



**PENUNTUN PRAKTIKUM
MATA KULIAH
BIOTEKNOLOGI PETERNAKAN
(SPTK 6064)**

NAMA PRAKTIKAN	:	
NPM PRAKTIKAN	:	
KELOMPOK PRAKTIKUM	:	
KELAS KULIAH/PRAKTIKUM	:	/
ASISTEN PRAKTIKUM	:	

**LABORATORIUM ILMU PEMULIAAN DAN REPRODUKSI TERNAK
DEPARTEMEN PETERNAKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2026**



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmatnya sehingga modul Praktikum Bioteknologi Peternakan untuk Mahasiswa(i) ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Modul dibuat sebagai pedoman langkah-langkah dalam melakukan kegiatan praktikum baik itu di lapangan maupun di ruangan yang merupakan bagian penunjang dari mata kuliah Bioteknologi Peternakan pada Program Studi Sarjana (S-1) Peternakan Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Modul praktikum dipersiapkan dan diharapkan dapat membantu Mahasiswa(i) dalam melaksanakan kegiatan praktikum dengan lebih baik, terarah, dan terencana sesuai panduan yang telah ditetapkan. Setiap materi telah ditentukan tentang tujuan pelaksanaan praktikum, semua kegiatan yang harus dilakukan oleh Mahasiswa(i) dan teori singkat untuk memperdalam pemahaman mahasiswa(i) mengenai materi yang dibahas.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan modul ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan modul praktikum ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan modul ini dan telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Darussalam, Desember 2025

Tim Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman :
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
LEMBAR KEHADIRAN/KEAKTIFAN PRAKTIKUM.....	vi
BAB I PRAKTIKUM TEKNIK DASAR : PIPETTING DAN TIMBANGAN	5
1.1. Tinjauan Kepustakaan	5
1.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	5
1.2.1. Tujuan praktikum	5
1.2.2. Kegunaan Praktikum	5
1.3. Metodologi Percobaan.....	5
1.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum	5
1.3.2. Materi Praktikum	5
1.3.3. Prosedur Praktikum.....	6
1.4. Hasil dan Pembahasan.....	9
1.4.1. Hasil	9
1.4.2. Pembahasan.....	9
1.5. Kesimpulan dan Saran.....	9
1.5.1. Kesimpulan	9
1.5.2. Saran	10
1.6. Daftar Pustaka	10
1.7. Pertanyaan/Tugas	10
1.7.1. Pertanyaan.....	10
BAB II PRAKTIKUM PEMBUATAN LARUTAN, HOMOGENITAS DAN SENTRIFUGASI.....	11
2.1. Tinjauan Kepustakaan	11
2.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	11
2.2.1. Tujuan Praktikum.....	11
2.2.2. Kegunaan Praktikum	11
2.3. Metodologi Percobaan.....	11
2.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	11
2.3.2. Materi Praktikum	11
2.3.3. Prosedur Praktikum.....	12
2.4. Hasil dan Pembahasan.....	13
2.4.1. Hasil	13
2.4.2. Pembahasan.....	13
2.5. Kesimpulan dan Saran.....	13
2.5.1. Kesimpulan	13



2.5.2. Saran.....	13
2.6. Daftar Pustaka.....	13
2.7. Pertanyaan/Tugas.....	13
2.7.1. Pertanyaan.....	13
BAB III PRAKTIKUM HOT PLATE STIRRER, WATER BATH DAN INKUBATOR	14
3.1. Tinjauan Kepustakaan	14
3.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	14
3.2.1. Tujuan Praktikum.....	14
3.2.2. Kegunaan Praktikum	14
3.3. Metodologi Percobaan	14
3.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	14
3.3.2. Materi Praktikum.....	15
3.3.3. Prosedur Praktikum	15
3.4. Hasil dan Pembahasan	16
3.4.1. Hasil	16
3.4.2. Pembahasan.....	16
3.5. Kesimpulan dan Saran.....	17
3.5.1. Kesimpulan.....	17
3.5.2. Saran.....	17
3.6. Daftar Pustaka.....	17
3.7. Pertanyaan/Tugas	17
3.7.1. Pertanyaan.....	17
BAB IV PRAKTIKUM ISOLASI (EKSTRAKSI) DNA	18
4.1. Tinjauan Kepustakaan	18
4.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	18
4.2.1. Tujuan Praktikum.....	18
4.2.2. Kegunaan Praktikum	19
4.3. Metodologi Percobaan	19
4.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	19
4.3.2. Materi Praktikum	19
4.3.3. Prosedur Praktikum.....	19
4.4. Hasil dan Pembahasan.....	20
4.4.1. Hasil	20
4.4.2. Pembahasan.....	20
4.5. Kesimpulan dan Saran.....	20
4.5.1. Kesimpulan.....	20
4.5.2. Saran.....	20
4.6. Daftar Pustaka	20
4.7. Pertanyaan/Tugas	20



4.7.1. Pertanyaan.....	20
BAB V PRAKTIKUM PEMBUATAN GEL AGAROSE DAN ELEKTROFORESIS	21
5.1. Tinjauan Kepustakaan	21
5.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	21
5.2.1. Tujuan Praktikum.....	21
5.2.2. Kegunaan Praktikum	21
5.3. Metodologi Percobaan.....	21
5.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	21
5.3.2. Materi Praktikum.....	21
5.3.3. Prosedur Praktikum	22
5.4. Hasil dan Pembahasan	23
5.4.1. Hasil.....	23
5.4.2. Pembahasan.....	23
5.5. Kesimpulan dan Saran.....	24
5.5.1. Kesimpulan	24
5.5.2. Saran.....	24
5.6. Daftar Pustaka.....	24
5.7. Pertanyaan/Tugas	24
5.7.1. Pertanyaan.....	24
BAB VI PRAKTIKUM TEKNIK PCR KONVENSIONAL.....	25
6.1. Tinjauan Kepustakaan.....	25
6.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	25
6.2.1. Tujuan Praktikum.....	25
6.2.2. Kegunaan Praktikum.....	25
6.3. Metodologi Percobaan.....	25
6.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	25
6.3.2. Materi Praktikum	25
6.3.3. Prosedur Praktikum	26
6.4. Hasil dan Pembahasan.....	27
6.4.1. Hasil	27
6.4.2. Pembahasan.....	27
6.5. Kesimpulan dan Saran.....	27
6.5.1. Kesimpulan.....	27
6.5.2. Saran.....	27
6.6. Daftar Pustaka.....	27
6.7. Pertanyaan/Tugas	28
6.7.1. Pertanyaan.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29



DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Halaman :
1.	Rekapan kehadiran, Waktu Pelaksanaan, Jenis Kegiatan, dan Paraf Laboran/ Asisten	vi
2.	Acara Praktikum	1
3.	Deskripsi Peralatan Penunjang Praktikum	3
4.	Mikropipetting	7
5.	Pipet Serologi (Khusus Aquadest)	8
6.	Contoh Tabel Data Pengukuran	8
7.	Contoh Tabel Hitungan Nilai Konversi RPM ke Dalam Bentuk RCF	13
8.	Data Pengamatan Pemanasan Bahan dengan Hot Plate Stirrer.....	15
9.	Data Pengamatan Kelarutan Bahan dengan Hot Plate Stirrer.....	16
10.	Hasil Perhitungan Pembuatan Gel Agarose.....	23
11.	Hasil Proses Elektrophoresis.....	23

**LEMBAR KEHADIRAN/KEAKTIFAN PRAKTIKUM**

Nama :

NPM :

Angkatan :

Tabel 1. Rekapitan kehadiran, Waktu Pelaksanaan, Jenis Kegiatan, dan Paraf Laboran/Asisten

No.	Tanggal kegiatan	Waktu/jam 00.00 s/d 00.00	Uraian kegiatan praktikum	Selesai atau tidak selesai	Paraf Laboran/ asisten

