

<b>LABORATORIUM GENETIKA DAN BIOMOLEKULER</b>	<b>JENIS DOKUMEN STADAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b>	<b>KODE :</b>
<b>JUDUL PENGGUNAAN LABORATORIUM</b>		<b>TANGGAL DIKELUARKAN</b>
<b>PIHAK TERKAIT Mahasiswa, Laboratorium, Jurusan</b>		<b>REVISI KE :</b>

**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)  
PENGGUNAAN LABORATORIUM GENETIKA dan BIOMOLEKULER**

**A. PENGERTIAN**

Laboratorium Genetika dan Biomolekuler merupakan fasilitas akademik Jurusan Biologi yang dimanfaatkan oleh mahasiswa dan/atau dosen untuk kegiatan praktikum dan penelitian.

**B. TUJUAN**

1. Mengoptimalkan pengelolaan laboratorium beserta semua sumberdaya yang ada di dalamnya agar menjadi produktif, berkualitas dan terpercaya. Memberikan pelayanan prima sebagai pusat penelusuran ilmu pengetahuan, pengembangan dan aplikasi penelitian di bidang Genetika dan Biomolekuler
2. Sebagai pedoman penggunaan laboratorium untuk pelaksanaan praktikum dan penelitian mahasiswa dan dosen

**C. RUANG LINGKUP**

Kegiatan yang ada dalam lingkup laboratorium meliputi pelaksanaan kegiatan praktikum dan penelitian, baik yang dilakukan oleh Mahasiswa maupun Dosen ataupun pihak luar yang menggunakan laboratorium.

**D. DEFINISI ISTILAH**

1. Kepala laboratorium adalah tenaga edukatif yang ditugaskan menjadi pimpinan tertinggi dalam organisasi laboratorium dan bertanggung jawab terhadap semua kegiatan di laboratorium.

2. Analis adalah staf laboratorium yang membantu pelaksanaan kegiatan dan teknis operasional, serta mempersiapkan peralatan dan bahan untuk kegiatan praktikum dan penelitian.
3. Asisten praktikum adalah Mahasiswa yang diberi tugas oleh Dosen yang bersangkutan atas persetujuan kepala Laboratorium untuk membantu kelancaran pelaksanaan praktikum.
4. Peserta praktikum adalah mahasiswa yang telah terdaftar untuk mata kuliah yang bersangkutan pada semester berjalan yang ditunjukkan dengan Kartu Rencana Studi (KRS) dan telah mendaftarkan diri untuk kegiatan praktikum pada semester yang sedang berjalan.
5. Pengguna jasa adalah mahasiswa, dosen, dan pihak luar yang menggunakan Laboratorium

## **E. PROSEDUR**

### **I. Tata Tertib Laboratorium**

1. Mahasiswa/pengguna laboratorium wajib mentaati semua tata tertib dan ketentuan yang ada di Laboratorium.
2. Berlaku sopan, santun dan menjunjung etika akademik
3. Menjaga kebersihan dan kenyamanan ruang laboratorium
4. Mahasiswa/Peneliti yang akan menggunakan Laboratorium Genetika dan Biomolekuler harus mendapatkan surat ijin terlebih dahulu dari kepala Laboratorium. Surat ijin harus masuk seminggu sebelum penggunaan
5. Persetujuan penggunaan fasilitas/peralatan ditanda tangani oleh kepala Laboratorium
6. Dilarang menyentuh menggeser dan menggunakan peralatan laboratorium tanpa didampingi oleh analis labor
7. Peminjaman alat harus terlebih dahulu mengisi form peminjaman alat (**Form A**) dan diketahui analis
8. Membaca memahami dan mengikuti prosedur operasional untuk setiap peralatan dan kegiatan selama penelitian dan praktikum.
9. Pengembalian peralatan/bahan kepada analis dalam keadaan baik, sesuai dengan form peminjaman
10. Kerusakan/kehilangan peralatan/bahan selama waktu peminjaman menjadi tanggung jawab peminjam, dan penggantian di sesuaikan dengan peralatan/bahan yang dipinjam dalam waktu yang ditentukan oleh pihak laboratorium.
11. Kegiatan penelitian/praktikum mahasiswa harus didampingi oleh pembimbing/asisten praktikum.
12. Pengguna fasilitas diperbolehkan bekerja dalam pengawasan analis selama jam kerja 08.00-16.00 (Senin sampai Kamis) 08.00-16.30 (Jumat) Penggunaan di luar ketentuan tersebut harus mendapat ijin persetujuan dari Kepala Laboratorium dan mematuhi ketentuan dan aturan yang telah ditentukan.

### **II. Pembelian Alat dan Bahan Praktikum dan Penelitian**

1. Analis secara berkala melihat data stok alat/bahan untuk memastikan alat dan bahan selalu tersedia.

2. Minimal satu bulan sebelum semester baru dimulai atau stok yang tersedia hampir habis, Analis harus mengajukan Permintaan Pembelian Barang lengkap dengan spesifikasi dan quantitynya kemudian diserahkan kepada Kepala Lab untuk disetujui.
3. Analis mencari supplier yang mampu mengadakan alat/bahan sesuai spesifikasi yang diminta dan di usulkan ke Jurusan/Fakultas
4. Analis memonitor kedatangan alat/bahan yang telah di order
5. Analis menginformasikan kedatangan alat/bahan kepada Kepala Lab
6. Analis meng-update data stok alat/bahan

## **II. Mekanisme Pelaksanaan Praktikum**

### **2.1 Pelaksanaan Praktikum**

1. Asisten Praktikum harus mendiskusikan materi Praktikum kepada Dosen Penanggung jawab Praktikum paling lambat satu minggu sebelum pelaksanaan Praktikum.
2. Selama praktikum berlangsung, semua praktikan dan asisten praktikum wajib mematuhi seluruh tata tertib laboratorium.
3. Menggunakan Jas Lab.
4. Menggunakan alat perlindungan diri (APD), seperti menggunakan memakai sepatu tertutup, sarung tangan dan masker (untuk praktikum yang memerlukannya)
5. Asisten memberi pengarahan kepada praktikan tentang praktikum yang akan dikerjakan.
6. Mahasiswa mengambil alat dan bahan praktikum yang sudah disiapkan oleh Analis.
7. Mahasiswa mengerjakan praktikum sesuai topik dan alokasi waktu yang telah ditentukan.
8. Setelah praktikum selesai, semua alat yang digunakan wajib dibersihkan oleh praktikan (dikoordinir asisten praktikum) sebelum dikembalikan ke Analis.
9. Setelah praktikum selesai, asisten praktikum menyerahkan kembali peralatan dan Analis memeriksa kembali keadaan alat yang telah digunakan. Jika ada alat yang mengalami kerusakan atau hilang, maka mahasiswa bertanggung jawab memperbaiki atau mengganti alat tersebut. Berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat melengkapi **Form B**.
10. Asisten praktikum melaporkan ke Kepala Laboratorium semua kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan setiap akhir semester.

### **2.2 Mekanisme Peminjaman Alat Praktikum**

1. Sebelum praktikum dimulai, asisten praktikum mengajukan permohonan tertulis peminjaman alat (**Form A**) yang diketahui oleh Kepala Laboratorium kepada Analis. Permohonan tersebut harus disampaikan paling lambat 1 hari sebelum praktikum dilaksanakan.
2. Analis menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan paling lambat 1 hari sebelum praktikum dilaksanakan.
3. Asisten praktikum melakukan cek atas alat yang telah disediakan.

