

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia sangat pesat, dilihat dari banyaknya sektor industri yang ada di Indonesia sangat beragam, dari industri rumah tangga hingga industri yang besar dan membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat. Di Kecamatan Pekalongan memiliki luas wilayah 110,04 km². Wilayah pekalongan terbagi atas desa, yaitu Adirejo, Sidodadi, Gondang Rejo, Siraman, Pekalongan, Tulus Rejo, Jojog, Gantiwarno, Kali Bening, Wonosari, Adi Jay, dan Ganti Mulyo. Di Desa pekalongan terdapat pabrik mie yang berdiri sejak tahun 1986 pabrik mie Berlian ini setiap harinya memproduksi mie soun dengan jumlah yang besar, pembuangan limbah pada siang hari berkisar 40 Liter air limbah. Limbah dibuang begitu saja tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, sehingga menyebabkan penumpukan limbah secara terus-menerus yang akan merusak lingkungan, kualitas udara dan kualitas air dari pembusukan bahan-bahan sisa yang terbuang dari hasil produksi. Adanya perindustrian yang berkembang maka akan ada dampak negatif bagi lingkungan. Menurut Rahmawati, dkk (2019: 20) kegiatan permukiman dan perindustrian merupakan dua komponen utama yang menyebabkan penurunan kualitas air. Salah satu perindustrian yang dapat menurunkan kualitas air adalah pabrik mie di desa Pekalongan.

Selain dapat memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia, perkembangan industri juga dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan seperti limbah industri. Limbah industri yang keluar umumnya tidak lagi berwarna tetapi masih tetap berbahaya untuk lingkungan. Industri mie saat ini mulai berkembang tetapi kemajuan dibidang industri ini tidak diiringi dengan kesadaran yang memadai pada pengolahan limbah. Limbah cair industri mie pada umumnya mengandung senyawa organik yang berbahaya jika dibiarkan akan menimbulkan masalah seperti kerusakan lingkungan. Beberapa metode modern seperti metode biodegradasi, klorinasi, dan ozonisasi telah dikembangkan. Metode ini memang memberikan akibat yang cukup memuaskan, tetapi membutuhkan biaya operasional yang cukup mahal sebagai akibatnya kurang efektif diterapkan di Indonesia. di antara metode terbaru penanggulangan limbah, adalah metode degradasi yang merupakan metode alternatif yang sederhana, cepat, efisien serta murah (Setyaningtyas 2012: 57).

Menurut Oktaviani (2011) menyatakan bahwa sohun ialah jenis mie yang dibuat dari pati murni. Jenis pati yang sering digunakan dalam produksi sohun adalah pati kacang hijau. Namun pengadaan pati kacang hijau yang semakin sulit serta mahal, mengakibatkan pengrajin sohun sering menggunakan pati sagu serta pati ganyong menjadi bahan baku. Proses pembuatan sohun hampir sama dengan pembuatan bihun, terutama pada hal pengepresan adonan. Di dalam tepung sagu terdapat karbohidrat sebanyak 84,7 gram per 100 gram bahan. mie sohun didapatkan kadar air 14,3%, kadar abu 0,295%, kadar protein 1,0554%, kadar lemak 1,22685%.

Bahan baku pembuatan mie pada umumnya adalah tepung terigu, tepung tapioka, dan tepung beras. Di dalam tepung terigu mengandung karbohidrat, protein dan lemak. Kandungan terbesar di dalam mie adalah karbohidrat karena dapat di lihat dari bahan baku yang digunakan yaitu berupa tepung. Protein yang terkandung pada tepung terigu dalam bentuk gluten yang mempunyai sifat kenyal dan elastis. ciri penting tepung yang mempengaruhi tekstur mie ialah kadar protein, proporsi relatif antara protein dan pati, serta sifat fungsional protein dan pati pada terigu kemungkinan memainkan peran yang lebih besar dalam pengolahan serta mutu produk (Puspitasari 2014).

Pengolahan limbah cair secara biologi didefinisikan sebagai suatu sistem pengolahan yang digunakan untuk menurunkan kandungan organik yang terkandung dalam air limbah dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan substrat menjadi bentuk yang lebih sederhana. Mikroorganisme memanfaatkan makanan terlarut sebagai sumber nutrisi dan untuk bereproduksi. Pengolahan limbah cair bertujuan untuk mengurangi limbah yang ada dengan cara menghilangkan pengaruh volume, konsentrasi dan racun pada limbah cair dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk mengkonsumsi polutan-polutan yang berupa zat organik. Pemanfaatan aktivitas pertumbuhan mikroorganisme yang berkontak dengan limbah merupakan proses pendegradasian limbah organik dengan mengubah bahan organik pencemar sebagai nutrisi dengan bentuk yang lebih sederhana (Retnosari 2013).