**Tabel 2. Acara Praktikum**

No	Kegiatan	Fokus kegiatan	Jumlah Tatap muka	Lokasi praktikum	Asistensi
1	Pengarahan praktikum	1. Penetapan jadwal praktikum 2. Pembagian kelompok kerja praktikum 3. Penjelasan tentang modul dan cara pembuatan laporan praktikum	1 kali pertemuan	Lab IPRT	Laboran
2	Teknik Dasar : Pipetting dan Timbangan	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Praktikum teknik dasar pipetting dan cara penimbangan 3. Pre-test	2 kali pertemuan	Lab IPRT)	1. Laboran 2. Asisten
3	Pembuatan larutan, homogenitas dan sentrifugasi.	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Praktikum cara pembuatan larutan dan teknik dasar penggunaan alat sentrifugasi 3. Pre-test	2 kali pertemuan	Lab IPRT	1. Laboran 2. Asisten
4	Teknik dasar penggunaan alat hot plate stirrer, water bath dan inkubator	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Praktikum cara operasional alat hot plate stirrer, alat water bath dan operasional alat inkubator 3. Pre-test	3 kali pertemuan	Lab IPRT	1. Laboran 2. Asisten
6	Isolasi (Ekstraksi) DNA	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Praktikum pengambilan sampel darah segar ternak 3. Praktikum cara pengenceran bahan kit dan Isolasi (ekstraksi) DNA 4. Pre-test	2 kali pertemuan	Lab IPRT	1. Laboran 2. Asisten
7	Pembuatan gel agarose	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Praktikum cara pembuatan gel agarose dan cara running alat electrophoresis 3. Pre-test	2 kali pertemuan	Lab IPRT	1. Laboran 2. Asisten
8	Teknik dasar penggunaan alat thermocycler (PCR konvensional)	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Praktikum cara pembuatan reaksi PCR dan cara pengoperasional mesin thermocycler (PCR) 3. Pre-test	2 kali pertemuan	Lab IPRT	1. Laboran 2. Asisten
9	Ujian Final Praktikum	Pelaksanaan ujian akhir praktikum	1 kali pertemuan	Lab IPRT	1. Laboran 2. Asisten



TUGAS MAHASISWA/PRAKTIKAN SELAMA KEGIATAN PRAKTIKUM

1. Mempelajari dan memahami isi penuntun praktikum.
2. Melaksanakan tugas yang diberikan oleh laboran/asisten praktikum.
3. Menjaga ketertiban dan kenyamanan ruang laboratorium
4. Melakukan pengamatan dan pengukuran tubuh ternak/organ preparat.
5. Mengambil data dan mencatat hasil data yang diambil.
6. Membuat tabel data sesuai yang diarahkan laboran/asisten lab.
7. Membuat gambar atau mengambil foto dari preparat yang dipraktikkan serta dicantumkan di laporan praktikum.
8. Membersihkan dan merapikan kembali peralatan dan bahan yang digunakan selama kegiatan praktikum .
9. Membuat pembahasan dari hasil data praktikum yang diinput/dicatat.
10. Mengisi logbook setiap selesai praktikum.
11. Membuat laporan praktikum baik perseorangan atau kelompok
12. Bagi mahasiswa/ praktikan yang tidak mengindah point dia atas resiko tanggung sendiri.
13. Selama bekerja

**Tabel 3. Deskripsi Peralatan Penunjang Praktikum**

Nama peralatan	Deskripsi	Gambar
Beaker glass	Merupakan sebuah wadah untuk menampung cairan yang dipakai untuk mengaduk, mencampur, dan memanaskan cairan. Bentuk beaker glass adalah tabung atau silinder dengan dasar yang rata dengan beragam ukuran.	
Cawan petridis	adalah digunakan untuk membiakkan sel yang bentuknya bundar dan terbuat dari plastik atau kaca	
Cover glass	Berfungsi untuk menutup objek yang telah diletakkan di atas kaca preparat.	
Elektroforesis	Untuk mengetahui ukuran dan bentuk suatu partikel baik DNA, RNA dan protein. Selain itu elektroforesis juga digunakan untuk fraksionasi yang dapat digunakan untuk mengisolasi masing-masing komponen dari campurannya.	
Gelas ukur	Fungsi untuk mengukur volume larutan tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi dalam jumlah tertentu.	
Gunting	Untuk menggunting atau membuka bahan yang akan diamati dan untuk melakukan pembedahan dengan menggunting bagian alat tubuh/preparat.	
Hot plate stirrer	Untuk mengaduk, memanaskan, atau meghomogen kan suatu larutan kimia atau zat-zat cair lainnya secara mekanik dan magnetik	
Inkubator	Suatu unit/ suatu cabinet yang suhunya dapat diatur untuk menyimpan organism guna tujuan tertentu	
Labu ukur	Untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu dan mengencerkan larutan dengan keakurasian yang tinggi	
Labu erlenmeyer	Untuk proses titrasi untuk menampung larutan yang akan dititrasi	
Magnetik stirrer	Untuk menghomogenkan suatu larutan dengan pengadukan	
Microwave	Untuk memanaskan, mengeringkan dan sterilisasi peralatan laboratorium	
Mikropipet	Untuk mengambil dan memindahkan cairan dalam jumlah kecil secara akurat	
Mikroskop	Untuk melihat dan mengamati benda-benda yang berukuran sangat kecil yang tidak mampu dilihat secara kasat mata	
Mikrotube	Untuk menyimpan larutan-larutan yang mudah rusak apabila terkena cahaya dan memisahkan komponen-komponen zatatau bahan berdasarkan perbedaan masa zat	
Nampan	Peralatan yang digunakan sebagai tempat menaruh peralatan ukuran kecil/sedang dan preparat/bahan praktikum.	
Objek glass	Lembar kaca tipis untuk meletakkan objek atau benda yang akan diperiksa di bawah mikroskop	



Nama peralatan	Deskripsi	Gambar
Pipet aid	Sekumpulan alat yang berfungsi untuk membantu proses penyedotan dan alat-alat ini dapat dipasang pipet seperti pipet ukur	
Pipet serologi	Terbuat dari pipa kaca silinder yang lurus dan memiliki skala volume. Ketelitian pipet serologi sesuai dengan skala terkecilnya	
Sentrifugasi	Memnggunakan rotor penggerak yang memutar sampel untuk menciptakan gaya sentrifugal yang berpengaruh pada berat jenis molekul sampel sehingga terjadi pemisahan campuran	
Stopwacth	Mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam kegiatan baik secara umum maupun di laboratorium	
Tabung reaksi	Sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia	
Tabung eppendorf	Sebagai wadah tempat menyimpan larutan/campuran yang akan digunakan dalam vortex	
Timbangan analitik	Untuk menimbang bahan kimia dengan ketelitian hingga 4 digit bahkan hingga jumlah miligram	
Tip	Sebagai aksesoris mikropipet yang berfungsi untuk menampung cairan sementara saat di pindah	
Thermometer	Untuk mengukur suhu (temperatur), ataupun perubahan suhu ruang	
Thermocycler (PCR)	Untuk amplifikasi urutan nukleotida. Menentukan kondisi urutan nukleotida suatu DNA yang mengalami mutasi	
Vortex mixer	Untuk menghomogenkan (mencampurkan) larutan dalam wadah kecil (ependorf, microtube)	
Water bath	Untuk menciptakan suhu yang konstan dan digunakan untuk inkubasi pada analisis mikrobiologi, serta mempertahankan suhu pada kondisi tertentu selama selang waktu yang ditentukan	



BAB I PRAKTIKUM TEKNIK DASAR : PIPETTING DAN TIMBANGAN

1.1. Tinjauan Kepustakaan

Pipetting merupakan salah satu teknik yang menentukan keberhasilan dalam beberapa penelitian yang ada di dalam biologi terutama penerapan dibioteknologi molekuler bidang peternakan. Teknik pipetting yang tepat memungkinkan reagen atau bahan yang digunakan menghasilkan data yang sesuai dengan yang diharapkan. Pada pelaksanaannya di laboratorium pemuliaan ternak termasuk laboratorium biologi molekuler penggunaan/pengambilan reagen yang digunakan dalam jumlah kecil sehingga penggunaan pipetting menjadi kebutuhan utama. Volume cairan yang digunakan di dalam laboratorium pemuliaan ternak berkisar antara 2 μ l - 1000 μ l.