4. Bila ada kesalahan atau ketidaksesuaian antara daftar, jenis maupun jumlah alat sebagaimana berkas peminjaman alat, segera melapor kepada Analis.
5. Setelah memastikan peralatan dalam kondisi baik dan berfungsi sebagaimana mestinya, serta spesifikasinya sesuai dengan berkas peminjaman alat, asisten praktikum mengisi buku peminjaman alat.
6. Saat kegiatan praktikum berlangsung, peralatan tidak boleh dipinjamkan atau dipindah ke tempat lain.
7. Setelah praktikum selesai, asisten praktikum menyerahkan kembali peralatan dan analis memeriksa kembali keadaan bahan dan alat yang telah digunakan. Jika ada alat yang mengalami kerusakan atau hilang, maka mahasiswa bertanggung jawab memperbaiki atau mengganti alat tersebut. Mahasiswa bersangkutan mengisi Berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat sesuai dengan **Form B**.

### **III. Mekanisme Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler**

#### **3.1 Pelaksanaan Penelitian**

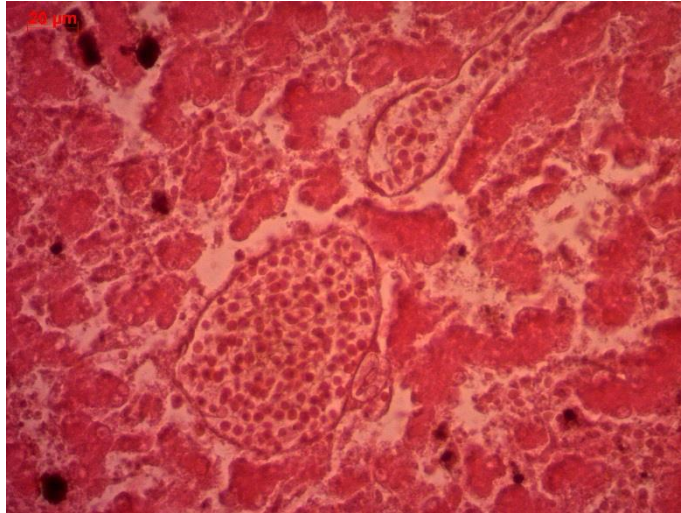
1. Peneliti (Dosen/Mahasiswa) yang akan melaksanakan penelitian harus mengajukan surat permohonan kepada Ketua Jurusan untuk diteruskan ke Kepala Laboratorium untuk melakukan penelitian di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler. Bagi Mahasiswa di luar Laboratorium Genetika dan Biomolekuler, surat permohonan tersebut harus ditandatangani mahasiswa dan diketahui oleh Pembimbing dan Kepala Laboratorium nya.
2. Peneliti membayar biaya penggunaan fasilitas labor (Rp. 100.000) ke Koordinator Asisten dan pengawasan penggunaan dana tersebut dilakukan oleh Analis.
3. Peneliti mengisi form (**Form A**) peminjaman alat dan bahan yang akan digunakan, diketahui oleh Kepala Laboratorium dan diserahkan kepada Analis.
4. Analis mempersiapkan alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan oleh peneliti. Kondisi alat serta stok bahan secara keseluruhan dicek terlebih dahulu oleh analis sebelum digunakan oleh peneliti.
5. Peneliti memeriksa kondisi alat dan bahan yang diterima dari analis, apakah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan.
6. Setiap peneliti yang mengikuti penelitian harus memakai jas labor, sarung tangan dan masker.
7. Peneliti bekerja sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.
8. Setiap kali bekerja di laboratorium, Peneliti harus mencatat pemakaian alat dan bahan yang habis pakai yang diketahui oleh Analis. Pemakaian alat-alat dan bahan-bahan yang habis pakai merupakan tanggung jawab Peneliti, yang akan dilakukan penggantian biayanya setelah penelitian selesai untuk memperoleh Surat Keterangan Bebas Labor.
9. Alat-alat laboratorium tidak diperbolehkan dibawa ke luar laboratorium, kecuali dengan sepengetahuan Kepala Laboratorium.
10. Peneliti wajib mengembalikan peralatan yang telah dipinjam setelah penelitian selesai.

11. Analis mengecek kembali kondisi alat secara keseluruhan dan dapat diterima jika sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada formulir peminjaman. Kerusakan yang ditimbulkan oleh kelalaian Peneliti menjadi tanggungjawab Peneliti tersebut. Peneliti bersangkutan mengisi Berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat sesuai dengan **Form B**. Alat dapat diterima kembali oleh Analis jika kerusakan alat telah diperbaiki atau diganti dengan alat yang sama.
12. Analis mengkalkulasikan biaya penggantian alat/bahan yang habis pakai (jika alat/bahan yang dipakai merupakan stok pribadi di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler).
13. Peneliti harus memberikan biaya penggantian alat/bahan (jika alat/bahan yang dipakai merupakan stok pribadi di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler) sesuai dengan jumlah yang terpakai.
14. Sebelum meninggalkan laboratorium Peneliti harus bertanggung jawab atas kebersihan laboratorium.
15. Analis meng-update data stok alat dan bahan

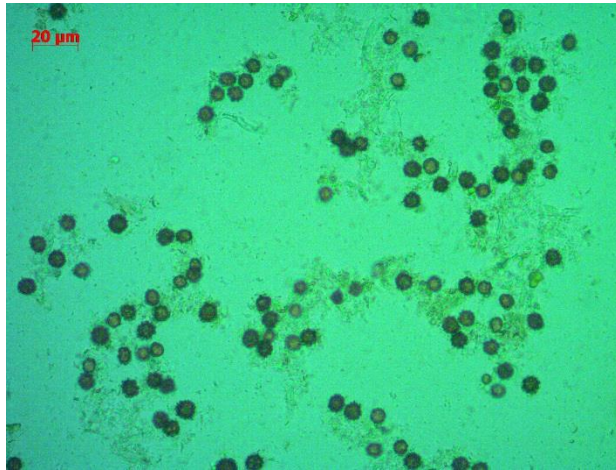
**Contoh Hasil Tampilan Pengamatan yang dilakukan di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler**