Menurut Fidiastuti dan Suarsini (2017: 3) menyatakan bahwa ialah satu teknologi pengolahan air limbah yang aman dan berwawasan lingkungan adalah menggunakan bakteri yang berpotensi sebagai pengurai dalam proses biodegradasi. Secara alamiah untuk memperoleh bakteri yang berpotensi sebagai pengurai dapat dilakukan dengan mengisolasi limbah itu sendiri dengan

menggunakan bakteri indigen, kemudian dikultur secara *in vitro*. Pemanfaatan konsorsia bakteri yang berpotensi akan diperbanyak pada laboratorium untuk selanjutnya digunakan sebagai starter dalam pengolahan limbah. Transformasi dilakukan oleh mikroorganisme, khususnya bakteri pendegradasi”.

“Salah satu jenis pencemaran yang terjadi ialah pencemaran yang disebabkan oleh limbah industri tapioka yang Jika langsung dibuang ke perairan akan mengakibatkan pencemaran pada lingkungan sungai sekitarnya . pH yang asam pada limbah dapat di netralkan dengan menggunakan bakteri yang sifatnya mengurai. Selain itu pH yang terlalu rendah juga tidak dianjurkan karena memiliki konsentrasi H⁺ yang terlalu tinggi yang cenderung bereaksi dengan radikal hidroksil sehingga mengakibatkan laju oksidasi menurun dan degradasi senyawa organik melambat (Hakika dkk., 2019). Cepat dan lambatnya suatu pertumbuhan pada berbagai jenis tanaman sangat ditentukan oleh pH tanah itu sendiri. Dalam ilmu pertanian pengaruh terhadap pH tanah sangat memiliki peranan yang sangat penting gunanya untuk Menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman (Karamina, dkk 2017: 431)

Pumakkal merupakan pupuk organik multifungsi berbasis potensi lokal dan salah satu temuannya adalah bakteri indigen Limbah Cair Nanas. Dalam pembuatan pupuk organik bakteri pumakkal berperan sebagai aktivator sehingga sangat berperan penting dalam proses fermentasi. Di dalam Pumakkal juga terdapat unsur- unsur yang dibutuhkan oleh tanaman diantaranya C, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn, S, NO₃, NH₄, dan C/N. Pumakkal merupakan pupuk organik multifungsi berbasis potensi lokal dan salah satu temuannya adalah bakteri indigen limbah cair nanas (Rohwadi 2021: 73).

Muarif (2021: 20) menyimpulkan bahwa peran bakteri indigen yang terdapat pada pumakkal memiliki kandungan bakteri yang mampu menguraikan dan menyederhanakan materi yang terdapat dalam media tanam. Dengan sederhananya materi organik dalam media tanah memungkinkan tanaman dapat menyerap lebih banyak unsur hara dalam tanah. Unsur hara inilah yang digunakan untuk proses pertumbuhan.

Pancapalaga (2011: 61-62) menyimpulkan bahwa mutu pupuk cair dapat ditapsirkan dari nisbahantar jumlah karbon dan nitrogen (C/N ratio) . Jika C/N ratio tinggi berarti bahan penyusun pupuk cair belum terurai atau secara sempurna. Bahan baku dengan C/N ratio tinggi akan terurai atau membusuk lebih lama dibandingkan dengan bahan baku C/N rendah. Kualitas pupuk cair

dianggap baik jika memiliki C/N ratio antara 12 – 15. Kandungan unsur hara di dalam pupuk cair tergantung dari jenis bahan asal yang digunakan dan cara pembuatannya.

Pada proses fermentasi, peranan mikroba sangat menentukan produk yang dihasilkan. Penambahan mikroba di awal proses fermentasi berfungsi menjadi aktivator untuk membantu meningkatkan proses degradasi bahan organik menjadi senyawa sederhana yang siap diserap oleh tanaman. salah satu mikroba yang dapat berfungsi menjadi activator dalam proses fermentasi. Standar mutu pupuk organik cair atau pasta adalah pH 4-8, kadar total N, P, dan K < 2,00 %, secara umum pupuk organik mengandung unsur N,P dan K yang dibutuhkan oleh tanaman dengan sejumlah nutrisi yang terdiri atas 1-7% N, 2-12% P,dan 0-10% K dan nisbah C, N, P yang ideal untuk bahan organik tanah adalah 100:10:1 (Peraturan Menteri Pertanian: 2009).

Proses pembuatan pupuk cair dari limbah mie menggunakan teknologi ramah lingkungan yaitu menggunakan bakteri dari formula pumakkal dan hasil penelitian akan dikembangkan sumber belajar biologi berupa lembar kerja peserta didik . Irawati (2014: 185) menyatakan bahwa untuk mengatasi masalah yang terjadi pada proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan tujuan maka diperlukan model pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu menggunakan model *Problem Solving* .

