Pelatihan kerja laboratorium penting dilaksanakan mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian karena sebagian besar mahasiswa akan berkecimpung dalam analisa produk hasil pertanian di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian. Dikarenakan pandemi Covid-19 maka pelatihan kerja ini tidak akan optimal jika tanpa buku panduan. Buku panduan ini memuat pengenalan dasar penggunaan alat-alat di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian. Pengenalan alat dijabarkan secara sederhana agar pembaca dapat lebih mudah memahami prinsip dan cara kerja alat-alat yang ada di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian. Buku ini juga memuat simbol-simbol pada bahan kimia yang biasa digunakan di laboratorium agar mahasiswa lebih berhati-hati dalam bekerja di laboratorium. Buku ini dapat menjadi pedoman bagi mahasiswa yang akan dan atau sedang melakukan penelitian untuk tugas akhir di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas.

ANDALAS UNIVERSITY Press

ISBN 978-623-8234-55-6
9 786236 234556

PANDUAN PELATIHAN KERJA LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MAHASISWA THP YANG TIDAK OPTIMAL KARENA PANDEMI COVID-19

Daimon Syukri, S.Si., M.Si., Ph. D
Mivtahul Dina, S.TP
Annisa Rizki Mardiah, S.TP
Abdi, S.TP
Iqbal Fatra Y.

ANDALAS UNIVERSITY Press

PANDUAN PELATIHAN KERJA LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MAHASISWA THP YANG TIDAK OPTIMAL KARENA PANDEMI COVID-19

Daimon Syukri, S.Si., M.Si., Ph. D

Mivtahul Dina, S.TP

Annisa Rizki Mardiah, S.TP

Abdi, S.TP

Iqbal Fatra Y.

ANDALAS UNIVERSITY Press

PANDUAN PELATIHAN KERJA LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MAHASISWA THP YANG TIDAK OPTIMAL KARENA PANDEMI COVID-19

Penulis	:	Daimon Syukri, S.Si., M.Si., Ph. D Mivtahul Dina, S.TP Annisa Rizki Mardiah, S.TP Abdi, S.TP Iqbal Fatra Y.
Cover	:	
Tata Letak	:	Ikhsanul Anwar Syamsul Hidayat
ISBN	:	
Ukuran Buku	:	15,5 x 23 cm
Tahun Terbit	:	2021
Cetakan	:	Pertama
Anggota	:	*Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)*

Dicetak dan diterbitkan oleh: Andalas University Press

Jl. Situjuh No. 1, Padang 25129 Telp/Faks.: 0751-27066 email: cebitunand@gmail.com

Hak Cipta Pada Penulis © 2021

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebahagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Bismillahhirrohmanirrohim

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul **"Panduan Pelatihan Kerja Laboratorium untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa THP yang Tidak Optimal karena Pandemi Covid-19"**. Buku ini ditujukan untuk mahasiswa THP yang akan melakukan penelitian di Laboratoium Kimia Biokimia Hasil Pertanian, Gizi dan Pangan, Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Laboratoium Mikrobiologi dan Teknologi Hasil Pertanian.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan buku ini untuk kedepannya. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Padang, Oktober 2021

