

Nutrisi	Tepung Kulit Nanas
Bahan kering*	87,87
Abu*	10,64
Bahan organik*	77,23
Protein kasar*	7,78
Lemak kasar*	3,52
Serat kasar*	13,70
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	64,36
<i>Neutral Detergent Fiber**</i>	43,79
Hemiselulosa**	18,00
<i>Acid Detergent Fiber**</i>	26,32
Selulosa**	25,86
Lignin**	0,46

Sumber: *Data Hasil Analisis di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah

** Data Hasil Analisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan

3.2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu:

- T0 = *Slurry* dari digester *continue* dengan substrat 100% *manure* sapi perah
- T1 = *Slurry* dari digester *continue* dengan substrat 98,8% *manure* sapi perah + 1,2% tepung kulit nanas
- T2 = *Slurry* dari digester *continue* dengan substrat 97,6% *manure* sapi perah + 2,4% tepung kulit nanas
- T3 = *Slurry* dari digester *continue* dengan substrat 96,4% *manure* sapi perah + 3,6% tepung kulit nanas

Perlakuan dan kandungan nutrisi substrat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perlakuan dan Kandungan Nutrisi Substrat untuk Digester *Batch*

Materi	T0	T1	T2	T3
	----- (%) -----			
<i>Manure</i> sapi perah	100	98,8	97,6	96,4
Kulit nanas	0,00	1,2	2,4	3,6
Kandungan nutrisi substrat				
Bahan kering	6,21	6,88	7,30	7,99
Bahan organik	4,18	5,62	5,67	7,70

Sumber: Data Hasil Analisis di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah

3.3. Prosedur Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi metan. Penelitian yang dilakukan terdiri dari 2 bagian. Bagian pertama adalah penelitian biogas yang menggunakan digester tipe *continue* dan bagian kedua adalah penelitian utama dari skripsi ini, menggunakan digester tipe *batch*. Tahapan penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap adaptasi, penelitian utama, pengambilan data dan analisis data.

3.3.1. Tahap persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat dan materi penelitian. Pertama koleksi kulit nanas yang didapat dari penjual nanas di kota Semarang kemudian dikeringkan, digiling dan dikemas dengan plastik *seal*, kemudian dimasukkan wadah kontainer dan disimpan di suhu ruang. Empat buah digester biogas tipe *continue* disiapkan dan diisi dengan *starter*. *Starter* yang digunakan pada penelitian yaitu berasal digester biogas di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Kandungan pada *starter* memiliki BK sebesar 7,77%, bahan organik sebesar 5,30% dan pH 7,28.

3.3.2. Tahap adaptasi

Tahap adaptasi dilakukan menggunakan digester tipe *continue* dengan volume 7.000 ml yang diisi dengan starter sebanyak 75% dari volume digester atau 5.250 g, kemudian disimpan dalam inkubator, lubang digester disumbat menggunakan karet agar tercipta kondisi anaerob. Kemudian setiap harinya dilakukan pengeluaran *slurry* dari dalam digester sebanyak 238,6 g, angka ini didapat dari total volume 5.250 g dibagi 22 hari atau 1 *hydraulic retention time* (HRT) dan pengisian kembali substrat sebanyak 238,6 g. Perbandingan antara *slurry* yang dikeluarkan dan substrat yang diisi yaitu dengan jumlah yang sama. Masa adaptasi dilakukan selama 3 minggu, setelah 3 minggu adaptasi, baru menggunakan substrat perlakuan selama tiga kali HRT atau selama 66 hari.