Ketepatan dalam pengambilan reagen/bahan dengan menggunakan mikropipet yang tepat memungkinkan mendapatkan hasil yang sesuai dan terhindar dari pemborosan reagen yang digunakan. Selain teknik pipetting yang tepat maka sentrifugasi juga menjadi factor yang menentukan keberhasilan penelitian di dalam laboratorium pemuliaan ternak. Sentrifugasi memungkinkan memisahkan komponen yang akan dipisahkan dengan menggunakan kecepatan tertentu dan disesuaikan dengan bahan/reagen/sampel yang akan dipisahkan. Ketidaktepatan pemilihan kecepatan sentrifus menyebabkan tidak terpisahnya bahan. Umumnya keberhasilan pelaksanaan sentrifugasi ditandai dengan terpisahnya 2 komponen/bahan yaitu ; pellet dan supernatant.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

1.2.1. Tujuan praktikum

- Mahasiswa/praktikan dapat menjelaskan dan memahami prinsip dasar dan teknik pipetting dalam mentransfer cairan sesuai dengan yang diharapkan.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami teknik pemilihan mikropipet yang digunakan dalam mentransfer cairan dengan ukuran tertentu.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami teknik penimbangan yang baik.

1.2.2. Kegunaan Praktikum

- Dengan memahami prinsip dasar dan teknik pipetting dalam mentransfer cairan kita mengukur ketepatan pengambilan jumlah bahan sesuai yang dibutuhkan dalam setiap proses baik praktikum maupun penelitian.
- Dengan memahami teknik pemilihan mikropipet yang digunakan dalam mentransfer cairan dengan ukuran tertentu kita dapat menyesuaikan pemakaian peralatan mikro pipet sesuai yang dibutuhkan.
- Ketepatan pengambilan bahan yang akurat akan menghasilkan data akhir yang valid dan mengurangi tingkat kesalahan atau error.

1.3. Metodologi Percobaan

1.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum teknik pipetting dan timbangan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

1.3.2. Materi Praktikum

A. Materi

- Teknik Pipetting
- Teknik Penimbangan



B. Peralatan 1. Mikropipet (2-20 μl, 10-100 μl, 100-1000 μl) 2. Tip (berbagai ukuran) 3. Mikrotube (200 μl, dan 1,5 ml-2 ml) 4. Timbangan analitik 5. beaker glass (50 ml, 100 ml) 6. pipet serologi (1 ml, 5 ml, 10 ml, 20 ml) 7. balp atau pipet aid	C. Bahan 1. Kertas label 2. Aluminium oil 3. Aqua destilasi 4. Larutan viskositas (minyak)
--	---

1.3.3. Prosedur Praktikum

A. Teknik Pipetting Mikropipet

1. Cara menggunakan Mikropipet

- a. Atur volume dengan cara memutar kenop pengatur volume pada mikropipet.
- b. Pasang tip disposable sesuai tipe ukuran mikropipet yang telah tertata pada wadah dengan cara menancapkan ujung mikropipet.
- c. Siapkan sampel yang akan diambil.
- d. Tekan kenop penyedot pipet sampai pada batas pertama arah ke bawah.
- e. Masukkan dan benamkan tip yang telah terpasang di mikropipet ke dalam sampel atau cairan yang akan di pindahkan.
- f. Lepaskan tekanan knop secara perlahan ke arah atas, dan biarkan tekanan balik knop berjalan secara halus sampai penuh ke posisi sebelum penyedotan. Jangan biarkan penyedot bergerak cepat dan tiba-tiba, serta biarkan tip tetap di bawah permukaan sampel selama pengambilan.
- g. Tunggu sesaat untuk memastikan seluruh sampel yang disedot sudah mengisi tip.
- h. Tunggu lebih lama lagi untuk pengambilan sampel dengan volume yang lebih besar.
- i. Tunggu lebih lama apabila sampel yang di ambil mempunyai viskositas yang lebih besar.
- j. Pindahkan tip dari cairan sampel dan pastikan tidak boleh ada cairan yang tertinggal di bagian luar tip. Lab atau usap butiran cairan di sisi luar samping tip dengan tissue dan jangan sentuh bagian ujung tip.
- k. Sentuhkan ujung tip ke dinding bagian dalam wadah penampung sampel.
- l. Tekan knop penyedot sampai batas pertama. Tahan selama 1 detik, 1-2 detik untuk P-1000, 2-3 detik untuk P-5000, dan lebih lama untuk sampel yang mempunyai viskositas yang lebih tinggi.
- m. Tekan knop penyedot ke pembatas kedua atau sampai mentok untuk mengeluarkan sisa-sisa cairan.
- n. Dengan knop penyedot dalam posisi tertekan tarik pipet dari wadah penampung sampel dengan terus menempelkan tip di dinding wadah, khususnya ketika pemipetan dalam jumlah kecil.
- o. Lepaskan tekanan knop penyedot secara pelan-pelan biarkan kembali ke posisi semula dan jangan biarkan tertekan kembali.
- p. Siapkan tempat penampung tip bekas.
- q. Masukkan ujung tip ke tempat penampung tip bekas dan lepaskan tip dari mikropipet dengan menekan knop yang terletak disamping knop penyedot di mikropipet.



2. Cara pengambilan sampel

- Atur volume dengan cara memutar kenop pengatur volume pada mikropipet sesuai dengan jumlah sampel yang akan di ambil.
- Transfer aqua destilasi dan larutan viskositas sesuai volume ukuran di bawah ini dengan menggunakan mikropipet yang telah ditetapkan dan masukkan kedalam tube yang telah disediakan. Volume aquades yang harus ditransfer adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Mikropipetting

No	Volume yang akan dipipet	Ukuran mikropipet yang dipakai
1	1500 μ l	100 - 1000 μ l
2	550 μ l	100 - 1000 μ l
3	200 μ l	100 - 1000 μ l
4	200 μ l	20 - 200 μ l
5	57 μ l	20 - 200 μ l

- Lakukan proses transfer masing-masing volume aquades dan larutan viskositas tersebut sebanyak 3 kali ulangan.
- Timbang aquades yang sudah ditransfer kedalam tube dan catat hasilnya

B. Teknik Pipetting Serologi

1. Cara menggunakan pipet serologi

- Siap sampel yang akan di ambil.
- Siapkan tabung pipet serologi sesuai ukuran sampel yang akan di ambil dan bola karet bulb.
- Pasang bagian saluran lubang bagian bawah bola karet bulb ke ujung tabung bagian atas dan sedikit ditekan agar presisi.
- Tekan bagian bola bulb sampai kempes.
- Masukan bagian ujung bawah tabung ke dalam wadah yang berisi sampel atau cairan yang akan disedot sampai ke bawah permukaan sampel.
- Sedot sampel dengan menekan tombol bagian tengah bola bulb sampai sampel tersedot ke dalam tabung dan berhenti menekan tombol apabila sampel telah tersedot sesuai ukuran volume yang diinginkan. Pastikan ujung tabung tetap di bawah permukaan cairan selama proses penyedotan berlangsung.
- Setelah selesai penyedotan sampel keluarkan tabung dari wadah sampel. Lab atau usap butiran cairan di sisi luar samping tabung dengan tissue dan jangan sentuh bagian ujung tabung.
- Siapkan wadah penampung, kemudian masukan ujung tabung ke dalam wadah dan keluarkan sampel dari dalam tabung dengan menekan tombol bagian samping bola bulb. Jangan pernah lepas penekanan tombol samping bola bulb selama proses pengeluaran sampel.
- Pastikan sampel seluruhnya keluar dari tabung, keluarkan ujung tabung dari wadah penampung kemudian lepaskan tekanan pada tombol samping bola bulb.
- Tekan tombol bagian atas bola bulb untuk menggembungkan kembali bola bulb dan lepaskan bola bulb dari tabung dengan menariknya secara perlahan-lahan ke arah atas.

2. Cara pengambilan sampel

- Siap sampel yang akan di ambil dan wadah penampung
- Transfer aqua destilasi dan larutan viskositas sesuai volume ukuran di bawah ini dengan menggunakan pipet serologi yang telah ditetapkan dan masukkan kedalam wadah yang telah disediakan.



- c. Lakukan proses transfer masing-masing volume aquades dan larutan viskositas tersebut sebanyak 3 kali ulangan.
- d. Timbang aquades yang sudah ditransfer kedalam tube dan catat hasilnya
- e. Volume aquades yang harus ditransfer adalah sebagai berikut:
Tabel 5. Pippet Serologi (Khusus Aquadest)

No	Volume yang akan dipipet	Ukuran mikropipet yang dipakai
1	18 ml	.....
2	10 ml	.....
3	6,5 ml	.....
4	1 ml	.....
5	0,5 ml	.....

