

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produk pangan yang memiliki nilai fungsional salah satunya adalah Nata. Nata merupakan makanan berbentuk gel seperti agar-agar yang agak kenyal, padat, putih, dan sedikit transparan (Layuk et al., 2022). Nata telah dikenal luas di kalangan masyarakat yang digunakan sebagai pencuci mulut, campuran untuk pudding, fruit cocktail, dan makanan transparan lainnya (Widiyaningrum et al., 2017). Kandungan terbesar nata adalah air, sehingga dapat digunakan dalam program diet yang membutuhkan serat dan rendah kalori (Shagti, 2017). Nata umumnya dibuat dari air kelapa atau nata de coco. Berkembangnya teknologi di masa sekarang, bahan utama pembuatan nata semakin beragam seperti sari mangga, sari nanas, jagung, lidah buaya, dan limbah cair tahu (Izzati et al., 2019). Air cucian beras juga salah satu bahan pengganti, karena termasuk limbah organik yang jumlahnya banyak dan mudah diperoleh tetapi sedikit yang memanfaatkannya.

Air cucian beras yang terbuang dan jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Jumlahnya besar karena adanya peningkatan konsumsi beras dari tahun ke tahun. Konsumsi beras penduduk Asia adalah yang tertinggi di dunia, menurut laporan *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) mencapai 77,2 kg per orang per tahun antara tahun 2018 dan 2020, dan diproyeksikan akan meningkat menjadi 77,5 kg per orang per tahun pada tahun 2030 (Rizaty & Mutia, 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), konsumsi beras penduduk Indonesia telah meningkat secara rata-rata sejak pandemi termasuk semua jenis impor, lokal dan kualitas unggul mencapai 1,404 kg perkapita perminggu pada tahun 2018. Pada tahun 2019, ketika pandemi melanda turun menjadi 1,374 kg perkapita perminggu dan kembali naik menjadi 1,379 kg perkapita perminggu pada tahun 2020. Tahun 2021 menjadi 1,451 kg perkapita perminggu dan terus menerus meningkat hingga September 2022 meskipun tidak drastis (Rizaty et al., 2022).

Air cucian beras memiliki kandungan nutrisi sebesar 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan, 50% fosfor, 60% zat besi, Ca 2,944%, Mg 14,252%, S 0,027%, Fe 0,0427%, dan B 0,043% (Ariyanti, 2021). Kandungan

nutrisi dan vitamin yang tinggi, seperti glutein, selulosa, vitamin B1 dan sakarida jenis pati 85–90% saat pencucian beras (Izzati et al., 2019). Bakteri *Acetobacter xylinum*, yang dapat digunakan untuk membuat nata, dapat berkembang lebih cepat jika air cucian beras mengandung sakarida (Sihmawati et al., 2014). Peran dari *Acetobacter xylinum* berfungsi untuk menghasilkan gel pada permukaan gula dan memproduksi lapisan polisakarida ekstraseluler atau selulosa yang ada pada nata (Hamad et al., 2022). Bakteri *Acetobacter xylinum* memerlukan nutrisi untuk hidup dan menjalankan aktivitasnya yaitu nitrogen (Wismantara et al., 2017). Nitrogen adalah salah satu bahan yang memiliki kemampuan untuk merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* (Mutmainnah & Renhoat, 2022). Dalam pembuatan nata untuk mendapatkan nitrogen, masyarakat biasanya menggunakan urea, ZA (*ammonium sulfat*), dan ekstrak ragi atau khamir (Hamad & Kristiono, 2013).

Pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) telah mengatur penggunaan ZA dan urea yang tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2015 tentang Penggunaan Amonium Sulfat sebagai Bahan Penolong dalam Proses Pengolahan Nata. Pengaplikasian ZA digunakan dalam produk makanan seperti nata, senyawa yang digunakan tidak berbahaya bagi kesehatan apabila tergolong ZA *food grade* dan dosis yang dipakai sesuai dengan maksimum 0,5% dari total bahan (Mutmainnah & Renhoat, 2022). Pupuk ZA anorganik (*nonfood grade*) digunakan untuk tanaman bukan untuk makanan, sehingga ada kemungkinan residu nata yang dapat menyebabkan penyakit apabila dikonsumsi (Hastuti et al., 2017). Namun, masyarakat percaya bahwa penggunaan ZA anorganik merupakan hal yang umum sebagai sumber nitrogen tumbuh bakteri *Acetobacter xylinum* (Widiyaningrum et al., 2017). Harga yang relatif murah dan mudah didapat menjadi alasan mengapa para produsen telah menggunakan ZA sebagai sumber nitrogen anorganik untuk membuat nata (Yanti et al., 2017). Penggunaan ZA anorganik dikhawatirkan bahwa residu pupuk dapat mencemari produk nata karena dosis pemakaian seringkali tidak memperhatikan batas aman (Santosa et al., 2021).