3.3.3. Penelitian utama

Penelitian utama yaitu *slurry* keluaran digester *continue* pada hari ke – 41, 42, 43, 44 dan 45 dalam penelitian biogas pada digester tipe *continue*, diambil dan dikumpulkan kemudian dihomogenkan. Setelah dihomogenkan, sampel digunakan sebagai materi penelitian. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam digester tipe *batch* sebanyak 200 g/digester *batch* untuk perlakuan T0, T1, T2 dan T3, masing-masing perlakuan 4 ulangan. Botol yang sudah terisi sampel, ditutup menggunakan penyumbat karet dan dikunci menggunakan alumunium *crimp*. Setelah botol terkunci, botol diisi gas nitrogen untuk mengeluarkan oksigen yang ada dalam botol digester tipe *batch*. Hal ini dilakukan agar tercipta suasana anaerob di dalam

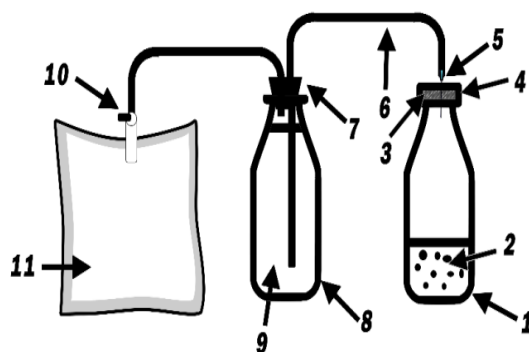
botol. Terakhir botol digester tipe *batch* dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C. Gambaran biogas tipe batch ditampilkan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Digester Tipe *Batch*

3.3.4. Pengambilan data

Pengambilan data produksi gas metan dilakukan pada pukul 10.00 WIB yaitu pada hari ke 3, 7, 12, 20 dan 30. Pengukuran gas metan yang dilakukan dengan cara pengkoleksian, dimana gas metan yang dihasilkan dari digester *batch* ditangkap oleh *tedlar gas bag*. Gambaran metode koleksi produksi biogas dapat dilihat pada Ilustrasi 2.

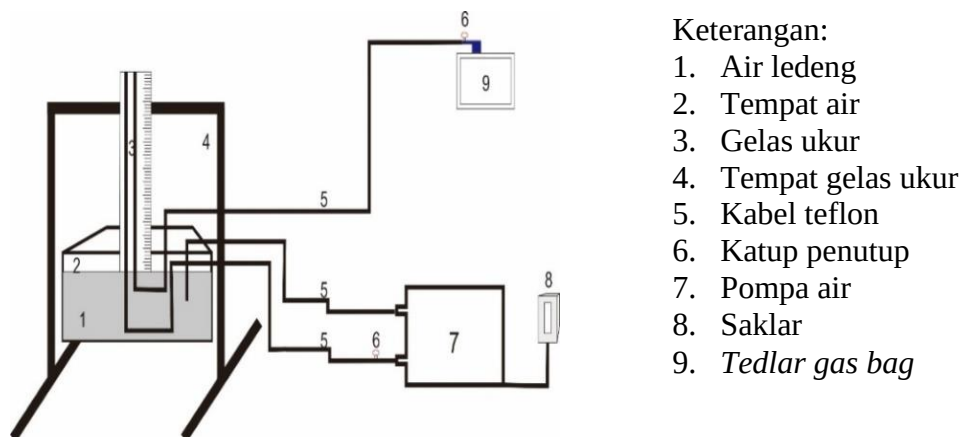


Keterangan:

1. Digester *Batch*
2. *Inoculum* dan Substrat
3. *Rubber Stoper*
4. Alumunium
5. *Syringe*
6. *Teflon Tube*
7. *Black Ruber Stoper*
8. *Infusion Bottle*
9. *NaOH Solution (4%)*
10. *Valve*
11. *Tedlar Gas Bag*

Ilustrasi 2. Metode Koleksi Produksi Biogas.

Pengukuran volume gas metan dilakukan dengan cara memasang *tedlar gas bag* ke alat pengukur gas metan. Prosedur untuk mengukur gas metan yaitu pompa air dihidupkan, sehingga udara di tabung ukur akan terbuang dan akan terisi dengan air sampai penuh, *tedlar gas bag* yang terhubung ke tabung ukur dibuka sehingga gas metan dalam *tedlar gas bag* akan berpindah ke tabung ukur. Produksi gas metan dapat dibaca pada skala volume tabung ukur. Ketika volume gas dalam *tedlar gas bag* melebihi volume tabung ukur tutup *tedlar gas bag* terlebih dahulu lalu ulangi prosedur yang sama hingga gas dalam *tedlar gas bag* habis. Rangkaian alat untuk mengukur gas dapat dilihat pada Ilustrasi 3.



