

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu percobaan yang berhubungan dengan persoalan yang diteliti, yang bertujuan untuk meneliti pengaruh perlakuan terhadap perilaku yang timbul sebagai akibat perlakuan. Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali¹. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan lama fermentasi terhadap ketebalan nata yang terbentuk, selanjutnya melakukan perbandingan tingkat ketebalan nata antara nata yang berbahan baku sari buah nipah dan air kelapa sebagai substrat cair dalam fermentasi nata. Hal ini sesuai dengan konsep dasar penelitian eksperimen seperti yang dijelaskan bahwa dalam penelitian eksperimen harus mengungkapkan hubungan sebab akibat antar variabel, dan menguji pengaruh dua variabel tersebut. Penelitian eksperimen adalah untuk membangkitkan timbulnya suatu keadaan atau kejadian, eksperimen dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan.²

¹Sugiyono. “*Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*”. Bandung : Alfabeta, 2007, h. 107.

²Suharsimi. “*Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik*” Jakarta: Rineka Cipta. 2010,. h .9

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), atas dasar kondisi dan lingkungan selama penelitian dapat dihomogenkan³.

Rancangan penyusunan variabel waktu fermentasi yang digunakan dalam penelitian yang disusun sebagai berikut :

P₀ = Kontrol (0 hari)

P₁ = 2x24 jam (2 hari)

P₂ = 4x24 jam (4 hari)

P₃ = 6x24 jam (6 hari)

P₄ = 8x24 jam (8 hari)

P₅ = 10x24 jam (10 hari)

P₆ = 12x24 jam (12 hari)

P₇ = 14x24 jam (14 hari)

Jumlah ulangan ditentukan berdasarkan rumus Federner yaitu

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan
r = jumlah ulangan⁴

Dimana : $(t-1)(r-1) \geq 15$

$$(8-1)(r-1) \geq 15$$

³ Kemas Ali Hanafiah. *Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi*, Jakarta 2005. h 34

⁴ Lina Susanti. "Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata", Skripsi, Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2006, h 6.

$$7(r-1) \geq 15$$

$$7r - 7 \geq 15$$

$$7r \geq 15 + 7$$

$$7r \geq 22$$

$$r \geq 22/7$$

$$r \geq 3.14 \text{ (dibulatkan = 3)}$$

Berdasarkan rumus tersebut, maka jumlah ulangan sebanyak 3 kali, dengan demikian jumlah total unit penelitian adalah : 8 taraf x 3 ulangan = 24 unit penelitian.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan, yaitu pada bulan Oktober-sampai dengan bulan Desember 2014, di Laboratorium Biologi sel dan Molekuler Program Studi Pendidikan Biologi Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini antara lain

1. Variabel waktu fermentasi dari masing-masing jenis media cair pembuatan nata yaitu sari buah nipah dan air kelapa, selanjutnya dibandingkan tingkat ketebalan lapisan nata yang terbentuk dari masing-masing variabel tersebut.
2. Variabel kontrol adalah variabel yang dapat ikut mempengaruhi dan harus dikendalikan. Variabel yang dijadikan kontrol dalam penelitian ini jumlah

fermentasi bahan, suhu dan proses pembuatan yang sama yaitu sebagai berikut:

- a. Jumlah sari buah nipah dan air kelapa : 1000 ml
- b. Jumlah gula pasir : 100 gr
- c. Jumlah asam cuka glasial pekat : 0,25 ml
- d. Jumlah starter : 200 ml
- e. Ekstrak kecambah (100 gram direbus bersama 250 ml air, lalu disaring) dan mengambil 100 ml

Keterangan

Ekstrak kecambah kacang hijau merupakan pengganti dari

- 0,5 gr K_2HPO_4
- 0,02 gr $MgSO_4$
- 0,06 gr $(NH_4)_2SO_4$

- f. Suhu ruang inkubasi : 28 – 31C⁵

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian. Populasi dalam penelitian ini seluruh sari buah nipah dan air kelapa yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan nata. Sampel penelitian adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah unit substrat cair yang

⁵ Lina Susanti. “Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata”, Skripsi, Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2006, h. 63

digunakan sebagai media cair dalam pembuatan nata, baik yang berbahan baku sari buah nipah maupun kelapa.

E. Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam pembuatan nata

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Kompor	1
2.	Saringan	1
3.	Gelas ukur	4
4.	Panci	1
5.	Botol kaca/ Botol selai	24
6.	Kertas sampul coklat	Secukupnya
7.	Sendok makan	4
8.	Karet gelang	secukupnya

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan nata

No	Bahan	Jumlah
1.	Asam cuka glacial	50 ml
2.	Sari buah nipah	1000 ml
3.	Air kelapa	1000 ml
4.	Starter (biakan murni bakteri <i>Acetobacter xylinum</i>)	400 ml
5.	Air	800 ml

6.	Gula pasir	200 gr
7.	Ekstrak kecambah.	200 gr

F. Prosedur Penelitian

Proses penggunaan bahan baku sebagai media cair dalam pembuatan nata, baik air kelapa maupun buah nipah memerlukan beberapa tahapan sesuai dengan formasi yang dijadikan acuan. Sehingga diperoleh struktur cair yang siap digunakan untuk proses fermentasi bibit nata, yaitu melalui beberapa tahap, yaitu:

a. Persiapan Pengolahan Buah Nipah Sebagai Substrat Cair Pembuatan

Nata de Nypa

a Tahap Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Nata Bahan Dasar Nipah

1. Menimbang buah nipah 1000 gr dan mengukur bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan nata sesuai dengan formulasi yang digunakan.
 - 1 Buah nipah dicuci bersih dan dipotong-potong.
 - 2 Memasukkan buah nipah tersebut kedalam blender dan diblender dengan menambahkan air.
 - 3 Mengambil sari dari hasil buah nipah yang diblender tersebut dan menyaringnya.
2. Selanjutnya menyiapkan sebuah alat-alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan nata yang sudah disterilkan.

3. Melakukan proses sterilisasi seluruh alat yang digunakan dalam pembuatan nata.

- 1 Menyiapkan autoklaf
- 2 Memberi vaselin di bagian tutup autoklaf agar uap didalamnya tidak ke luar disaat melakukan sterilisasi.
- 3 Memasukan semua alat yang digunakan untuk proses pembuatan nata .
- 4 Meletakkan di atas kompor dan menunggu sampai jarum penunjuk 180°C selama 15 menit.
- 5 Kemudian jika sudah selesai semua alat dimasukkan ke dalam oven untuk proses pengeringan.

b Tahap Pembuatan Substrat Cair buah Nipah,

- 1 Mendidihkan sari buah nipah, menjelang mendidih menambahkan gula pasir, membiarkan mendidih kurang lebih 15 menit dengan membuang buih yang mengapung diatas dengan menggunakan saringan.
- 2 Selanjutnya menambahkan asam asetat glasial pekat kedalam sari buah nipah dan mengaduknya hingga tercampur homogen. Kemudian memasukkan ke dalam toples kaca yang sudah disterilkan masing-masing 45 ml per toples.

- 3 Memasukkan starter (*Acetobacter xylinum*) ke dalam toples kemudian campurkan hingga rata.
- 4 Memasukkan seluruh toples yang telah berisi substrat cair *nata de nypa* yang sebelumnya telah ditutup dengan kertas sampul coklat dan biarkan selama 12 jam.

c Tahap Fermentasi

- 1 Menutup dengan kertas sampul coklat kembali dan diikat dengan karet.
- 2 Kemudian meletakkan media nata pada ruangan fermentasi selama rentang waktu fermentasi yang digunakan.

d Tahap Pemanenan

- 1 Setelah masa fermentasi yang digunakan tercapai, nata kemudian diambil dan dicuci menggunakan air yang mengalir sampai bersih.
- 2 Kemudian lapisan nata yang terbentuk diukur tingkat ketebalannya, sesuai dengan masa fermentasinya masing-masing.

b. Persiapan Pengolahan Air Kelapa Sebagai Subtrat Cair *Nata de Coco*

a Tahap Persiapan Pembuatan Nata Bahan Dasar Air Kelapa

- 1 Mengambil air kelapa yang digunakan untuk pembuatan nata sesuai dengan formulasi yang digunakan.