Dosis pemakaian yang melebihi batas aman memperkuat kasus sebelumnya di Kabupaten Sleman Jogjakarta, yang hilang dari perhatian pada tanggal 31 Maret

2015. Jurnal tersebut melaporkan bahwa perusahaan nata de coco diselidiki dan ditutup karena penggunaan pupuk ZA yang melebihi ambang batas dan tidak memenuhi standar pangan (Hamad et al., 2022). Salah satu upaya menekan penggunaan pupuk ZA dan urea untuk memproduksi nata di tingkat industri rumah tangga yaitu dengan pemanfaatan sumber nitrogen alternatif pengganti ZA. Sumber nitrogen alternatif yang dapat digunakan antara lain ekstrak kecambah (Izzati et al., 2019), ekstrak tauge (Mutmainnah & Renhoat, 2022), filtrat *Azolla microphylla* (Santosa et al., 2021) tentunya yang lebih ramah lingkungan karena merupakan bahan organik, tidak menimbulkan residu berbahaya dan telah terbukti menghasilkan nata yang berkualitas. *Azolla microphylla* mengandung nitrogen (N) 1,96-5,30%, phosphor (P) 0,5-0,9%, dan kalium (K) 0%-4,5% (Widiyaningrum et al., 2017). Adanya nitrogen cukup tinggi yang dimiliki *Azolla microphylla* dapat digunakan sebagai pupuk organik (Nasution et al., 2021). Diharapkan bahwa penggunaan sumber nitrogen alami ini akan mengurangi penggunaan pupuk selama proses pembuatan nata, baik di rumah maupun di industri.

Peneliti sebelumnya telah melakukan banyak riset tentang pembuatan nata de leri dengan bahan tambahan pupuk ZA. Tetapi, penelitian *nata de leri* dengan bahan pengganti ZA masih sedikit dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Pada penelitian Santosa et al (2021), penggunaan *Azolla microphylla* sebagai sumber nitrogen dan media substrat air kelapa dengan konsentrasi (0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0%). Hasil sumber nitrogen terbaik dari kecambah adalah 1,5%, dengan ketebalan 2,80 cm, 4,14%/27,339 gram serat kasar. Menurut Wisnantara et al (2017), substrat yang digunakan air limbah tahu dan tumbuhan *Azolla microphylla* sebagai pengganti pupuk ZA dengan konsentrasi (0 ml, 5 ml, 10 ml, dan 15 ml) serta tambahan filtrat kayu manis sebagai aroma sedap, didapatkan hasil pemberian filtrat *Azolla micropylla* sebanyak 15 ml dan penambahan filtrat kayu manis sebanyak 4 ml berpengaruh paling optimal terhadap ketebalan, kadar air, kadar serat, dan organoleptik nata de soya. Menurut Izzati et al (2019) jenis bahan baku yang digunakan dan konsentrasi ekstrak tauge (0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, 1%) yang berpengaruh terhadap rendemen dan kadar air, rendemen berkisar dari 2,01% - 8,23%, serat kasar 4,57% - 9,38%, kadar air 69,11% - 81,49%, ketebalan 0,02 cm - 0,57 cm dan tekstur 67 g/cm<sup>2</sup> - 289,5 g/cm. Pada penelitian Wahab et al (2016)

bahan utama air cucian beras serta air limbah tahu (konsentrasi 0ml, 25ml, 50ml, 75ml, 100ml) sebagai pengganti urea dengan perbandingan volume dan massa optimum dengan hasil pada 125 g gula pasir : 50 ml air tahu memiliki kadar air 78,7217%, kadar lemak 0,5636%, kadar protein 0.4776%, kadar abu 1,0707%, dan kadar karbohidrat 19,1893%. Penelitian selanjutnya oleh Syamsu et al (2015) menggunakan air cucian beras (50%, 75%, 100%) serta buah nenas sebagai pengganti urea, hasil menunjukkan adanya lapisan nata konsentrasi 75% ketebalan 2 cm (tekstur dan warna yang baik).