Selama proses *problem solving*, kesadaran kognisi siswa dapat ditumbuhkan karena memberikan arahan agar siswa bertanya pada dirinya apakah memahami apa yang sedang dipelajari atau dipikirkan. Siswa dipandu untuk bisa menyadari apa yang diketahui serta apa yang tidak diketahui dan bagaimana pemecahan masalahnya, membuat perencanaan pendekatan pemecahan masalah, membuat tahap-tahap pemecahannya, memberi alasan mengapa melakukan demikian, memonitor proses pemecahan persoalan dan kemajuan ke arah tujuan saat melaksanakan rencana, dan mengevaluasi apa yang telah dilakukan. Melalui pendukung belajar biologi berupa lembar kegiatan peserta didik (LKPD).

Hafid (2011: 70) menyimpulkan bahwa sumber Belajar adalah sesuatu yang dapat mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat ataupun oleh dirinya sendiri dapat pula merupakan sesuatu yang digunakan untuk

menyampaikan pesan yang tersimpan di dalam bahan pembelajaran yang akan diberikan. Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi efektif antara peserta didik dengan pendidik, dapat meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar peserta didik. Sekarang ini Negara Indonesia lagi gencar-gencarnya melakukan upaya mensosialisasikan dan melaksanakan Kurikulum 2013 bagi sekolah-sekolah tertentu (Umbaryati: 2016)

Pada lembar kerja peserta didik adalah salah satu kemampuan berpikir yang harus dimiliki peserta didik adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*). Proses berpikir merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang dalam mengingat kembali pengetahuan yang sudah tersimpan di dalam memorinya untuk suatu saat dipergunakan dalam menerima informasi, mengolah, dan menyimpulkan sesuatu. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Widyastuti, 2015).

Pemilihan pendukung belajar berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) karena dapat di jadikan acuan untuk berfikir kritis karena terdapat teori, cara kerja, dan lainnya sehingga dapat juga di terima di masyarakat yaitu untuk panduan membuat pupuk cair dari limbah mie dengan ini dapat mengurangi limbah yang hanya terbuang. Menyantumkan dasar teori dari sumber yang relevan serta ditambahkan dengan teori dari hasil penelitian misalnya tabel kandungan N, P, K dari pupuk cair limbah mie yang telah diuji, sehingga dapat menjadi acuan peserta didik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas maka yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah variasi formula pumakkal berpengaruh terhadap kadar N, P, K pada limbah mie?
2. Apakah ada variasi formula pumakkal yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) terhadap kadar N, P, K pada limbah mie?
3. Apakah hasil penelitian berupa LKPD layak digunakan sebagai bahan ajar biologi?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi formula pumakkal terhadap kadar N, P, K pada limbah mie.
2. Untuk mengetahui variasi formula pumakkal yang berpengaruh terbaik terhadap kadar N, P, K pada limbah mie.
3. Untuk mengetahui hasil penelitian berupa LKPD layak digunakan sebagai bahan ajar biologi.

D. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat:

1. Bagi masyarakat sekitar atau pemilik pabrik limbah cair dari pabrik mie dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk cair.
2. Bagi guru SMA, memberi sumbangan pemikiran bagi guru dalam meningkatkan hasil belajar kelas XII materi bioteknologi .
3. Bagi peserta didik, dapat digunakan sebagai media belajar agar lebih mandiri dan berfikir kritis terutama berfikir ilmiah serta menambah wawasan dan informasi yang lebih luas terkait materi bioteknologi.
4. Bagi masyarakat umum, memberi solusi cara membuat pupuk cair limbah pabrik mie sebagai pupuk alternatif
5. Bagi dunia penelitian, dapat digunakan sebagai informasi kepada peneliti yang akan melakukan penelitian terhadap limbah produksi mie dengan menggunakan formula pumakkal.

E. Asumsi dan Batasan Penelitian

Adapun yang menjadi asumsi dan batasan dalam penelitian adalah

1. Di dalam limbah mie mengandung senyawa organik.
2. Limbah cair mie mengandung karbohidrat, protein, dan lemak yang dapat dipecah oleh kelompok isolat bakteri pumakkal.
3. Pumakkal mengandung isolat bakteri yang dapat mendegradasi limbah cair mie.
4. Limbah cair mie mengandung N, P, K.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini agar tidak mengimpang dari permasalahan yang akan diteliti, maka penelitian ini dibatasi ruang lingkungannya yaitu ditekankan pada pembuatan pupuk cair pabrik mie menggunakan formula pumakkal.

Ruang lingkupnya sebagai berikut:

1. Variabel yang diteliti
2. Variabel bebas (X) adalah variasi formula pupuk pumakkal.
3. Variabel terikat (Y) adalah kadar N, P, K pada pupuk cair limbah produksi mie.
4. Objek penelitian ini adalah kadar N, P K pada pupuk cair limbah produksi mie dengan penambahan variasi formula pumakkal.
5. Limbah cair produksi mie didapat dari pabrik mie yang ada di Desa Pekalongan.
6. Tempat penelitian ini di Universitas Muhammadiyah Metro dan Laboratorium Kimia Analitik Universitas Muhammadiyah Malang.
7. Jenis penelitian adalah eksperimen.
8. Waktu pembuatan pupuk cair limbah mie 8-9 pekan.