



Laporan Penelitian

“Pemodelan Matematika Pembuatan Bioetanol dari Limbah Cair Tepung PT. Bogasari dengan Metode Fermentasi Menggunakan Turbo Yeast”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Limbah cair tepung terigu merupakan limbah hasil pengolahan biji gandum pada proses pengolahan tepung terigu. Menurut (Bachtiar dkk, 2021) Limbah cair tepung terigu terdapat kandungan pati sebesar 9,282%. Limbah cair pabrik tepung terigu tersebut berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol. Menurut (Moede & Gonggo, 2017) kandungan pati yang cukup besar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioetanol dengan proses fermentasi. Pada penelitiannya, ubi jalar memiliki kandungan pati yang cukup besar. Sebelum diolah menjadi bioetanol, ubi jalar harus terlebih dahulu diolah untuk mendapatkan pati kering. Setelah itu proses fermentasi dilakukan dengan ragi roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) dengan variasi waktu dan hasil yang didapatkan kadar optimum etanol adalah sebesar 9,70% selama 5 hari waktu fermentasi.

Menurut (Adlin dkk, 2019) bahan lain yang mengandung pati cukup besar adalah air cucian beras. Untuk memproses air cucian beras menjadi etanol dilakukan proses *pre-treatment* dengan menggunakan asam HCl dan fermentasi menggunakan ragi *S.cerevisiae* yang divariasikan beratnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar bioetanol terbesar diperoleh dengan kondisi penggunaan ragi sebesar 10 gram dan waktu fermentasi 4 hari menghasilkan kadar bioetanol 2,91%. Menurut (Arifiyanti dkk, 2020) penggunaan *S.cerevisiae* (*Turbo yeast 48*) dapat menghasilkan etanol dengan kadar yang cukup tinggi. Pada penelitian tersebut menggunakan bahan biji nangka dengan tahapan proses hidrolisis dengan enzim α -amylase dan *glukoamilase* dan fermentasi menggunakan yeast *S.cerevisiae* (*Alcotec Turbo Yeast 48*) dengan variasi waktu fermentasi. Hasil akhir yang didapatkan adalah kadar etanol tertinggi sebesar 40% dengan waktu fermentasi 60 jam.

Menurut (Suratning dkk, 2020) diperlukan model matematika yang tepat untuk mendapatkan kadar etanol yang sesuai. Pemodelan yang dilakukan adalah



Laporan Penelitian

“Pemodelan Matematika Pembuatan Bioetanol dari Limbah Cair Tepung PT. Bogasari dengan Metode Fermentasi Menggunakan Turbo Yeast”

persamaan Michaelis – Menten dan Lineweaver – Burk. Pada penelitian tersebut dilakukan proses fermentasi dengan ragi (*S.cerevisiae*) untuk mendapatkan nilai substrat awal. Kemudian pemodelan matematika dilakukan dengan interpolasi dengan membuat sistem persamaan linier dan diselesaikan dengan metode eliminasi gauss jordan dan invers matriks. Hasil penelitian ini didapatkan persamaan polinomial dengan besar nilai kesalahan relatif sebesar 0.000218 yang berarti model yang terbentuk memiliki keakuratan yang baik. Menurut (Widoyo, 2010) analisis regresi dapat digunakan untuk menyatakan hubungan dari variabel dependen dan independen. Pada penelitiannya dilakukan terlebih dahulu proses fermentasi daun nanas menggunakan *Trametes sp.* Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan regresi. Hasil penelitian diperoleh bentuk persamaan polinomial dengan besar korelasi diatas 0,80.

Pada penelitian ini, pemodelan matematika pembuatan bioetanol dari limbah cair tepung PT.Bogasari dengan metode fermentasi menggunakan *Turbo Yeast* dilakukan dengan menggunakan pendekatan regresi linier dan non linier. Pendekatan regresi dipilih karena dapat digunakan untuk mengestimasi dan mengetahui seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Kedua regresi tersebut akan dibandingkan dan akan dipilih model terbaik dengan koefisien korelasi (R) mendekati 1. Oleh karena itu, peneliti mengajukan penelitian mengenai pemodelan matematika pembuatan bioetanol dari limbah cair tepung PT. Bogasari dengan metode fermentasi menggunakan *Turbo Yeast* untuk mendapatkan model regresi terbaik yang berguna untuk menentukan kadar etanol yang diinginkan.

I.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh rasio *Turbo Yeast* terhadap volume filtrat glukosa terhadap kadar optimal bioetanol yang dihasilkan pada fermentasi limbah cair tepung PT.Bogasari
2. Untuk merumuskan model matematika dengan pendekatan regresi linier dan non linier pada pembuatan bioetanol dari fermentasi limbah cair tepung PT.Bogasari



Laporan Penelitian

“Pemodelan Matematika Pembuatan Bioetanol dari Limbah Cair Tepung PT. Bogasari dengan Metode Fermentasi Menggunakan Turbo Yeast”

3. Untuk mendapatkan model matematika terbaik dari pendekatan regresi linier dan non linier pada pembuatan bioetanol dari fermentasi limbah cair tepung PT.Bogasari

I.3 Manfaat

1. Mengembangkan potensi limbah cair tepung terigu dengan proses fermentasi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol
2. Memberikan solusi terhadap permasalahan pemenuhan energi terbarukan yang semakin meningkat
3. Menjadi referensi untuk penelitian-penelitian yang akan dikembangkan terkait bioetanol, khususnya dengan menggunakan bahan baku limbah cair (*wastewater*) pabrik tepung terigu.