C. Teknik Penimbangan

1. Sambungkan unit peralatan aliran dengan sumber listrik terlebih dahulu
2. Pastikan timbangan dalam keadaan bersih dan stabil/kalibrasi.
3. Tekan tombol on/off yang ada pada timbangan.
4. Biarkan posisi angka di display timbangan menjadi 0.00
5. Jika angka tidak setabil, auto zerokan timbangan dengan menekan tombol zero.
6. Letakan objek/wadah kosong yang akan ditimbang, kemudian catat hasil pengukurannya.
7. Kondisikan timbangan dalam keadaan auto zero pada saat objek/wadah masih di atas timbangan.
8. Timbang kembali objek/wadah tersebut setelah diisi dengan aquades dan catat hasilnya.
9. Angkat objek/wadah tersebut dan kembalikan timbangan dalam keadaan zero (kondisi normal).
10. Timbang kembali objek/wadah yang telah diisi dengan aquades tadi secara keseluruhan dan catat hasil pengukurannya
11. Hitunglah hasil pengukuran berat aquades yang ditimbang setelah timbangan dikembalikan pada kondisi normal dan bandingkan hasilnya dengan pengukuran aquades pada kondisi timbangan auto zero dengan wadah kosong di atasnya.

1 ml air = 1 gram

Tabel 6. Contoh Tabel Data Pengukuran

A. Teknik Pipetting

Mikropipet (Aquades)

No	Volume yang akan di pipet	Ukuran Mikropipet	Hasil penimbangan pada ulangan			Rata-rata
			1	2	3	
1	1500 µl	100 - 1000 µl				
2	550 µl	100 - 1000 µl				
3	200 µl	100 - 1000 µl				
4	200 µl	20 - 200 µl				
5	57 µl	20 - 200 µl				
6	3 µl	2 - 10 µl				

**Larutan Viskositas**

No	Volume yang akan di pipet	Ukuran Mikropipet	Hasil penimbangan pada ulangan			Rata-rata
			1	2	3	
1	1500 µl	100 - 1000 µl				
2	550 µl	100 - 1000 µl				
3	200 µl	100 - 1000 µl				
4	200 µl	20 - 200 µl				
5	57 µl	20 - 200 µl				
6	3 µl	2 - 10 µl				

Pipet Serologi (Aquades)

No	Volume	Ukuran pipet serologi	Hasil penimbangan pada ulangan			Rata-rata
			1	2	3	
1	18 ml	.....				
2	10 ml	.....				
3	6,5 ml	.....				
4	1 ml	.....				
5	0,5 ml	.....				
6	15 ml	.....				

B. Teknik Penimbangan

No	Volume yang akan di pipet	Berat tabung kosong			Berat aquades			Rata-rata
		1	2	3	1	2	3	
1	1500 µl							
2	550 µl							
3	200 µl							
4	200 µl							
5	57 µl							
6	3 µl							

1.4. Hasil dan Pembahasan**1.4.1. Hasil**

Hasil adalah dalam bentuk tabel data seperti contoh di atas

1.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan masalah dari hasil data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/ jurnal.

1.5. Kesimpulan dan Saran**1.5.1. Kesimpulan**

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.



1.5.2. Saran

1.6. Daftar Pustaka

1.7. Pertanyaan/Tugas

1.7.1. Pertanyaan

1. Apakah ada perbedaan hasil penimbangan volume aquades yang telah ditransfer menggunakan mikropipet? Mengapa demikian?
2. Sebutkan prinsip dasar yang saudara temukan pada praktikum pipetting.
3. Apakah hubungan hasil penimbangan dengan ketepatan dalam pengukuran volume pipetting, mengapa demikian.
4. Sebutkan prinsip dasar yang saudara temukan pada praktikum teknik penimbangan.



BAB II PRAKTIKUM PEMBUATAN LARUTAN, HOMOGENITAS DAN SENTRIFUGASI

2.1. Tinjauan Kepustakaan

Sentrifugasi merupakan suatu faktor yang menentukan keberhasilan kegiatan praktikum/ penelitian di Laboratorium Pemuliaan Ternak dan Laboratorium Biologi Molekuler. Sentrifugasi memungkinkan untuk memisahkan komponen yang akan dipisahkan dengan menggunakan kecepatan tertentu dan disesuaikan dengan bahan/ reagen /sampel yang akan dipisahkan. Ketidaktepatan pemilihan kecepatan sentrifus menyebabkan tidak terpisahnya bahan yang akan dipisahkan. Keberhasilan sentrifugasi akan ditunjukkan dengan 2 komponen berupa pellet dan supernatant.

2.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

2.2.1. Tujuan Praktikum

- Mahasiswa/praktikan dapat menjelaskan dan mengetahui teknik penggunaan dan prinsip kerja sentrifus.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami dan menjelaskan teknik pemilihan kecepatan sentrifus yang tepat dan memisahkan sampel tertentu.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami dan mempelajari teknik kerja vortex mixer.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami dan mempelajari tentang pembuatan larutan dengan kecepatan yang baik dan penggunaan glassware.

2.2.2. Kegunaan Praktikum

- Dengan mengetahui teknik penggunaan dan prinsip kerja sentrifugasi kita dapat mengoperasional peralatan sesuai yang diinginkan dan dibutuhkan.
- Dengan adanya pengoperasional peralatan sentrifugasi kita dapat melakukan pemisahan bahan padat dan cair sesuai yang dibutuhkan.
- Dengan pengoperasional peralatan vortex kita dapat melakukan pencampuran sampel/bahan sampai homogen sesuai yang diinginkan.

2.3. Metodologi Percobaan

2.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum teknik pembuatan larutan, homogenitas dan sentrifugasi dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

2.3.2. Materi Praktikum

A. Materi - Pembuatan atau pencampuran larutan. - Pemisahan bahan (sentrifugasi) - Homogenitas larutan	
B. Peralatan - Sentrifugasi. - Gelas Ukur. - Beakerglass - Timbangan Analitik.	C. Bahan - Aquades - NaCl - Kopi - Teh



5. Magnetik Stirrer. 6. Labu Ukur (100 ml). 7. Mikropipet dan tipe 8. Tabung Reaksi. 9. Vortex Mixer	5. Aquades 6. NaCl 7. Kopi 8. Teh
--	--

2.3.3. Prosedur Praktikum

A. Pembuatan Larutan

1. Mempelajari macam-macam alat-alat gelas dan penggunaannya
 - Amati masing-masing alat gelas
 - Pelajari nama dan kegunaannya masing-masing.
 - Gambar dan catat dalam laporan praktikum.
2. Pembuatan larutan NaCl 3% dan NaCl 5 M sebanyak 100 ml
 - Hitung dengan cermat berat NaCl yang dibutuhkan untuk membuat larutan NaCl 3% dan NaCl 5 M sebanyak 100 ml.
 - Timbang NaCl sejumlah yang dibutuhkan dengan menggunakan timbangan analitik.
 - Masukkan sedikit aquades ke dalam beaker glass.
 - Tuang NaCl hasil timbangan ke dalam beaker glass.
 - Homogenkan larutan dengan menggunakan magnetik stirrer atau dengan vortex mixer.
 - Tambahkan aquades sampai volume mencapai 100 ml dengan menggunakan labu ukur.

B. Sentrifugasi

1. Pemisahan bahan terlarut dalam suatu suspensi
 - Ambil sebanyak 1 ml larutan NaCl 3% yang telah dibuat dan masukkan ke dalam mikro tube.
 - Sentrifus dengan kecepatan 8000 g selama 30 detik.
 - Mikro tube dikeluarkan dari alat sentrifugator
 - Memisahkan supernatant dari pellet dengan menggunakan mikropipet
2. Teknik sentrifugasi
 - Ambil 1,5 ml air tersuspensi dan kopi hitam, masukkan ke dalam tabung tube ukuran 2 ml (buat 2 kali ulangan).
 - Lakukan penimbangan masing-masing mikrotube yang telah berisi sampel untuk memastikan keseimbangan.
 - Letakkan masing-masing mikrotube pada lubang yang ada pada rotor secara berhadapan sesuai dengan berat yang sama /volume yang sama.
 - Sentrifugasi masing-masing sampel tersebut dengan menggunakan kecepatan yang berbeda (misalnya dengan kecepatan 5.000 rpm, 6000xg dan 10.000 rpm).
 - Amati dan foto larutan sebelum disentrifugasi dan sesudah sentrifugasi.
 - Catat volume supernatant yang diperoleh dan berapa kali sentrifugasi yang perlu dilakukan sampai supernatant terbebas dari pellet (bening).