Kromosom *Hipposideros diadema*



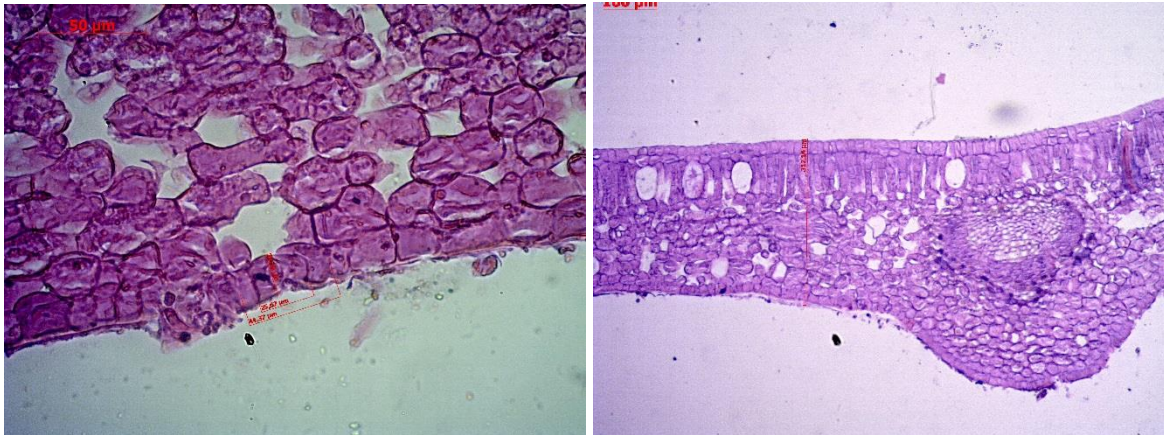
Jaringan hati



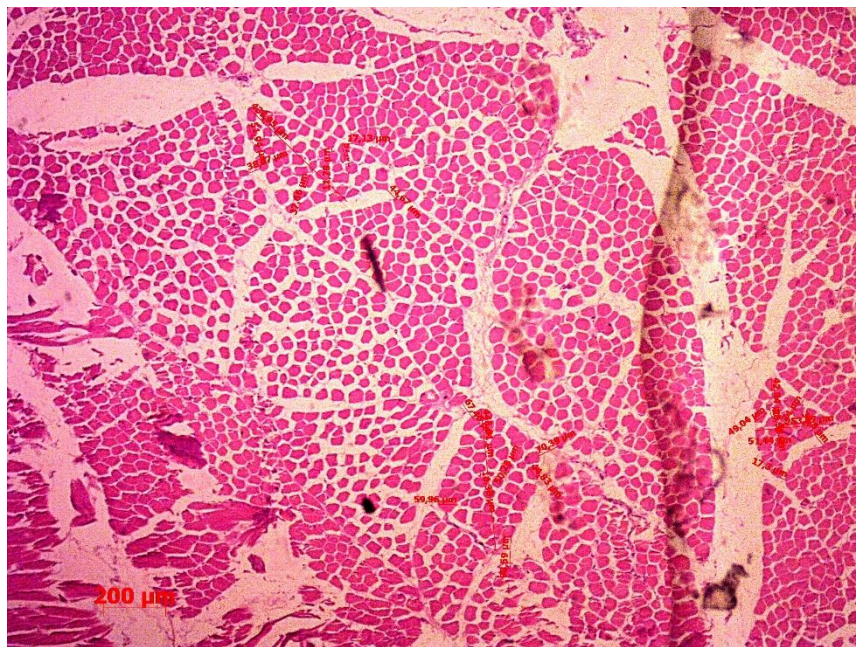
Mikoriza



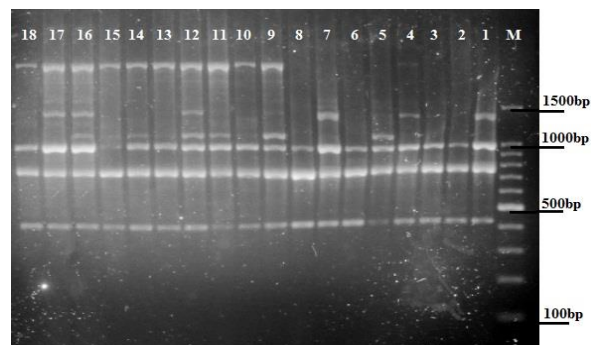
Kromosom raksasa *Drosophila sp*



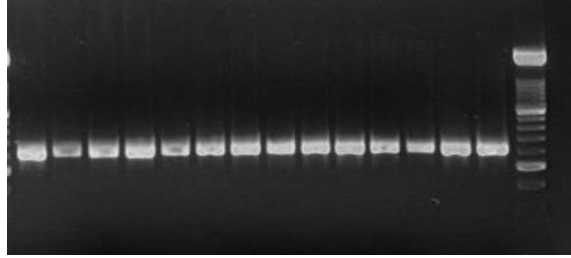
Hasil pemotretan dan pengukuran Stomata



Hasil pemotretan preparat dan pengukuran jaringan otot Sapi Simental



Elektroforesis hasil PCR *Tor douronensis* dengan menggunakan Primer OPA 01



Elektroforesis hasil PCR Bufonidae dengan menggunakan Gen Sitokrom b

### 3.2 Mekanisme Pembuatan Jadwal kerja di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler

1. Minimal satu minggu sebelum rencana bekerja di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler, setiap Dosen ataupun Mahasiswa yang akan menggunakan laboratorium baik untuk praktikum ataupun penelitian, harus menyerahkan atau melaporkan rancangan jadwal kerja kepada Analis.
2. Analis menyusun keseluruhan jadwal kerja di laboratorium dan menginformasikan kepada semua pihak yang terkait
3. Jika ada koreksi, maka analis merevisi jadwal pemakaian laboratorium dan menginformasikannya kembali.

### 3.3 Mekanisme Peminjaman Alat Penelitian

1. Sebelum melakukan penelitian, peneliti mengajukan permohonan tertulis peminjaman alat (**Form A**) yang diketahui oleh Kepala Labor kepada Analis. Permohonan tersebut harus disampaikan paling lambat 1 minggu sebelum digunakan.
2. Analis menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan paling lambat 1 hari sebelum penelitian dilaksanakan.
3. peneliti melakukan pengecekan atas alat yang telah disediakan.
4. Bila ada kesalahan atau ketidak sesuaian antara daftar, jenis maupun jumlah alat sebagaimana berkas peminjaman alat, segera melapor kepada Analis
5. Setelah memastikan peralatan dalam kondisi baik dan berfungsi sebagaimana mestinya, serta spesifikasinya sesuai dengan berkas peminjaman alat, peneliti mengisi buku peminjaman alat.
6. Analis mengawasi peneliti saat menggunakan alat untuk penelitian. Peralatan tidak boleh dipinjamkan atau dipindah ke tempat lain.
7. Setelah praktikum selesai, asisten praktikum menyerahkan kembali peralatan dan analis memeriksa kembali keadaan bahan dan alat yang telah digunakan. Jika ada alat yang mengalami kerusakan atau hilang, maka mahasiswa bertanggung jawab memperbaiki atau mengganti alat tersebut. Mahasiswa bersangkutan mengisi Berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat sesuai dengan **Form B**.



#### **IV. Menggunakan Laboratorium Genetika dan Biomolekuler Diluar Jam Kerja**

1. Mengajukan surat permohonan penelitian diluar jam kerja kepada Kepala Laboratorium yang diketahui Pembimbing untuk diteruskan ke Ketua Jurusan Biologi dan Satuan Pengamanan FMIPA UNAND
2. Kepala Laboratorium dapat menolak permohonan penelitian diluar jam kerja dengan pertimbangan tertentu
3. Surat permohonan akses penelitian diluar jam kerja dibuat rangkap 3 (*untuk: arsip lab, satpam, pemohon*) dan diajukan selambatnya 2 hari sebelum pelaksanaan penelitian diluar jam kerja
4. Pembimbing dan Pemohon penelitian yang bekerja diluar jam kerja, Sabtu, Minggu, dan hari libur nasional bertanggung jawab sepenuhnya terhadap keamanan dan ketertiban Laboratorium yang digunakan.

#### **V. Prosedur Pengurusan Sudah Bebas Penggunaan Laboratorium Genetika dan Biomolekuler**

1. Permohonan dilakukan langsung di laboratorium Genetika dan Biomolekuler (Form C). Mahasiswa mengisi form keterangan Sudah Bebas Penggunaan Laboratorium.
2. Mahasiswa menyerahkan permohonan Sudah Bebas Penggunaan Laboratorium kepada Analis
3. Analis melakukan pengeckan data, apakah Mahasiswa bersangkutan sudah mengembalikan segala pinjaman alat dan menyelesaikan kewajiban-kewajiban lainnya selama melaksanakan praktikum atau penelitian, jika belum Mahasiswa harus menyelesaikan semua administrasi labor terlebih dahulu
4. Analis menyetujui blangko permohonan Sudah Bebas Penggunaan Laboratorium bagi Mahasiswa yang sudah menyelesaikan semua peminjaman dan pembayaran di lab.
5. Mahasiswa menyerahkan blangko Sudah Bebas Penggunaan Laboratorium kepada Kepala Lab untuk ditandatangani
- 6.