Ilustrasi 3. Alat Pengukur Produksi Gas Methan (Sutaryo *et al.*, 2020).

Pengambilan data degradasi bahan kering dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Analisis degradasi bahan kering ditujukan untuk mengetahui berapa banyak kandungan BK yang dicerna oleh bakteri sehingga dapat menghasilkan gas metan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Degradasi bahan kering} = \frac{\text{BK Slurry awal} - \text{BK Slurr akhir}}{\text{BK Slurry awal}} \times 100 \%$$

Pengambilan data degradasi bahan organik dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Analisis degradasi bahan organik ditujukan untuk mengetahui berapa banyak kandungan BO yang dicerna oleh bakteri sehingga dapat menghasilkan gas metan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Degradasi bahan organik} = \frac{\text{BO Slurry awal} - \text{BO Slurry akhir}}{\text{BO Slurry awal}} \times 100 \%$$

3.3.5. Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis statistik regresi linear. Data dianalisis menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Model persamaan regresi linear sederhana menurut Pangesthi *et al.* (2018) adalah sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Keterangan :

- x = Variabel bebas dari persentase perlakuan (0%, 1,2%, 2,4% dan 3,6% tepung kulit nanas)
- y = Variabel terikat dari parameter (degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi methan)
- a = Konstanta regresi
- b = Koefisien regresi

Uji regresi linear menghasilkan garis $y = a + bx$ yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh garis fungsi positif atau negatif, mengetahui koefisien determinasi (R^2) dan koefisien korelasi (r), yang dilanjutkan untuk melanjutkan uji signifikansi koefisien korelasi menggunakan uji-t. Koefisien determinasi (R^2) yang berfungsi untuk menunjukkan seberapa besar variabel y ditentukan oleh variabel x. Koefisien korelasi adalah ukuran yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu x dan y. Nilai r positif mendekati 1 atau negatif mendekati

-1 berarti hubungannya sangat kuat. Jika nilai r mendekati 0 berarti hubungannya lemah, sangat lemah atau tidak ada hubungannya. Untuk melihat kekuatan hubungan dapat dilihat dan ditentukan melalui Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kekuatan Hubungan dalam Korelasi (r)

Interval	Korelasi varian
0,00 – 0,199	Korelasi sangat rendah
0,20 – 0,399	Korelasi rendah
0,40 – 0,599	Korelasi sedang
0,60 – 0,799	Korelasi kuat
0,80 – 1,000	Korelasi sangat kuat

Sumber: Sugiyono (2017)

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi antara variabel bebas (x) dengan variabel terikat (y) dilakukan uji t pada taraf signifikansi 5%. Rumus t untuk analisis signifikansi korelasi antara x dan y sebagai berikut:

$$t \text{ hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi
 n = Jumlah data
 R^2 = Koefisien determinasi

Nilai t tabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t \text{ tabel} = (\alpha/2 ; n-k-1)$$

Keterangan:

α = Nilai signifikansi yaitu sebesar 5%
 n = Jumlah data
 k = Jumlah variabel bebas

Hipotesis dari nilai uji korelasi yang diperoleh sebagai berikut

H0 = Hubungan linier antara x dan y tidak signifikan.

H1 = Hubungan linier antara x dan y signifikan

Kriteria pengambilan keputusan pada uji t untuk koefisien korelasi menurut

Nasoetion dan Barizi (1976) adalah sebagai berikut:

- Jika nilai $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ pada taraf 5% dinyatakan tidak ada korelasi yang nyata antara degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi metan, sehingga H0 diterima dan H1 ditolak.
- Jika nilai $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ pada taraf 5% dinyatakan ada korelasi yang nyata antara degradasi bahan kering, degradasi bahan organik dan produksi metan, sehingga H1 diterima dan H0 ditolak.