**D. Data Pengamatan**

Tabel 7. Contoh Tabel Hitungan Nilai Konversi RPM ke Dalam Bentuk RCF

RPM	RCF/kg	Lama sentrifugasi (menit)	Volume supernatant
5500	.....	5	
.....	7000	3	
9000	.....	1	

Rumus konversi rcm ke rcf

Ket: g : Nilai RCF (time gravity) R : Diameter rotor (cm) S : Nilai rpm

$$g = (1.118 \times 10^{-5}) R S^2$$

2.4. Hasil dan Pembahasan**2.4.1. Hasil**

- Hasil adalah dalam bentuk tabel data seperti contoh di atas dari hasil pengukuran ternak di lapangan.
- Perhitungan

2.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan masalah dari hasil data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/paper/ jurnal.

2.5. Kesimpulan dan Saran**2.5.1. Kesimpulan**

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

2.5.2. Saran**2.6. Daftar Pustaka**

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

2.7. Pertanyaan/Tugas**2.7.1. Pertanyaan**

- Sebutkan prinsip dasar yang saudara temukan dalam praktikum sentrifugasi
- Bagaimanakah hasil pengamatan sampel sebelum dan sesudah di sentrifugasi
- Apakah ada perbedaan hasil supernatant yang didapat dari masing-masing sampel dengan masing-masing nilai rpm dan waktu yang digunakan.



BAB III PRAKTIKUM HOT PLATE STIRRER, WATER BATH DAN INKUBATOR

3.1. Tinjauan Kepustakaan

Hotplate stirrer merupakan alat pemanas listrik dengan elemen logam berbentuk plate yang dilengkapi dengan magnetik sebagai untuk pengadukan . Hot plate stirrer dan stirrer bar (magnetik stirrer berfungsi untuk menghomogenkan suatu larutan dengan pengadukan. Pelat (plate) yang terdapat dalam alat ini dapat dipanaskan sehingga mampu mempercepat proses homogenisasi. Elemen pemanas pada bagian lempengan logam berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas (kalor). Pengadukan dengan bantuan batang magnet hotplate dan magnetik stirrer seri SBS-100 dari SBS® misalnya mampu menghomogenkan sampai 10 L dengan kecepatan sangat lambat sampai 1600 rpm dan dapat dipanaskan sampai 425°C.

Waterbath adalah instrument ilmiah yang digunakan untuk mengatur suhu zat mengalami panas . Waterbath sering digunakan yang berhubungan dengan temperature aplikasi. Waterbath atau yang sering disebut dengan penangas air merupakan wadah yang berisi air yang bisa mempertahankan suhu air pada kondisi tertentu selama selang waktu yang ditentukan. Alat ini juga dilengkapi dengan pengaduk (shaker) yang dapat diatur dengan kecepatan yang diinginkan.

Inkubator adalah alat untuk menginkubasi atau pertumbuhan mikroba pada suhu yang terkontrol. Alat ini dilengkapi dengan pengatur suhu, dan pengatur waktu. Semakin kecil ukuran inkubator maka semakin rentan pula perubahan suhunya saat pintu inkubator terbuka. Perlu dipertimbangkan pula keseragaman suhu yang ada di dalam dengan memperhatikan pola penempatan elemen pemanas atau terdapatnya kipas pengatur suhu. Pintu kaca yang terdapat pada beberapa model dibiarkan tertutup saat melihat biakan secara sekilas supaya tidak terjadi penurunan suhu.

3.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

3.2.1. Tujuan Praktikum

- Mahasiswa/praktikan dapat menjelaskan dan mengetahui teknik pemanasan larutan serta homogenitas.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami dan menjelaskan prinsip kerja alat Hotplate stirrer, waterbath dan inkubator.

3.2.2. Kegunaan Praktikum

- Dengan mengetahui teknik pemanasan larutan serta homogenitas kita dapat mengukur tingkat kelarutan dan pencampuran bahan yang akurat.
- Dapat mengoperasional peralatan sesuai SOP dan tetap terjaga perawatan serta pemeliharaan alat.

3.3. Metodologi Percobaan

3.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum teknik prinsip kerja alat Hotplate stirrer, waterbath dan inkubator dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.



3.3.2. Materi Praktikum

A. Materi 1. Pemanasan larutan 2. Homogenitas		
B. Peralatan 1. Hotplate stirrer 2. Waterbath 3. Inkubator 4. Beaker glass 5. Magnectik Stirrer		C. Bahan 1. Aquadest 2. Garam dapur
	6. Tabung reaksi 7. Cawan Petri 8. Thermometer 9. Stopwatch	

3.3.3. Prosedur Praktikum

A. Hotplate Stirrer

1. Hubungkan instrument dengan sumber listrik
2. Tekan tombol power (On/Off)
3. Atur suhu sesuai dengan yang diinginkan
4. Letakan wadah beakerglass yang berisi air di atas lempengan pemanas
5. Masukkan stirrer ke dalam wadah yang berisi larutan
6. Putar tombol magnectik stirrer sampai kecepatan putaran yang diinginkan
7. Setelah selesai, putar tombol sampai posisi off dan putuskan sambungan listrik
8. Pengamatan

a. Pemanasan

Panaskan aquades dengan volume 200 ml dan 400 ml, dengan pengaturan suhu yang sama dan suhu yang berbeda. Amati perubahan suhu setiap satu menit dengan menggunakan thermometer. Catat waktu yang dibutuhkan untuk mencapai air hingga mendidih.

Tabel 8. Data Pengamatan Pemanasan Bahan dengan Hot Plate Stirrer

Volume	Suhu (°C)	(menit)/suhu	Suhu (°C)	(menit)/suhu
200 ml	50	2 (.....)	90	2 (.....)
		3 (.....)		3 (.....)
		5 (.....)		5 (.....)
		7 (.....)		7 (.....)
400 ml	70	2 (.....)	90	2 (.....)
		3 (.....)		3 (.....)
		5 (.....)		5 (.....)
		7 (.....)		7 (.....)

b. Kelarutan

Sediakan aquadest ke dalam 4 beaker glass volume 250 ml. tambahkan garam 10 gram pada masing-masing wadah tersebut. Masukkan magnetic stirrer ke dalam wadah tersebut. Amati proses kelarutan garam dengan perlakuan tertentu.



Tabel 9. Data Pengamatan Kelarutan Bahan dengan Hot Plate Stirrer

Volume (ml)	Perlakuan/waktu kelarutan (detik)			
	Tanpa pemanas/ stirrer	Pemanas / tanpa stirrer	Pemanas/stirrer	Tidak ada perlakuan
200				
250				

c. Perawatan

1. Selalu membersihkan plate setelah pemakaian
2. Jangan meletakkan materi mudah terbakar di atas plate
3. Selalu cabut steaker bila sedang tidak digunakan

B. Inkubator

1. Hubungkan instrument dengan sumber arus melalui stabilizer
2. Tekan tombol power dari off ke on
3. Atur suhu sesuai dengan kebutuhan
4. Letakan spesimen di dalam inkubator
5. Setelah selesai tekan tombol On ke off

Perawatan alat

- Inkubator selalu dalam kondisi on
- Cek suhu secara berkala dalam ruangan inkubator dengan thermometer
- Pastikan inkubator mempunyai stabilizer untuk pencegahan anjloknya listrik

C. Waterbath

1. Hubungkan instrumen dengan sumber arus listrik melalui stabilizer
2. Tekan tombol power dari off ke on
3. Isi air kira-kira 90% dari total volume water bath
4. Atur suhu dan kecepatan shaker (rpm) sesuai dengan kebutuhan
5. Setelah selesai tekan tombol on ke off,

Perawatan alat

- Pastikan air diganti setiap 1 minggu sekali
- Buang air setelah digunakan
- Pastikan volume air dalam wadah selalu pada batas maksimal, jika kurang tambahkan air
- Jika tidak digunakan, tutup alat dengan plastic pengaman

3.4. Hasil dan Pembahasan**3.4.1. Hasil**

Hasil adalah dalam bentuk tabel data seperti contoh di atas.

3.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan masalah dari hasil data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/paper/ jurnal.