#### **VI. Prosedur Kunjungan Labor Genetika dan Biomolekuler**

##### **6.1 Mekanisme Permohonan Ijin Kunjungan**

1. Pengunjung mengajukan permohonan kunjungan laboratorium secara tertulis kepada Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNAND
2. Bagian Administrasi mendisposisikan surat kepada Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler.
3. Kepala Lab menentukan atau menyetujui jadwal kunjungan
4. Selanjutnya bagian Administrasi memproses surat, dan menyampaikan informasi mengenai jadwal kunjungan yang telah disetujui oleh Kepala Laboratorium.

##### **6.2 Pelaksanaan Kunjungan Laboratorium Genetika dan Biomolekuler**

1. Kepala Laboratorium melakukan koordinasi dengan Dosen yang terkait, Asisten serta Analis mengenai akan adanya kunjungan Laboratorium

2. Kepala Laboratorium akan memberitahukan mengenai materi yang akan disampaikan di hari kunjungan kepada Dosen dan Asisten
3. Asisten beserta Analis menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat kunjungan Lab. Serta mendekor Lab (dilakukan sehari sebelum kunjungan Lab)
4. Dihari kunjungan Kepala Laboratorium, Dosen, Asisten dan Analis menyambut pengunjung yang datang.
5. Asisten mengawasi dan membimbing pengunjung Laboratorium yang datang
6. Setelah praktikum selesai, Asisten menyimpan kembali peralatan dalam keadaan bersih dan Analis memeriksa kembali keadaan alat yang telah digunakan. Jika ada alat yang mengalami kerusakan atau hilang, maka pengunjung bertanggung jawab memperbaiki atau mengganti alat tersebut. Berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat melengkapi **Form B**.

## VII. Sanksi

1. Peserta praktikum yang tidak mematuhi tata tertib **Tidak diperkenankan** masuk Laboratorium
2. Peserta praktikum yang datang terlambat, tidak membawa atau cukup bahan praktikum (tidak sesuai kesepakatan), tidak **Tidak Boleh Mengikuti Kegiatan Praktikum**.
3. Jika peserta praktikum memindahkan dan/atau menggunakan peralatan praktikum yang tidak sesuai dengan yang tercantum dalam petunjuk praktikum dan berkas peminjaman alat, maka kegiatan praktikum yang dilaksanakan akan dihentikan dan praktikum yang bersangkutan dibatalkan.
4. Peserta praktikum yang telah dua (2) kali tidak mengikuti acara praktikum dinyatakan **gugur** dan harus mengulang pada semester berikutnya, kecuali ada keterangan dari Ketua Jurusan Biologi/Kepala laboratorium Genetika dan Biomolekuler.
5. Peserta praktikum yang telah menghilangkan, merusak atau memecahkan peralatan praktikum harus mengganti sesuai dengan spesifikasi alat yang dimaksud, dengan persetujuan antara Asisten, Analis dan Kepala laboratorium. Presentase penggantian alat yang hilang, rusak atau pecah disesuaikan dengan jenis alat atau tingkat kerusakan dari alat.
6. Apabila peserta praktikum sampai dengan jangka waktu yang ditentukan tidak bisa mengganti alat tersebut, maka peserta praktikum **Tidak Boleh** mengikuti ujian akhir semester (UAS); dan apabila peserta praktikum tidak sanggup mengganti alat yang hilang, rusak atau pecah dikarenakan harga alat mahal atau alat tidak ada dipasaran, maka nilai penggantian ditetapkan atas kesepakatan antara Kepala laboratorium, ketua Jurusan Biologi dan Peserta praktikum (atau Peminjam).

## VIII. Penggunaan Alat-Alat di Laboratorium Genetika dan Biomolekuler

### 8.1 Mikroskop Histologi Binokuler/Monokuler



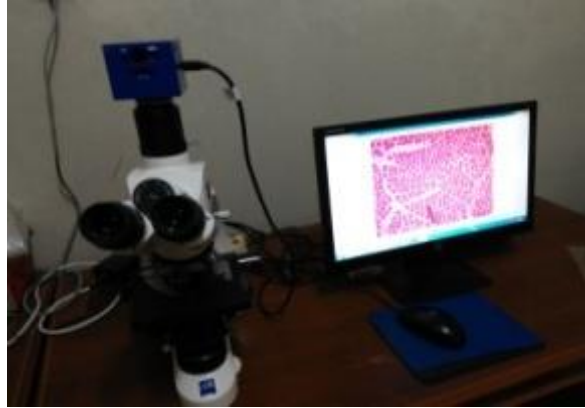
**Fungsi :** Mengamati objek preparat secara mikroskopis

#### **Cara Kerja**

1. Tempat kerja obyek diposisikan agar lebih nyaman sehingga lensa okuler mikroskop terletak tepat setinggi mata.
2. Periksa kebersihan dari lensa obyektif dan lensa okuler
3. Hubungkan Mikroskop ke sumber arus/cahaya, nyalakan Mikroskop dengan menekan tombol ON.
4. Atur posisi kondensor sehingga sesuai dengan sumber cahaya, agar sinar yang dibutuhkan masuk ke lensa sesuai, agar sinar yang masuk ke lensa objektif kuat dan sebanyak mungkin, maka diletakkan kondensor setinggi mungkin. Keadaan sebaliknya akan terjadi bila kondensor letaknya di bawah.
5. Aturlah sinar yang masuk ke lapangan pandang maksimal dan terfokus.
6. Letakkan preparat yang akan diperiksa pada “tempat”nya.
7. Mula mula digunakan lensa objektif dengan perbesaran terkecil.
8. Fokuskan dengan mengatur makrometer dan kemudian diperjelas dengan mengatur dengan micrometer.
9. Sesudah didapatkan area yang akan diamati, lensa objektif pembesaran kecil diganti dengan lensa objektif yang sesuai, apabila digunakan dengan lensa objektif dengan perbesaran 100x digunakan minyak emersi.
10. Setelah ditetaskan minyak emersi sebanyak 1 tetes pada sediaan, putar makrometer sampai tampak bayangan samara-samar, untuk mendapatkan bayangan yang jelas digunakan (diputar) micrometer.
11. Setelah memakai mikroskop, lensa objektif yang digunakan dibersihkan dengan kertas lensa yang dibasahi sedikit alcohol 70% untuk melarutkan minyak emersi. (harap diingat

bahwa umumnya mikroskop saat ini berbahan polymer sehingga penggunaan xylol untuk membersihkan sangat tidak disarankan)