- 2 Selanjutnya menyiapkan sebuah alat-alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan nata yang sudah disterilkan.
- 3 Melakukan proses sterilisasi seluruh alat yang digunakan dalam pembuatan nata.
 - 1 Menyiapkan autoklaf
 - 2 Memberi vaselin di bagian tutup autoklaf agar uap didalamnya tidak ke luar disaat melakukan sterilisasi.
 - 3 Memasukan semua alat yang digunakan untuk proses pembuatan nata .
 - 4 Meletakkan di atas kompor dan menunggu sampai jarum penunjuk 180°C selama 15 menit.
 - 5 Kemudian jika sudah selesai semua alat dimasukkan ke dalam oven untuk proses pengeringan.

b Tahap Pembuatan Substrat Cair Air Kelapa

- 1 Mendidihkan air kelapa, menjelang mendidih menambahkan gula pasir, membiarkan mendidih kurang lebih 15 menit dengan membuang buih yang mengapung diatas dengan menggunakan saringan.
- 2 Selanjutnya menambahkan asam asetat glasial pekat ke dalam air kelapa dan mengaduknya hingga tercampur rata. Kemudian memasukkan ke dalam toples kaca yang sudah disterilkan masing-masing 45 ml per toples.

- 3 Memasukkan starter (*Acetobacter xylinum*) ke dalam toples kemudian campurkan hingga homogen.
- 4 Memasukkan seluruh toples yang telah berisi substrat cair *nata de nypayang* sebelumnya telah ditutup dengan kertas sampul coklat biarkan selama 12 jam.

c Tahap Fermentasi

- 1 Menutup dengan kertas sampul coklat kembali dan diikat dengan karet.
- 2 Kemudian meletakkan media nata pada ruangan fermentasi selama rentang waktu fermentasi yang digunakan.

d Tahap Pemanenan

- 1 Setelah masa fermentasi yang digunakan tercapai, nata kemudian diambil dan dicuci menggunakan air yang mengalir sampai bersih.
- 2 Kemudian lapisan nata yang terbentuk diukur tingkat ketebalannya, sesuai dengan masa fermentasinya masing-masing.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan 2 hari sekali selama

14 hari, parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu :

1. Ketebalan (cm), tingkat ketebalan nata yang dihasilkan diukur setiap 2 hari sekali yaitu pada saat nata berumur 2,4,6,8,10 dan 14 hari masa fermentasi dari jenis media yang sudah ditentukan.
2. Membandingkan lapisan selulosa nata dari bahan baku substrat cair masing-masing dengan uji lanjut statistik.

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Tingkat Ketebalan Lapisan Nata Bahan Dasar Nipah.

Waktu Fermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0 (0 hari)					
P1 (2 hari)					
P2 (4 hari)					
P3 (6 hari)					
P4 (8 hari)					
P5 (10 hari)					
P6 (12 hari)					
P7 (14 hari)					
Rata-rata					

Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Tingkat Ketebalan Lapisan Nata Bahan Dasar Air Kelapa.

Waktu Fermentasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0 (0 hari)					
P1 (2 hari)					
P2 (4 hari)					

P3 (6 hari)					
P4 (8 hari)					
P5 (10 hari)					
P6 (12 hari)					
P7 (14 hari)					
Jumlah					

H. Analisis Data

- a Analisis Data Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Lapisan Nata Berbahan Sari Buah Nipah dan Air Kelapa.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *oneway* ($\alpha= 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji BNT. Langkah-langkah pengujian hipotesis menggunakan analisis varians adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Contoh Hasil Pengukuran Tingkat Ketebalan Lapisan Nata Bahan Dasar Sari Buah Nipah.

No	Perlakuan	Ulangan			Total	\bar{X}
		1	2	3		
	Total					

Tabel 3.6 Contoh Hasil Pengukuran Tingkat Ketebalan Lapisan Nata Bahan Dasar Air Kelapa.

No	Perlakuan	Ulangan			Total	\bar{X}
		1	2	3		
	Total					

a. Menghitung Faktor Korelasi (FK) :

$$\text{Faktor Korelasi (FK)} = \frac{(\sum X_{\text{total}})^2}{N}$$

b. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK) :

$$JK_{\text{total}} = (\sum X_{\text{total}})^2 - FK$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{(P_0)^2 + (P_1)^2 + (P_2)^2 \dots + (P_8)^2}{N \text{ Ulangan}} - FK$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}}$$

c. Menghitung Derajat Bebas (db) :

$$Db_{\text{perlakuan}} = t - 1$$

$$Db_{\text{galat}} = t(r - t)$$

$$Db_{\text{Total}} = (t \cdot r) - 1$$

d. Menghitung Kuadrat Tengah (KT) :

$$KT_{\text{Perlakuan}} = \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{db_{\text{galat}}}$$

$$KT_{\text{galat}} = \frac{JK_{\text{galat}}}{db_{\text{galat}}}$$

e. Menghitung Harga F_{Hitung} :

$$F_{\text{Hitung}} = \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}}$$

f. Menghitung Harga Koefisien Keragaman (KK) :