3.5. Kesimpulan dan Saran

3.5.1. Kesimpulan

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

3.5.2. Saran

3.6. Daftar Pustaka

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

3.7. Pertanyaan/Tugas

3.7.1. Pertanyaan

1. Jelaskan prinsip kerja masing-masing alat
2. Jelaskan hasil pengamatan yang diperoleh dari pemanasan dan kelarutan



BAB IV PRAKTIKUM ISOLASI (EKSTRAKSI) DNA

4.1. Tinjauan Kepustakaan

Perkembangan ilmu biologi molekuler di dunia begitu pesat, hal ini dipengaruhi oleh perubahan pola pikir dan keadaan wilayah sehingga banyaknya ilmu-ilmu yang mempelajari bagaimana memaksimalkan DNA dan mempelajari perubahan DNA (genetik) karena perubahan lingkungan maupun karena hal lainnya.

DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) merupakan pembawa informasi genetik yang akan diturunkan kepada generasi penerusnya (Anonym, 2010), sehingga dengan memodifikasi informasi ini akan menghasilkan generasi baru yang bisa bersaing dan mendapatkan keuntungan berlimpah baik dari segi budaya maupun ekonomi serta sosial. DNA terdiri dari gula pentose (dioksiribosa), asam fosfat, dan pasangan basa nitrogen (purin dan pirimidin). DNA pada organism tingkat tinggi seperti manusia, hewan dan tumbuhan terdapat di dalam inti sel, dan beberapa organ lain dalam sel seperti mitokondria dan kloroplast. Penyebutan nama DNA juga didasarkan pada lokasi asalnya. DNA genome inti (nuclear DNA genome) berasal dari inti sel, DNA genome mitokondria (mitochondrial DNA genome) berasal dari mitokondria, DNA penyusun kromosom dan plasmid dibungkus oleh dinding sel (pada bakteri) atau dibungkus oleh protein tertentu (pada virus). Kromosom eukariot berbentuk linear sedangkan kromosom prokariot berbentuk sirkular. Selain itu prokariot juga mengandung satu atau lebih plasmid. Plasmid merupakan molekul DNA sirkular dengan ukuran yang jauh lebih kecil dibanding kromosom.

Isolasi DNA merupakan proses untuk mendapatkan DNA murni yang bebas dari RNA maupun protein lainnya yang hal ini didasarkan pada proses sentrifugasi (berat molekul) kemudian dilanjutkan dengan amplifikasi DNA dengan PCR. Hal tersebut bermanfaat dalam memperbanyak jumlah DNA agar bisa dimanfaatkan lebih maksimal karena jumlahnya lebih banyak. Kemudian diidentifikasi dengan proses RFLP agar tahu variasi-variasi dari bahan genetik tersebut serta dilanjutkan proses visualisasi dengan menggunakan elektroforesis gel poliakrilamid.

Untuk memperoleh isolat DNA dari sampel, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Pemecahan dinding sel dan membran inti dapat dilakukan dengan 2 cara :
 - a. Secara fisik yaitu pemecahan sel dengan cara resonansi atau kekuatan mekanik.
 - b. Secara kimia yaitu dengan cara buffer lysis yang dapat merusak integritas barrier dinding dan membran sel, contohnya lisosim, EDTA, Tris-HCl, SDS.
2. Pemisahan larutan DNA dari debris dengan cara sentrifugasi.
3. Presipitasi RNA dan protein agar diperoleh DNA yang murni menggunakan proteinase-K atau RNase.
4. Presipitasi DNA dengan etanol yang dingin.
5. Pemurnian DNA dari ekstrak sel, dapat menggunakan larutan fenol, isopropanol.
6. Melarutkan pellet DNA dengan buffer TE normal ddH₂O.

4.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

4.2.1. Tujuan Praktikum

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengetahui prinsip dari proses ekstraksi DNA dengan menggunakan sampel darah ternak.
- b. Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan prosedur tahapan kerja dan penggunaan peralatan selama proses melakukan ekstraksi DNA



4.2.2. Kegunaan Praktikum

- Mahasiswa mampu melakukan ekstraksi DNA dengan bahan dari sampel darah ternak.
- Mahasiswa mampu memahami dan mengoperasikan peralatan yang digunakan selama proses ekstraksi DNA.
- Menambah pengetahuan tentang karakteristik dari DNA pada suatu makhluk hidup khususnya pada praktikum ini yaitu DNA ternak ayam dari sampel darah.

4.3. Metodologi Percobaan

4.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum ekstraksi DNA ternak dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

4.3.2. Materi Praktikum

A. Materi	
1. Ekstraksi DNA ternak (sampel darah ayam)	
B. Peralatan	C. Bahan
1. Tabung mikrotube	1. Sampel darah ternak (sapi atau ayam)
2. eppendorf steril	2. Larutan buffer ekstrak atau buffer lysis untuk darah segar (NaCl 0,2%).
3. Rak tabung mikrotube	3. SDS (Sodium Dedosil Sulfat) 10%
4. Tabung Polipropilen/falcon (sentrifuge tube)	4. Pro-K
5. Mortar	5. 1 x STE (Sodium Tris Edta)
6. Mikrosentrifugator	6. Larutan phenol
7. Micropipet	7. Larutan CIAA (Chloroform Isoamyl Alkohol)
8. Kit micropipet (putih, kuning, biru)	8. Larutan EtOH 70% (Ethanol absolut)
9. Vortex	9. Larutan TE 80% (Elution buffer) atau dapat diganti dengan ddH ₂ O
10. Inkubator	10. Sarung tangan karet steril
11. Freezer	11. Masker

4.3.3. Prosedur Praktikum

- Sebanyak 100 µl sampel darah segar diambil dengan menggunakan mikropipet dan dipindahkan ke tabung mikrotube.
- Dalam tabung yang berisi sampel darah tadi tambahkan 1000 µl larutan NaCl 0,2%
- Kemudian sampel di kocok kuat/vortex dan diamkan pada suhu ruang selama lebih kurang 5 menit.
- Pasangkan tabung mikrotube yang berisi sampel dengan tabung polipropilen (microsentrifuge tube) dan lakukan sentripugasi dengan alat mikrosentifuge pada kecepatan 8000 rpm selama 5 menit, dan setelah selesai ambil sampel tadi buang bagian supernathan (larutan bening yang berada di atas dalam sampel) secara hati-hati dan perlahan.
- Lakukan pengulangan tahap 2 s/d 4. (selama proses pengulangan tahapan tip mikropipet wajib diganti setelah pengambilan bahan/sampel).
- Dengan menggunakan mikropipet tambahkan ke dalam sampel 40 µl SDS 10%, 10 µl Prot-K 5mg/ml, dan 1 x STE (350 µl) sampai jumlah 400 µl.
- Kocok pelan dalam inkubator pada 55°C selama 2 jam.
- Tambahkan 400 µl larutan phenol, 400 µl CIAA, dan 40 µl 5M NaCl



9. Kocok pelan pada suhu ruang selama 1 jam
10. Pasangkan kembali tabung mikrotube dengan tabung polipropilen dan lakukan sentripuge dengan peralatan mikrosentrifuge pada kecepatan 12000 rpm selama 5 menit.
11. Pindahkan bagian DNA (bening) menggunakan mikropipet ke tabung mikrotube yang baru/steril.
12. Tambahkan 800 µl EtOH (ethanol absolute) dan 40 µl 5M NaCl.
13. Freezing selama over night.
14. Sentripuge pada kecepatan 12000 rpm selama 5 menit.
15. Buang bagian supernatant.
16. Tambahkan 800 µl EtOH 70%.
17. Sentripuge pada kecepatan 12000 rpm selama 5 menit, buang kembali bagian supernatant.
18. Diamkan dalam keadaan terbuka (dalam desikator atau ruangan terbuka) sampai alkohol hilang (selama 2 jam).
19. Tambahkan 100 µl TE 80% atau Elution Buffer.
20. Simpan DNA dalam freezer sampai akan digunakan.

4.4. Hasil dan Pembahasan

4.4.1. Hasil

Hasil adalah input data dari hasil pengamatan yang ditulis dalam bentuk narasi/tabel.

4.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan masalah dari hasil data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/paper/ jurnal.

4.5. Kesimpulan dan Saran

4.5.1. Kesimpulan

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

4.5.2. Saran

4.6. Daftar Pustaka

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

4.7. Pertanyaan/Tugas

4.7.1. Pertanyaan

1. Jelaskan mengapa hasil akhir dari perlakuan ekstraksi DNA sering tidak berhasil.
2. Jelaskan tujuan perlu dilakukannya ekstraksi DNA pada sampel darah ternak.
3. Jelaskan perbedaan antara DNA dengan RNA.