Berdasarkan penelitian tersebut maka diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas nata de leri menggunakan konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%, 20%) sebagai perbandingan ketebalan, kadar serat, kadar air. Meskipun penelitian sebelumnya hampir sama seperti penelitian ini, namun ada gap dan pembaharuan dari tahun penelitian yaitu penggunaan tumbuhan *Azolla microphylla* sebagai bahan nitrogen pupuk ZA yang alami. Kurangnya ketersediaan buku pegangan di sekolah SMA Negeri 1 Sukodadi Kabupaten Lamongan, membuat siswa kesulitan dalam memahami materi pelajaran tanpa buku pegangan yang memadai dan dapat mengurangi minat siswa dalam belajar. Sedangkan referensi dapat digunakan sebagai sumber belajar selain buku sekolah sehingga guru harus mempunyai kreativitas dalam pemanfaatan untuk sumber belajar disekitar. Antusiasme siswa juga meningkat ketika adanya praktek langsung.

Studi ini merupakan kemajuan dalam pembuatan nata dan cara menggunakan air cucian beras yang tidak terpakai untuk membuat produk olahan makanan yang menyehatkan. Hasil penelitian ini digunakan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk modul pengayaan pada materi Bioteknologi kelas XII semester genap. Diharapkan bahwa penelitian ini akan mempermudah siswa untuk menggunakannya sebagai sumber pembelajaran baik dalam materi ataupun latihan praktikum. Penulis bertujuan untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Filtrat *Azolla microphylla* terhadap Kualitas Nata De Leri Sebagai Sumber Belajar Biologi” dengan mempertimbangkan latar belakang di atas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas *nata de leri*?
2. Berapa jumlah pemberian konsentrasi terbaik filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas *nata de leri*?
3. Bagaimana hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber dalam pembelajaran biologi di SMA IPA kelas XII tentang bioteknologi?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian didasarkan pada rumusan masalah sebelumnya, adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh antara filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas *nata de leri*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas *nata de leri*.
3. Untuk mengetahui penambahan filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas *nata de leri* sebagai sumber belajar biologi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk hal-hal berikut:

#### 1.4.1 Secara Teoritis

1. Meningkatkan informasi dan inovasi pangan yang baik untuk memanfaatkan sisa air cucian beras dan filtrat *Azolla microphylla* untuk membuat produk makanan yang bergizi dan hemat biaya.
2. Meningkatkan informasi di bidang biologi khususnya pokok bahasan bioteknologi.
3. Meningkatkan informasi tentang sumber nitrogen alami sebagai pengganti pupuk ZA.

#### 1.4.2 Secara Praktis

1. Bagi Guru dan Siswa  
Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai materi pengayaan mata pelajaran biologi untuk siswa SMA IPA kelas XII semester genap.
2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk masyarakat terutama ibu rumah tangga, pemilik *nata de coco* pengguna ZA anorganik dalam menambah pengetahuan baru cara mengolah air cucian beras dengan penambahan filtrat *Azolla microphylla* untuk olahan *nata de leri*.

### 3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut oleh peneliti lain. Disarankan agar peneliti yang lain menyelidiki pengaruh filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas air limbah organik lain seperti air cucian gandum, air limbah lainnya.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian mencakup hal-hal berikut:

1. Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah *nata de leri*.
2. Parameter yang diteliti dalam penelitian *nata de leri* dengan penambahan sumber nitrogen *Azolla microphylla* adalah uji ketebalan, kadar air, serat kasar, dan organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa).
3. Konsentrasi filtrat *Azolla microphylla* yaitu 0%, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %.

## 1.6 Definisi Istilah

1. Filtrat adalah pelarut atau sediaan cair yang dibuat dari suatu bahan dengan cara dihaluskan dan disaring serta dipanaskan pada suhu tertentu (Fardhyanti & Riski, 2015).
2. *Azolla microphylla* merupakan tumbuhan paku air yang tergolong genus *Azollaceae* ini memiliki banyak manfaat (I. Effendi & Ilhahi, 2019).
3. Kualitas merupakan seberapa baik sebuah produk (Artaya, 2019) .
4. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tumbuhan (Saputra et al., 2018).
5. Nata de leri merupakan limbah berupa air cucian beras dari hasil proses pencucian beras (Hidayat & Yunita, 2022).
6. Uji organoleptik adalah jenis tes yang didasarkan pada pengindraan yang dilakukan oleh panelis (Suryono et al., 2018).
7. Sumber belajar merupakan semua pendukung kegiatan pembelajaran dan materi pembelajaran sumber sehingga membantu siswa mencapai kompetensi atau tujuan pendidikan tertentu (Maiti & Bidinger, 2019).