Koefisien keragaman merupakan suatu koefisien yang menunjukkan derajat kejituan atau keandalan hasil yang diperoleh dari suatu percobaan yang merupakan deviasi baku per unit percobaan dan dinyatakan dalam satuan persen (%). Secara umum dapat dikatakan bahwa jika KK makin kecil dalam batas tertentu berarti derajat kejituan dan keandalan akan makin tinggi dan akan makin tinggi pula keasahan (validitas). Rumus menghitung KK adalah :

$$KK = \frac{\sqrt{KT_{\text{galat}}}}{X} \times 100\%$$

Hubungan nilai KK dan macam uji beda yang sebaiknya dipakai, yaitu :

- a. Jika KK besar, (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi homogen), uji lanjutan yang sebaiknya digunakan adalah uji Duncen, karena uji ini dapat dikatakan yang paling teliti.
- b. Jika KK sedang, (antara 1-5% pada kondisi homogen atau antara 5-10% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai

adalah uji BNT (beda nyata terkecil) karena uji ini dapat dikatakan juga berketelitian sedang.

- c. Jika KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi homogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.

a Membuat Tabel Ringkasan Analisis Varians :

Tabel 3.7 Contoh Tabel Ringkasan Analisis Varians

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{Hitung}		
					5%	1%
Perlakuan						
Galat						
Total						

Keterangan :

- * = Berbeda Nyata
- ** = Berbeda Sangat Nyata
- tn = Tidak Berbeda Nyata

b Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini disusun dalam bentuk hipotesis statistik, yaitu :

Berdasarkan deskripsi teori dan kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian yang diajukan dirumuskan sebagai berikut:

Ho = Perlakuan lama waktu fermentasi **tidak berpengaruh** signifikan

terhadap ketebalan lapisan antara berbahan dasar sari buah nipah dan air kelapa

H_i = Perlakuan lama waktu fermentasi **berpengaruh** signifikan terhadap ketebalan lapisan antara berbahan dasar sari buah nipah dan air kelapa.

Hipotesis statistik ini diuji dengan cara membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} . Pada taraf signifikan 5% dan 1%, Adapun kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- 1) Jika harga $F_{hitung} < F_{Tabel} 5\%$ berarti H_0 diterima, sedangkan H_i ditolak dan dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata dan tidak dilanjutkan dengan uji BNT.
- 2) Jika harga $F_{Tabel} 1\% > F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$, maka H_i diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan.
- 3) Jika harga $F_{hitung} > F_{tabel} 1\%$ berarti H_0 ditolak, sedangkan H_i diterima dan dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata.

Uji lanjut

Apabila $F_{Tabel} 1\% > F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$, maka dapat dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata, yang dilanjutkan dengan dengan uji BNT 5%, dan jika $F_{hitung} > F_{Tabel} 1\%$

maka dapat dinyatakan perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat signifikan, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji BNT 1%.

$$\text{BNT } 5\% = t \text{ } 5\% (\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2KT \text{ Galat}}}{\text{Ulangan}}$$

$$\text{BNT } 1\% = t \text{ } 1\% (\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2KT \text{ Galat}}}{\text{Ulangan}}$$

- g. Analisis perbandingan lama waktu fermentasi antara sari buah nipah (*Nypafruticans* Wurmb) dan air kelapa sebagai substrat cair dalam fermentasi nata terhadap ketebalan lapisan nata.

Pengujian dan analisis data menggunakan Analisis statistik perbedaan dengan penelitian komparatif, yaitu Analisis statistik t-tes.⁶Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah sebagai berikut :

$$t_o = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t = Nilai t yang dihitung, selanjutnya disebut t hitung

\bar{x} = Rata – rata x_i

μ_o = Nilai yang dihipotesiskan

⁶Sugiyono. *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta h 95

s = Simpangan baku

n = jumlah anggota sampel ⁷

I. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai bulan Desember 2014. Jadwal kegiatan penelitian disusun dalam Tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan															
		Agustus				September				Oktober				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan a. Seminar proposal b. Revisi proposal c. Perijinan	X	X														
2.	Pelaksanaan penelitian a. Uji pendahuluan b. Pelaksanaan penelitian c. Pengambilan data						X			X	X	X	X	X	X	X	X
3.	Penyusunan laporan a. Analisis data b. Pembuatan laporan (pembahasan) c. Munaqasah d. Revisi																

⁷ Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian*, Anggota Ikatan Penerbit Indonesia, 2009, h. 96