## 8.2. Foto Mikroskop



**Fungsi :** Mengamati dan mendokumentasikan preparat histologi

### **Cara Kerja :**

1. Tekan tombol on pada power supply
2. Hidupkan mikroskop dengan memutar ke arah ON
3. Hidupkan computer yang tersambung dengan mikroskop
4. Klik program AxioVision
5. Klik live
6. Letakkan preparat yang akan diperiksa pada “tempat”nya.
7. Mula mula digunakan lensa objektif dengan perbesaran terkecil.
8. Fokuskan dengan mengatur makrometer dan kemudian diperjelas dengan mengatur dengan micrometer.
9. Sesudah didapatkan area yang akan diamati, lensa objektif pembesaran kecil diganti dengan lensa objektif yang sesuai, apabila digunakan dengan lensa objektif dengan perbesaran 100x digunakan minyak emersi.
10. Setelah di peroleh area yang ingin difoto klik tanda ▲ pada layar computer untuk mengatur perbesaran lensa objektif yang digunakan (obj 4x, obj 40x, obj 10x, obj 100x)
11. Kemudian klik snap
12. Klik scale bar jika ingin memberikan skala pada gambar
13. Kemudian save
14. Jika dokumentasinya sudah selesai, close program dan matikan computer
15. Matikan mikroskop dengan memutar tombol kearah off
16. Matikan power supply dengan menekan tombol off
17. Setelah memakai mikroskop, lensa objektif yang digunakan dibersihkan dengan kertas lensa yang dibasahi sedikit alkohol 70% untuk melarutkan minyak emersi

### 8.3. Stand Kamera



#### **Fungsi :**

Untuk menahan kamera dan memberikan stabilitas optimal, sehingga memudahkan dalam proses pengambilan gambar.

#### **Cara Kerja :**

1. Pasangkan kamera pada bagian penjepit kamera dengan cara melonggarkan sekrupnya terlebih dahulu kemudian kencangkan. Aturlah hingga perangkat terpasang dengan aman dan kokoh.
2. Untuk mengatur tinggi rendah stand kamera putar sekrup pada bagian badan stand kamera. Atur sampai mendapatkan posisi kamera yang bagus dalam pengambilan gambar.

### 8.4. Enlarger

#### **Fungsi :**

Untuk memproduksi hasil fotografi dan memperbesar atau menambah resolusi gambar aslinya.

#### **Cara Kerja**

1. Pasang negative film pada negative holder
2. Nyalakan lampu enlarger, kemudian akan terlihat gambar negative pada easel
3. Atur fokus sampai gambar kelihatan jelas
4. Atur komposisinya jika ada bagian foto yang akan di crop dengan cara mengatur tinggi rendah enlargernya.

5. Pilih bagian gambar yang ingin dicetak dikertas.
6. Kalau gambar kurang tajam atur bukaan lensa enlargernya dan cahayanya (gelap/terangnya)
7. Jika gambar sudah fokus dan tajam, matikan lampu enlargernya.
8. Ambil kertas dan selipkan pada easel, hati-hati jangan sampai bergeser easelnya, karna komposisi yang sudah diatur tadi bisa berubah.
9. Setelah kertas terpasang, hidupkan lagi lampu enlargernya
10. Sinari kertas sekitar 5 sampai 10 detik. Makin lama kertas disinari gambar akan semakin gelap dan kontras turun.
11. Setelah disinari matikan lampu enlarger
12. Ambil kertas yang sudah disinari tadi, masukkan ke baki developer, pastikan semua bagian kertas terendam cairan.
13. Goyang-goyangkan bakinya agar gambarnya lebih cepat muncul.
14. Jika gambarnya sudah keluar dan cukup kehitaman, angkat kertasnya dan masukkan ke baki stopbath sekitar 1 menit
15. Angkat lagi kemudian bilas dan masukkan ke baki fixer. Goyang-goyangkan sekitar 5-10 menit agar sisa-sisa perak halide di kertas terlarut semua.
16. Angkat dan cuci dengan air mengalir dan keringkan.



Cairan pada baki developer : Larutan superbrome (larutkan superbrome menjadi 1 liter, simpan sebagai stok, kemudian encerkan menjadi 2 bagian)

Cairan pada baki stopbath : Cuka dapur 30 ml dilarutkan menjadi 1 liter kemudian ditambah Acifix 1 bungkus/1 liter.

### 8.5. Magnetic Stirring Hot Plate (Hot Plate Thermo Scientific)



**Fungsi :** untuk mengaduk, mencampur dan menghomogenkan larutan kimia dengan menggunakan medan magnetik

#### **Cara Pemakaian Alat**

1. Masukkan stirer ke dalam wadah (erlenmeyer) yang berisikan larutan yang akan diaduk
2. Taruh di atas magnetic stirrer
3. Sambungkan magnetic stirrer dengan listrik
4. Putar tombol suhu sampai dengan suhu yang diinginkan
5. Putar tombol magnetic stirrer sampai dengan kecepatan putaran yang diinginkan
6. Setelah selesai, putar tombol sampai posisi off dan putuskan sambungan listrik

#### **Perawatan**

1. Selalu membersihkan plate setelah pemakaian
2. Jangan meletakkan materi mudah terbakar diatas plate
3. Selalu cabut steker bila sedang tidak digunakan

## 8.6. Centrifuge

(Sentrifuge Bench-Top High Speed Refrigerated Micro Centrifuge Kitman-24)



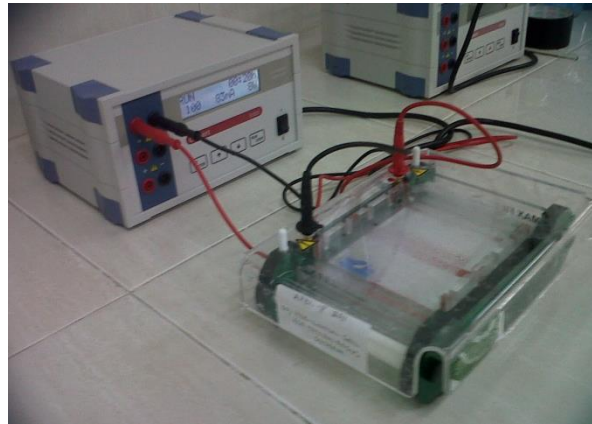
**Fungsi :** Memisahkan substansi dengan substratnya

### **Cara Pemakaian Alat**

1. Hubungkan colokkan mesin sentrifus pada stop kontak
2. Tekan tombol ON pada POWER untuk menyalakan alat
3. Buka penutup sentrifus
4. Susun tabung mikro eppendorf pada kolom. Ingat ! SAMPEL HARUS BALANCE
5. Tutup sentrifus
6. Set kecepatan dengan menekan tombol Speed kemudian tekan +/- hingga sampai pada kecepatan yang diinginkan.
7. Set waktu dengan menekan tombol time kemudian tekan +/- hingga sampai pada waktu yang diinginkan
8. Tekan RUN untuk menjalankannya
9. Setelah waktu putar habis, tunggu sentrifus sampai benar-benar berhenti
10. Buka penutup sentrifuse
11. Ambil sampel
12. Tutup sentrifuse
13. Tekan tombol OFF pada POWER untuk mematikan alat
14. Cabut steker dari stop kontak



## 8.7. Electrophoresis Unit (Horizontal Gel Elektrophoresys System Hu 10 Scie-Plast)



**Fungsi :** mengidentifikasi dan menentukan berat molekul DNA

### **Cara Pemakaian Alat**

1. Letakkan gel ke dalam elektroforesis chamber
2. Tuangkan larutan TBE 1X sampai gel terbenam.
3. Rentangkan parafilm
4. Teteskan 1 $\mu$ L loading dey dengan menggunakan mikropipet ke atas parafilm kemudian campurkan dengan 3 $\mu$ L DNA
5. Kemudian masukkan dengan hati-hati ke dalam “well”/sumur gel. Catat posisi dan urutan sampel
6. Pasang tutup alat elektroforesis dan pasang katoda dan anoda pada power supply.
7. Nyalakan mesin elektroforesis dengan menekan tombol ON
8. Selanjutnya Tekan SET ENTER untuk mengatur voltage dan timer berdasarkan tingkat resolusi yang diinginkan.
9. Setelah selesai ambil gel dan matikan mesin elektroforesis secara sempurna.