BAB V PRAKTIKUM PEMBUATAN GEL AGAROSE DAN ELEKTROFORESIS

5.1. Tinjauan Kepustakaan

Elektroforesis pada prinsipnya merupakan proses bergerakanya molekul bermuatan melalui pori-pori gel di bawah pengaruh medan listrik dengan kekuatan tertentu. Pada pH mendekati netral DNA bermuatan negatif, sehingga molekul ini dapat bermigrasi dari katoda ke anoda dengan mobilitas yang dipengaruhi oleh ukuran dan konformasi fragmen DNA, kekuatan arus listrik, konsentrasi etidium bromida (EtBr), kekuatan ion buffer, dan konsentrasi gel yang digunakan.

Ada berbagai metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi komponen DNA, RNA dan protein dalam sel. Metode elektroforesis horizontal maupun vertikal, adalah salah satu metode yang digunakan untuk memisahkan DNA, RNA, dan protein agar bisa tampak terlihat. Metode ini merupakan metode memisahkan komponen tersebut dengan cara menggerakkan molekul bermuatan pada suatu medan listrik dan salah satunya sangat bergantung pada gel yang digunakan yang berperan sebagai media pemisahan. Ada beberapa pilihan gel yang bisa digunakan diantaranya adalah gel agarosedan gel poliakrilamide.

Gel agarose adalah gel yang umum digunakan untuk migrasi DNA dan dapat dipilih dengan menggunakan berbagai konsentrasi. Fatchiyah *et.al* (2011) mengemukakan bahwa untuk memisahkan genom utuh konsentrasi yang umum digunakan adalah 0,8 %. Sedangkan hasil amplifikasi DNA dapat menggunakan gel agarose dengan konsentrasi 1,5-2 %.

5.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

5.2.1. Tujuan Praktikum

- Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengetahui prinsip kerja elektroforesis dan pembuatan gel.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami dan mengetahui prosedur kerja pembuatan gel dan proses elektroforesis.

5.2.2. Kegunaan Praktikum

- Dengan mengetahui prinsip kerja elektroforesis dan pembuatan gel agarose Mahasiswa dapat memisahkan DNA, RNA, dan protein agar bisa tampak terlihat.
- Dengan mengetahui teknik dasar mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan elektroforesis baik horizontal maupun vertikal dan proses pembuatan gel agarose dengan perbedaan konsentrasi.

5.3. Metodologi Percobaan

5.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum pembuatan gel agarose dan operasional peralatan elektroforesis dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan dilakukan di *in room* Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

5.3.2. Materi Praktikum

A. Materi

- Pembuatan gel agarose
- Running Elektroforesis



B. Peralatan 1. Elektroforesis chamber 2. Comb dan tray (cetakan gel) 3. Mikropipet 4. Timbangan analitik 5. Microwave/hotplate	C. Bahan 1. Larutan TBE 1 x 2. Agarose/Agar swallow 3. Aquades steril 4. Etidhium Bromida/ Syber Gold
--	---

5.3.3. Prosedur Praktikum

A. Mempersiapkan larutan kerja

1. Siapkan 500 ml *running buffer* (TAE 1X)

Buat larutan pengenceran larutan TAE 10x menjadi TAE 1x dengan aquadest dengan rumus pengenceran

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

2. Pembuatan Gel Agarose 1% dan 2%

- a. Timbang bubuk agarose/ swallow sebanyak 1 gram kemudian dimasukkan kedalam tabung Erlenmeyer ukuran 250 ml. Selanjutnya ditambahkan 100 ml larutan TBE/TAE 1x (untuk gel agarose 1 %) dan dengan cara yang sama untuk ukuran gel agarose 2% (2 gram bubuk agarose dan 200 ml larutan TBE/ TAE 1x).
- b. Larutkan bubuk agarose dalam *running buffer* (TAE 1X) dengan cara dipanaskan dalam microwave/hotplate sesuai petunjuk sampai larutan mendidih (larutan bening).
- c. Setelah itu larutan gel agarosa didinginkan ((60°C) sebelum dituang kedalam tray (tempat gel). Saat larutan telah dingin atau tidak terlalu panas ditambahkan 5 µl DNA *staining*, dan dihomogenisasi.

Catatan : Bisa ditambahkan 0,5 µg/ml Ethidium bromide atau syber gold ke dalam larutan gel untuk mengamati pemisahan selama proses elektroforesis.

B. Mencetak Gel

1. Susun nampan tempat gel di atas nampan pencetak gel, dengan menempatkan penahan karet pada ujung nampan pencetak gel.
2. Tempatkan/pasang sisir pada tempatnya untuk membuat sumuran pada gel dan pastikan bahwa bagian bawah dari sisir tidak menempel pada nampan tempat gel (kira-kira 1,0 mm diatas nampan).
3. Tuang larutan agarose yang telah dibuat dan biarkan selama lebih kurang 30 menit sampai gel benar-benar mengeras.
4. Lepaskan/diangkat sisir dari tempatnya dengan hati-hati.
5. Gel disimpan dalam larutan TBE/TAE 1x siap digunakan untuk elektroforesis
6. Lepaskan gel dari nampan pencetak gel dan tempatkan pada alat elektroforesis. Posisi sumuran diletakkan pada tempat yang berwarna gelap. Catat kondisi gel, kekuatan gel serta kondisi lainnya.

C. Running Elektroforesis

1. Sampel DNA hasil PCR dan marker disiapkan
2. Letakan tray yang berisi gel ke dalam tank elektroforesis dan tuang larutan 1xbuffer TAE ke dalam tank tersebut hingga sekitar 1 mm di atas permukaan gel.



3. Ambil sampel dengan mikropipet sebanyak kapasitas sumur (well) yang biasanya sekitar 4-8 μ l. letakkan sampel di atas parafilm atau plastik cling wrap dan tambahkan loading dye buffer sebanyak 1/10 volume sampel kemudian aduk hingga merata. Ambil larutan tersebut dengan mikropipet dan masukkan ke dalam sumur (well) gel yang telah dibuat yaitu sumuran ke-2 hingga ke-16, sedangkan sumuran ke-1 diisi dengan marker.
 4. Setelah sampel dimasukkan dalam sumur (well) tutup tank elektroforesis, kemudian hubungkan peralatan dengan sumber arus listrik. Voltase arus listrik alat elektroforesis diatur pada tegangan 100 volt, arah migrasi dari kutub (-) ke kutub (+) dan ditekan tombol ON pada mesin.
 5. Setelah migrasi DNA mencapai 2/3 panjang gel yang ditunjukkan dengan warna biru, maka mesin dimatikan. Lamanya proses elektroforesis tergantung persentase gel, tegangan arus listrik, dan ukuran molekul DNA. Sebagai gambaran proses elektroforesis adalah tegangan listrik yang digunakan 100 volt, ukuran fragmen DNA yang dianalisis 50-2000 pasang basa maka proses elektroforesis memerlukan waktu sekitar 30 menit.
 6. Setelah proses elektroforesis selesai, matikan arus listrik dan ambil tray dengan menggunakan sarung tangan. Taruh gel pada UV transilluminator dan jika pita/band molekul DNA kelihatan terang maka dokumentasikan.
 7. Pita-pita DNA yang terbentuk akan tampak berpendar berwarna putih-kuning dengan intensitas serta jarak dari sumuran yang berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi dan besar fragmen DNA yang teramplifikasi. Visualisasi pita-pita DNA hasil elektroforesis difoto menggunakan gel doc.
- Catatan : Dalam proses praktikum yang dilakukan ganti beberapa komponen di atas dengan menggunakan bahan-bahan yang telah disediakan. 1x buffer TAE dapat diganti dengan aquades dan loading dye juga dapat diganti dengan methylen blue.

D. Contoh Tabel Data Hasil Pengamatan

Tabel 10. Hasil Perhitungan Pembuatan Gel Agarose

No	Konsentrasi Agarose	Hasil (tekstur)
1	1 %	
2	1 %	

Tabel 11. Hasil Proses Elektroforesis

No	Konsentrasi Agarose	Kondisi pada saat dimasukkan sampel	Keterangan
1	1 %		
2	1 %		

5.4. Hasil dan Pembahasan

5.4.1. Hasil

Hasil adalah input data pengamatan dalam bentuk tabel data seperti contoh di atas (table 5.1 dan 5.2).