### **Perawatan**

1. Setiap selesai menggunakan alat, bak langsung dicuci dengan akuades
2. Simpan alat ditempatnya dalam keadaan kering
3. Buang gel agarosa kedalam sampah khusus limbah berbahaya
4. Setelah penggunaan, buffer running diletakkan kembali ke botol semula
5. Buang tip bekas EtBr kedalam sampah khusus limbah berbahaya

## 8.8. UV Transiluminator (Gel Documentation System) (GEL DOCUMENTATION FELIX 2040)



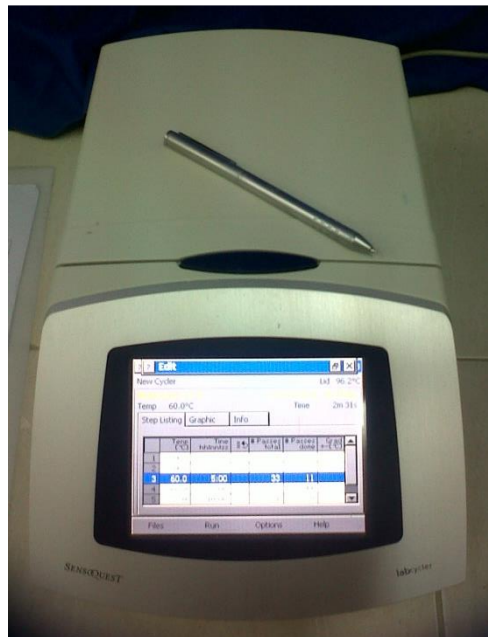
### **Fungsi :**

untuk mendokumentasikan band-band pada gel hasil running elektroforesis

### **Cara Pemakaian alat:**

1. Ambil agar yang telah di elektroforesis letakkan kedalam alat Biostep
2. Pastikan alat Biostep dalam keadaan tertutup
3. Aktifkan gel documentation system  
Dengan cara :
  - Tekan ON
  - Tekan TOP
  - Tekan Trans
  - Tekan Prepar
4. Turn on komputer, pilih program biostep
5. Hidupkan kamera
6. pada program biostep pilih camera → live camera image → Exposture → Proccesed
7. Pada layar komputer akan terlihat band-band pada gel elektroforesis
8. untuk menyimpan gambar klik export dan simpan dalam bentuk GPEG
9. Setelah selesai disimpan, shut down komputer
10. putuskan semua sambungan listrik

## 8.9. PCR Machine (Mastercycler Personal) (Thermal Cycler Interchangeable Sensoquest)



**Fungsi :** Alat untuk Menggandakan fragmen DNA tertentu

### **Cara Pemakaian Alat :**

1. Hubungkan colokkan PCR Machine pada stop kontak
2. Tekan tombol **ON / OFF** disisi belakang alat
3. Mesin PCR ini memiliki layar sentuh, untuk mengoperasikannya dapat menggunakan jari atau touch-pen yang telah tersedia
4. Untuk membuat program baru, sentuh file → new → program
5. ketik nama file → enter
6. pada STEP atur tahapan proses amplifikasi DNA sesuai dengan yang diinginkan → save
7. Kemudian pilih tempat penyimpanan
8. Close
9. Buka penutup Mesin PCR
10. Masukkan Tube PCR
11. Tutup
12. Kemudian jalankan program yang sudah disetting tadi dengan cara : file → edit → pilih file yang akan dijalankan → run → start
13. Setelah selesai, untuk mengakhiri program dilakukan dengan cara sentuh Stop now → close
14. Buka penutup Mesin PCR, ambil tube PCR
15. Cabut steker dari stop kontak

## **8.10. AUTOCLAVE**

**(Autoclave Sx Series 500 Tomy)**



**Fungsi :** Untuk mensterilkan alat dan bahan-bahan

### **Cara Pemakaian alat**

1. Pastikan aquades di bawah chamber terisi penuh setiap kali melakukan sterilisasi.
2. Setelah dihubungkan dengan listrik, nyalakan alat dengan menaikkan switch pada Operating Panel pada posisi ON.
3. Buka pintu chamber
4. Masukkan alat dan bahan yang akan disterilkan, kemudian tutup dengan rapat pintu chamber.
5. Pastikan alat pengunci tertutup pada saat akan memulai sterilisasi.
6. Tekan tombol start
7. Selama proses sterilisasi sterilize led akan menyala merah, ditandai dengan naik sampai stabilnya suhu dan tekanan 1 atm dengan indikator lampu menyala hijau
8. Jika sterilisasi selesai, tunggu sampai suhu dan tekanan benar-benar turun (suhu sekitar 80oC dan tekanan 0 atm) baru alat dan bahan boleh dikeluarkan.

### 8.11. Waterbath Precisdig



**Fungsi :** untuk memanaskan bahan-bahan kimia, sample serta zat-zat pada suhu tertentu atau inkubasi pada suhu tertentu

#### **Cara Kerja**

1. Isi waterbath dengan aquades sampai batas tertentu
2. Nyalakan waterbath
3. Set pada suhu yang diinginkan dan tunggu 15-20 menit
4. Masukkan zat kimia yang akan dipanaskan dan tutup waterbath
5. Setelah selesai, matikan alat

## 8.12 Inkubator (Incubator Biosan)



**Fungsi :** untuk memanaskan bahan-bahan kimia, sample serta zat-zat pada suhu tertentu atau inkubasi pada suhu tertentu

### **Cara Pemakaian Alat :**

1. Hubungkan colokkan inkubator pada stop kontak
2. Tekan tombol Power untuk menyalakan
3. Susun tabung mikro eppendorf yang berisikan zat yang akan diinkubasi kedalam inkubator
4. Set suhu yang diinginkan
5. Tekan tombol start
6. Jika sudah selesai tekan tombol power untuk mematikan

## 8.13 Mini Centrifuge



**MINI SENTRIFUGE MICRO ONE "TOMY"**



**MINI SENTRIFUGE MC 6600**

**Fungsi :** Memisahkan substansi dengan substratnya

**Cara Pemakaian Alat**

1. Hubungkan colokkan mesin sentrifus pada stop kontak
2. Bukak penutup sentrifus
3. Letakkan tube pada kolom. Ingat ! SAMPEL HARUS BALANCE
4. Tutup sentrifus
5. Tekan tombol ON untuk menyalakan alat
6. Tekan tombol OFF untuk mematikan alat
7. Setelah selesai, cabut steker dari stop kontak

**8.14 Vortex MAXI MIX II**



**Fungsi :** Mencampurkan suatu zat agar homogen

**Cara Pemakaian Alat**

1. Tekan tombol ON
2. Sentuh atau tempelkan wadah yang berisikan zat yang akan dihomogenkan pada permukaan disc
3. Secara otomatis permukaan disc akan bergetar
4. Jika sudah selesai tekan tombol OFF untuk mematikan

## 8.15. Laminar Air Flow



### **Fungsi :**

1. Untuk kultur sel maupun jaringan yang dilakukan secara steril dan aseptis
2. Untuk preparasi sampel yang membutuhkan kondisi steril dan aseptis

### **Cara Kerja**

#### **a. Persiapan**

1. Pakailah jas lab yang bersih
2. Cuci tangan sampai bersih
3. Pakailah sarung tangan yang sesuai dan bersih
4. Pakailah masker dan sarung tangan
5. Bersihkan permukaan LAF dengan etanol 70% atau desinfektan yang tidak mengandung klorin

#### **b. Menyalakan Kabinet**

1. Nyalakan blower dengan menekan tombol FAN ON, biarkan paling sedikit 5 menit untuk mengurangi kontaminasi dari tempat bekerja
2. Masukkan alat yang diperlukan saja selama bekerja ke dalam LAF
3. Jangan menempatkan alat terlalu banyak dalam LAF
4. Nyalakan lampu ultraviolet dengan menekan tombol UV LAMP ON untuk sterilisasi
5. Hindari jangan terekspos UV

#### **c. Penggunaan LAF**

1. Matikan lampu ultraviolet dengan menekan tombol UV LAMP OFF
2. Semprot tangan dengan etanol 70% sebelum bekerja di LAF
3. Hindari keluar masuknya alat dari/ke laminair, awas kontaminasi !!



### **e. Mematikan Kabinet**

1. Keluarkan seluruh alat, bahan dan sampah yang telah digunakan dari dalam LAF
2. Bersihkan meja laminair dengan etanol 70%
3. Biarkan blower menyala selama 10 menit untuk menghilangkan kontaminasi setelah bekerja
4. Matikan blower dengan menekan tombol FAN OFF
5. Nyalakan lampu ultraviolet jika laminair tidak digunakan.

### **8.16. Timbangan Digital Analitik**



#### **Fungsi**

1. Untuk menimbang zat-zat kimia (biasanya padatan atau serbuk)
2. Bahan-bahan kimia dan sampel dengan range berat 0.01 gram sampai 1210 gram

#### **Cara Kerja**

1. Nyalakan alat dengan menekan tombol ON/OFF dan tunggu sampai display menunjukkan angka 0.00
2. Letakkan wadah zat
3. Tekan tombol TARE, kemudian tunggu sampai display menunjukkan angka 0.00
4. Masukkan zat yang akan ditimbang diatas wadah tadi
5. Catat hasil timbangan yang tertera di layar.
6. Setelah selesai matikan alat dengan menekan tombo ON/OFF

#### **Perawatan :**

1. Bersihkan bagian atas timbangan sebelum dan sesudah menimbang dengan menggunakan kuas
2. Segera matikan timbangan bila tidak dipakai dalam jangka waktu yang lama
3. Tera ulang timbangan setiap 6 bulan sekali

## 8.17. Micro Pipette Eppendorf Research



**Fungsi :** Untuk mengambil cairan dalam jumlah kecil secara akurat.

### **Cara Kerja :**

1. Set atau atur volume cairan/larutan/sampel yang dibutuhkan dengan cara memutar knop volume.
2. Pasang pipet tip yang telah tertata pada wadah dengan cara menancapkan ujung mikropipet.
3. Tekan “Plungger button” atau penyedot pipet sampai batas pertama
4. Masukkan tip kedalam cairan/larutan/sampel yang akan diambil
5. Ambil atau sedot sampel dengan cara melepaskan “Plungger button” dengan perlahan. Posisi harus tegak lurus. Jangan biarkan penyedot bergerak cepat dan tiba-tiba.
6. Pindahkan sampel dengan cara menekan “Plungger button” sampai batas kedua.
7. Lepaskan tekanan penyedot pada saat ujung pipet sudah diluar wadah penampung
8. Tekan “Tip ejector button” untuk melepaskan pipet tip nya. Gunakan tip yang baru untuk setiap sampel/zat yang berbeda untuk menghindari kontaminasi.

Untuk mendapatkan reproduksibilitas optimal ikuti saran berikut :

1. Konsisten dalam kecepatan dan kehalusan saat menekan dan melepaskan penyedot.
2. Tekanan yang konsisten dalam penekanan penyedot pada pembatas pertama
3. Kedalaman penyedotan yang cukup dan konsisten
4. Posisi pemipetan hampir vertical
5. Jangan sampai ada gelembung udara
6. Jangan pernah meninggalkan pipet pada posisi mendatar apalagi terbalik saat tip terisi sampel.

## 8.18 Desikator



### **Fungsi :**

1. Digunakan untuk mendinginkan bahan atau alat gelas (misalnya ; krus porselin, botol timbang) setelah dipanaskan dan akan ditimbang
2. Mengeringkan bahan atau menyimpan zat atau bahan yang harus dilindungi terhadap pengaruh kelembapan udara

### **Cara kerja**

1. Buka tutup desikator dengan cara menggeser tutupnya kesamping
2. Menaruh Silika gel dibawah
3. Menaruh saringan yang terbuat dari porselin
4. Letakkan sampel yang akan dikeringkan kedalam desikator
5. Sebelum menutup oleskan sedikit vaselin di bibir penutup
6. Menutup kembali tutup desikator sama saat seperti membukanya

## 8.17. CO<sub>2</sub> INCUBATOR



### Fungsi :

Menginkubasi pada suhu yang terkontrol serta dilengkapi dengan pengatur suhu dan pengatur waktu dan mampu menyediakan keadaan kaya CO<sub>2</sub>.

### Cara Kerja

1. Untuk mengoperasikan incubator, hubungkan kabel incubator pada sumber daya listrik
2. Buka pintu
3. Buka pintu kaca dalam dengan memutar handle ke atas searah jarum jam
4. Letakkan sample dalam incubator, atur yang rapi agar tidak menyulitkan pengambilan.
5. Tutup kembali pintu kaca, putar handle-nya ke bawah berlawanan arah jarum jam
6. Tutup kembali pintu incubator CO<sub>2</sub>
7. tekan tombol POWER pada posisi ON, maka alat akan langsung menyala ditandai dengan display menyala
8. Set TIMER sesuai waktu yang diinginkan dengan menekan  $\wedge/v$  kemudian tekan (enter).
9. Untuk set suhu, tekan tanda  $</>$  set sesuai dengan yang diinginkan dengan menekan  $\wedge/v$  kemudian tekan (enter).
10. Bila inkubasi telah selesai, matikan alat dengan menekan kembali tombol POWER pada posisi OFF
11. Lepaskan colokan pada sumber daya listrik

### Cara Perawatan

1. Untuk perawatan bersihkan alat hanya dengan lap bersih atau lap yang dibasahi air kemudian lap dengan kain kering setiap selesai digunakan
2. Rak dapat dilepas untuk memudahkan membersihkan dengan cara ditarik

## 8.18 Oven



**Fungsi :** Mengeringkan bahan dan sampel

### **Cara Kerja**

1. Hubungkan steaker dengan sumber arus listrik
2. Masukkan bahan yang akan dipanaskan ke dalam rak oven
3. Nyalakan dengan cara memutar, Putar ke arah I
4. Atur suhu pemanasan yang diinginkan dengan cara memutar ke kanan tombol pengatur suhu
5. Setelah selesai putar tombol ke posisi 0 dan cabut steaker dari arus listrik

## 8.19 Destilator



### **Fungsi :**

Untuk pembuatan aquabidest

### **Cara kerja :**

1. Tekan tombol power ON
2. Layar akan menginformasikan bagaimana keadaan mesin disaat baru beroperasi

3. Sistem akan memeriksa kalibrasinya. Jika kalibrasi OK, layar akan menampilkan “Calibration (passed).” Tampilan layar berikutnya “Self Test (in progress) Self Test. Passed.” Kemudian mesin akan berbunyi dan menampilkan nilai kalibrasi
4. Dari mode (Idle) tekan tombol STRAT/STOP untuk masuk ke mode normal (recirculation). Kemudian pompa air akan mulai running
5. Layar akan mulai membaca resistivity dari produk air, dalam satuan  $M\Omega\text{-cm}$
6. Biarkan resistivitas air naik sampai kemurnian yang diinginkan
7. System harus dibiarkan ON atau STANDBY selama bekerja