5.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan masalah dari hasil data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/paper/ jurnal.



5.5. Kesimpulan dan Saran

5.5.1. Kesimpulan

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

5.5.2. Saran

5.6. Daftar Pustaka

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

5.7. Pertanyaan/Tugas

5.7.1. Pertanyaan

1. Apakah ada perbedaan hasil pada praktikum pembuatan gel agarose dengan berbagai konsentrasi? Mengapa demikian?.
2. Kesulitan apa yang saudara temukan pada pembuatan gel agarose dan bagaimana saudara mengatasi kesulitan tersebut?
3. Apa hasil yang saudara dapatkan ketika melakukan pemisahan DNA dengan menggunakan elektroforesis yang memanfaatkan gel agarose sebagai matriksnya.
4. Jelaskan fungsi gel agarose pada praktikum yang saudara lakukan dan jika pada praktikum tersebut bahan gel diganti dengan bubuk gel agar-agar biasa apa prinsip yang sama dan prinsip yang tidak sama yang saudara temukan pada praktikum yang sudah dilakukan sebelumnya.



BAB VI PRAKTIKUM TEKNIK PCR KONVENSIONAL

6.1. Tinjauan Kepustakaan

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan suatu reaksi *in vitro* untuk menggandakan jumlah molekul DNA pada target tertentu dengan cara mensintesis molekul DNA yang baru yang berkomplemen dengan molekul DNA target tersebut. Prosesnya dilakukan dengan bantuan enzim dan oligonukleotida sebagai primer dalam suatu termosikler. Panjang target DNA berkisar antara puluhan sampai ribuan nukleotida yang posisinya diapit sepasang primer. Primer yang berada pada daerah sebelum daerah target disebut sebagai primer forward, dan yang berada setelah daerah target disebut primer reverse. Enzim yang digunakan sebagai pencetak rangkaian molekul DNA baru dikenal dengan enzim polimerase. Untuk dapat mencetak rangkaian tersebut dalam teknik PCR, diperlukan juga dNTPs yang mencakup dATP (nukleotida berbasis adenine), dCTP (sitosisin), guanine, dGTP (guanin), dan dTTP (timin).

6.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

6.2.1. Tujuan Praktikum

- Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengetahui prinsip kerja PCR.
- Mahasiswa/praktikan dapat memahami dan mengetahui teknik dasar PCR.
- Mahasiswa/praktikan mampu mengoperasikan alat thermocycler sesuai SOP.

6.2.2. Kegunaan Praktikum

- Dengan mengetahui prinsip kerja mesin PCR dapat memudahkan dalam penentuan penggandaan jumlah molekul DNA pada target tertentu.
- Dengan mengetahui teknik dasar Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan mesin PCR untuk melakukan analisis molekul DNA dan RNA.

6.3. Metodologi Percobaan

6.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum teknik PCR konvensional dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

6.3.2. Materi Praktikum

A. Materi - Pembuatan Reaksi PCR - Teknik penggunaan Thermocycler (mesin PCR)	
B. Peralatan - Thermocycler - Mikrotube (200 µl dan 1,5 µl). - Labu erlenmeyer (250 ml) - Mini spin - Vortex mixer	C. Bahan - PCR master Mix - Primer F dan Primer R - Sampel DNA - Aquades (ddH₂O)



6.3.3. Prosedur Praktikum

A. Pembuatan Reaksi PCR

1. Komposisi mix PCR untuk volume total 25 µl

PCR Master mix	:	12,5 µl (setengah dari volume total)
Primer F dan Primer R	:	1 µl
DNA template	:	1 µl
ddH ₂ O	:	9,5 µl

2. Siklus PCR yang digunakan 30x siklus

Predenaturasi	:	95 °C	4 menit
Denaturasi	:	95 °C	1 menit
Annealing	:	56 °C	1,5 menit
Axtension	:	72 °C	1 menit
And Axtension	:	72 °C	7 menit
Cooling	:	4 °C	pause

B. Teknik Penggunaan Thermocycler (mesin PCR)

Cara kerja :

1. Sambungkan colokkan Master Cyler Personal dengan listrik (220 volt) melalui stravolt.
2. Tekan tombol on/off disii belakang atau depan alat. (akan tampil)

Main-Menu	I Start
AAL	I Files
--/25,10	I OPT
10 : 11 : 23	I Lid Incu

Gunakan tanda panah yang ada muncul di layar diplay alat.

3. Untuk menulis program baru :

- Arahkan crusor pada **FILES** kemudian **ENTER**
- Arahkan cusor pada **NEW**, kemudian **ENTER**
- Arahkan crusor pada **BLOK**, kemudian **SEL**

Catatan : jika memilih tube saja maka kita set ukuran tube PCR nya dan juga volumenya

- Arahkan crusor pada **Lid**, ketik 105 °C
- Arahkan crusor ke tepi kiri kemudian tekan sel
- Masukkan programnya dengan pilihan :
 - a. Jika temperature : tekan **SEL 1X**, kemudian masukkan temperature dan waktunya
 - b. Jika menunggu : tekan **SEL 2X** kemudian masukkan pada temperature untuk menunggu
 - c. Jika berhenti pada tahap : tekan **SEL 3X** kemudian masukkan mulai pengulangannya dan berapa banyak pengulangannya.



- d. **Example** : pengulangan dimulai no:2 sebanyak 30 pengulangan (cycle). Maka kita masukkan **GO TO 2 REP 29**
- Jika ingin berhubungan dengan program lain tekan **SEL 6X**, kemudian masukkan nama program yang sudah di **SAVE** di alat.
- Kemudian tekan **EXIT**
 - Jika ingin menyimpan tekan **ENTER**
 - Tulis nama program dengan cara memilih hurufnya dengan menekan **SEL**, kemudian pindah krusornya untuk setiap huruf yang diinginkan
 - Tekan **ENTER**
4. Untuk melihat program yang sudah ada :
 - a. Pindah cruser pada **FILES** kemudian **ENTER**
 - b. Pilih **LOAD**, kemudian **ENTER**
 5. Pilih program yang diinginkan, kemudian **ENTER**
 6. Untuk **RUN** alat :
 - a. Buka alat dengan memutar tombol kunci ke arah kiri
 - b. Masukkan tube PCR yang telah berisi sampel ke dalam alat dan tutup dengan cara memutar tombol ke arah ukuran tube PCR yang digunakan
 - c. Pilih **START**, kemudian **ENTER**
 - d. Pilih program yang diinginkan kemudian **ENTER**
 - e. Masukkan ukuran tube PCR yang digunakan (ex. 0,2 ml) kemudian **ENTER**
 - f. Masukkan Volume yang digunakan (Ex. 25 µl) kemudian **ENTER**
 7. Untuk mengetahui kapan selesainya RUN PCR, tekan **OPT**
 8. Untuk mengakhiri program tekan **EXIT**, kemudian buka penutup alat dan ambil tube PCR dari alat
 9. Tutup kembali alat dengan memutar ke arah kanan sampai tanda
 10. Matikan alat

6.4. Hasil dan Pembahasan

6.4.1. Hasil

Hasil adalah catatan dari hasil reaksi bahan dan pengoperasional alat.

6.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan masalah dari hasil data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/paper/ jurnal.

6.5. Kesimpulan dan Saran

6.5.1. Kesimpulan

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

6.5.2. Saran

6.6. Daftar Pustaka

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan



6.7. Pertanyaan/Tugas

6.7.1. Pertanyaan

1. Jelaskan Siklus PCR
2. Jelaskan komponen-komponen dalam reaksi PCR beserta fungsinya



DAFTAR PUSTAKA

- Ananymus. 2001. *Manual Pipetman®* P Gilson. France
- Anonymus. 2002. *Kursus Satu Hari Praktek Langsung Isolasi DNA dan PCR Laboratorium Bioteknologi*. Rumah Sakit Rajawali Bandung.
- Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R.E., Moore, D.D., Seidmann, J.G., and Struhi, K. 1990. *In Current Protocols In Molecular Biology*. Vol 2, Page A.1.5., John wiley & Sons, Inc. New York, NY.
- Firda, Anisah. <http://www.scribd.com/doc/205716377/LAPORAN-Gene-Mikropipet>. *Laporan Gene Mikropipet*. diakses tanggal 14 Desember 2015
- Nicholas, F.W. 1999. *Introduction to Veterinary Genetics*. Oxford University Press, Oxford