#### Informasi lampu LED

- LED tidak menyala: Sistem mati
- LED Hijau Terang: Sistem beroperasi secara normal.
- LED Hijau Berkedip: Sistem dalam mode Standby.
- LED Merah: Sistem memperingatkan pengguna telah kesalahan operasional atau masalah pemeliharaan

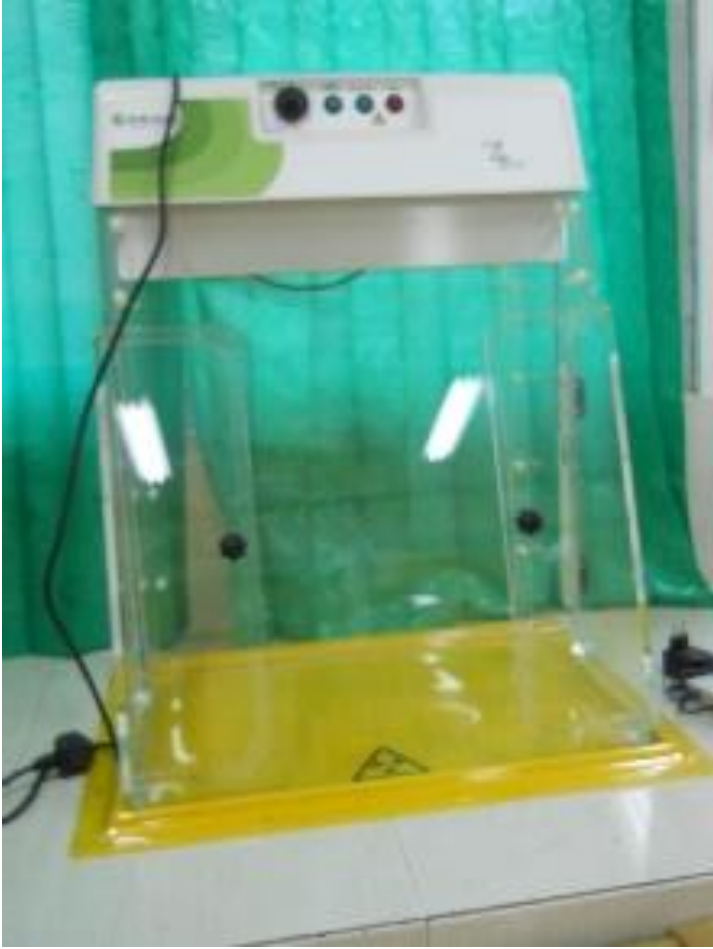
Ketika mesin dalam keadaan ON fungsi masing-masing tombol adalah sebagai berikut :

- START / STOP untuk mengganti pengoperasian dari mode normal (recirculation) dan mode (Idle) di saat layar menunjukkan proses pemurnian
- STANDBY untuk mengganti pengoperasian ke mode standby, sirkulasi air terjadi selama 10 menit / jam. Display layar akan menampilkan "Standby" selama periode tidak aktif dan "Recirculating" dan waktu resirkulasi yang tersisa selama 10 menit.
- DISPENSE untuk melepaskan air dari unit secara otomatis.
- Tanda Panah UP dan DOWN untuk melakukan pilihan di antara opsi / menu dan nilai.
- BACK untuk kembali ke opsi menu / item sebelumnya.
- ENTER untuk mengaktifkan pilihan menu / item yang dipilih dan berfungsi sebagai "Ya" ketika ada pilihan dengan bentuk pertanyaan muncul.
- DISPENSE KNOB saat unit berada dalam mode resirkulasi, mendorong air dari sebelah kanan sampai ketengah.











**F. ALUR/BAGAN ALIR**

No	Kegiatan	Pelaksana					Dokumen	Waktu
		Mahasiswa	Analisis	Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler	Dosen Mata Kuliah	Jurusan		
1.	Dosen mata kuliah mengajukan mata kuliah yang melaksanakan praktikum kepada Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler				1	2		
2.	Jurusan menyampaikan daftar mata kuliah yang melaksanakan praktikum kepada Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler			2				
3.	Dosen mata kuliah atau Mahasiswa Peneliti mengajukan permohonan ijin penggunaan laboratorium	3				3		
4.	Peminjaman alat untuk praktikum dilakukan oleh Asisten praktikum dan untuk penelitian dilakukan			4				



	oleh mahasiswa yang bersangkutan							
5.	Mahasiswa melaksanakan praktikum dan atau penelitian	5						
6.	Mahasiswa menyelesaikan semua kegiatan praktikum, Asisten memberikan nilai praktikum ke Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler			6				
7.	Mahasiswa mengajukan surat keterangan bebas laboratorium ke Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler							
8.	Mahasiswa menerima surat keterangan bebas laboratorium	8						

SELESAI

## G. LAMPIRAN FORM

### 1. Form A (Blanko Peminjaman Alat/Bahan)

#### BLANKO PEMINJAMAN ALAT/BAHAN

Nama Peminjam :

No. Bp :

Tanggal Penggunaan :

Tanggal dikembalikan :

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah Pinjam	Jumlah Kembali	Ket
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah Pinjam	Jumlah Kembali	Ket
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Mengetahui  
Dosen Pembimbing

Padang, .....  
Pemesan

.....

.....

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Genetika dan Biomolekuler

Dr. Dewi Imelda Roesma, M.Si  
NIP. 195803041985032001

Catatan : Blanko peminjaman harus sudah masuk labor paling lambat 3 hari sebelum pelaksanaan kegiatan

**2. Form B (Surat Pernyataan Merusak/Menghilangkan Alat)**

**SURAT PERNYATAAN PENGGANTIAN ALAT**

Yang bertandatangan di bawah, saya:

Nama :  
No. Bp :  
Nama Dosen Pembimbing :  
No. Hp :

Telah merusakkan/ menghilangkan alat atau bahan Laboratorium Genetika dan Biomolekuler, dan sanggup mengganti sesuai dengan keadaan aslinya. Alat Tersebut akan kami ganti paling lambat tanggal .....

Alat dan bahan yang dimaksud adalah:

No	Nama Alat/ bahan	Spesifikasi	Jumlah
1			
2			
3			

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya.

Mengetahui,  
Ka.Lab Genetika dan Biomolekuler

Dr. Dewi Imelda Roesma, M.Si  
NIP. 195803041985032001

Padang,.....  
Yang menyatakan,

.....

NB. Telah diganti pada tanggal .....

### 3. Form C (Surat Permohonan Kerja Diluar Jam)

#### SURAT PERMOHONAN KERJA DILUAR JAM

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

No. BP :

Dalam rangka menyelesaikan tugas / Penelitian yang berjudul

.....  
kami perlu melakukan kegiatan diluar jam dinas karena,

.....  
Oleh karena itu kami memohon izin untuk menggunakan fasilitas Laboratorium Genetika dan Biomolekuler pada :

Hari/ Tanggal : sampai dengan :

Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

Demikian, atas perhatian dan izin yang diberikan, kami sampaikan terimakasih.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing,

Padang, .....  
Pemohon,

.....  
NIP

.....  
BP.