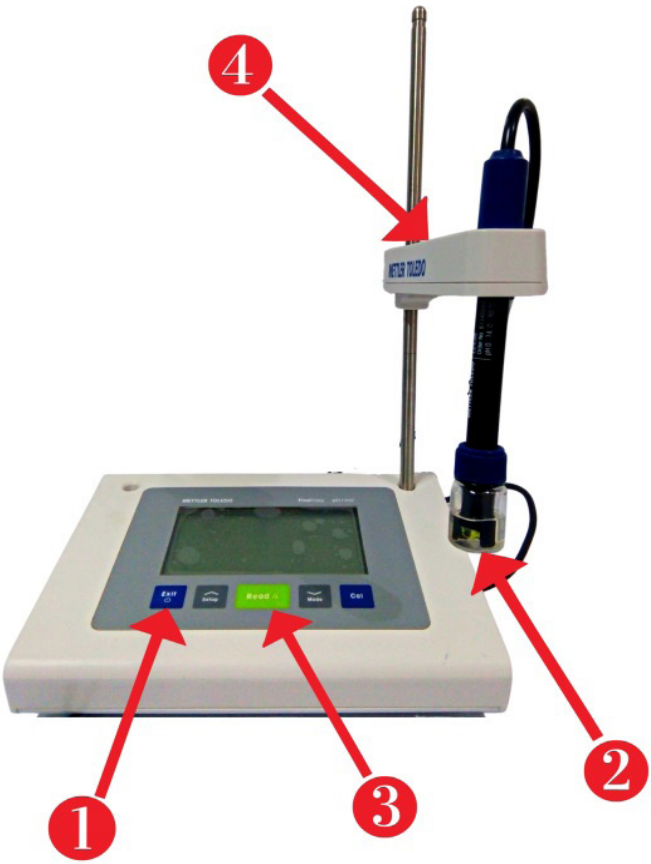
Tim Penulis

DAFTAR ISI

1. Standar Operational Procedure pH Meter (1)..... 1
2. Standar Operational Procedure pH Meter (2)..... 3
3. Standar Operational Procedure Viscometer..... 5
4. Standar Operational Procedure Rotary Vacuum Evaporator..... 9
5. Standar Operational Procedure Tanur..... 13
6. Standar Operational Procedure Oven (1) 17
7. Standar Operational Procedure Oven (2)..... 19
8. Standar Operational Procedure Oven Vacuum..... 21
9. M Standar Operational Procedure Desikator..... 23
10. Standar Operational Procedure Timbangan Semi Analitik..... 25
11. Standar Operational Procedure Timbangan Analitik..... 27
12. Standar Operational Procedure Refrigerated Incubator..... 29
13. Standar Operational Procedure Food Dehydrator..... 31
14. Standar Operational Procedure Spektrofotometer DR 2700 HACH..... 33
15. Standar Operational Procedure Spektrofotometer..... 35
16. Standar Operational Procedure Micropipette..... 37
17. Standar Operational Procedure Hand Refractometer.... 39
18. Standar Operational Procedure Grain Moisture Meter.. 41
19. Standar Operational Procedure Autoclaf (Sterilisasi Basah)..... 42
20. Pengenceran..... 46
21. Cara Penggunaan Labu Takar Untuk Pembuatan Larutan Dengan Konsentrasi Yang Teliti..... 49
22. Rangkaian Alat Pengujian Protein..... 51
23. Rangkaian Alat Pengujian Lemak..... 52
24. Simbol-Simbol Bahan Kimia..... 53
25. Contoh Bahan Kimia..... 60

26. Bahan Kimia Pro Analis Dan Bahan Kimia Teknis..... 67
27. Alat Gelas Yang Umum Dipakai..... 68
28. Cara Pembuangan Sisa Zat..... 69

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE pH METER (1)



MERK : METTLER TOLEDO

TYPE : FiveEasy pH/mV

pH meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan.

Prinsip : pengukuran pH suatu larutan didasarkan pada potesial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elktroda gelas yang belum diketahui.

Perbedaan pH meter 1 angka dibelakang koma dengan 2 angka dibelakang koma adalah tingkat ketelitiannya, pH meter 2 angka dibelakang koma lebih teliti dibandingkan dengan 1 angka dibelakang koma

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Nyalakan dengan menekan (1)
3. Buka tutup elektroda (2)
4. Bilas elektroda dengan aquades untuk menetralkan pH
5. Rendam elektroda pada sampel. Tekan (3) untuk membaca pH sampel. Pembacaan selesai jika simbol muncul pada layar
6. Tekan dan tahan (4) untuk mengubah posisi pH meter
7. Elektroda dibilas kembali dengan aquades setiap pergantian sampel
8. Tutup elektroda kembali (2)
9. Matikan alat setelah digunakan (1)

Cara kalibrasi pH meter:

1. Siapkan standar buffer yang digunakan
2. Bilas elektroda dengan aquades
3. Rendam elektroda pada larutan buffer (pH 4, pH 7 dan pH 10)
4. Biarkan pembacaan stabil

Keterangan:

1. Cairan dalam tabung elektroda tidak boleh kosong
2. Cairan yang diuji tidak boleh memiliki pengotor (harus jernih)
3. Jika cairan yang diuji memiliki kadar gula yang tinggi maka harus dilakukan pengenceran terlebih dahulu
4. Jika menguji sample padatan, sample tersebut dilarutkan dalam aquades sebelum diuji

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
pH METER (2)

MERK : HANNA INSTRUMENT

CODE : HI9813-6

S/N : 04030072101

pH meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan.

Prinsip : pengukuran pH suatu larutan didasarkan pada potesial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elktroda gelas yang belum diketahui.

Perbedaan pH meter 1 angka dibelakang koma dengan 2 angka dibelakang koma adalah tingkat ketelitiannya, pH meter 2 angka dibelakang koma lebih teliti dibandingkan dengan 1 angka dibelakang koma

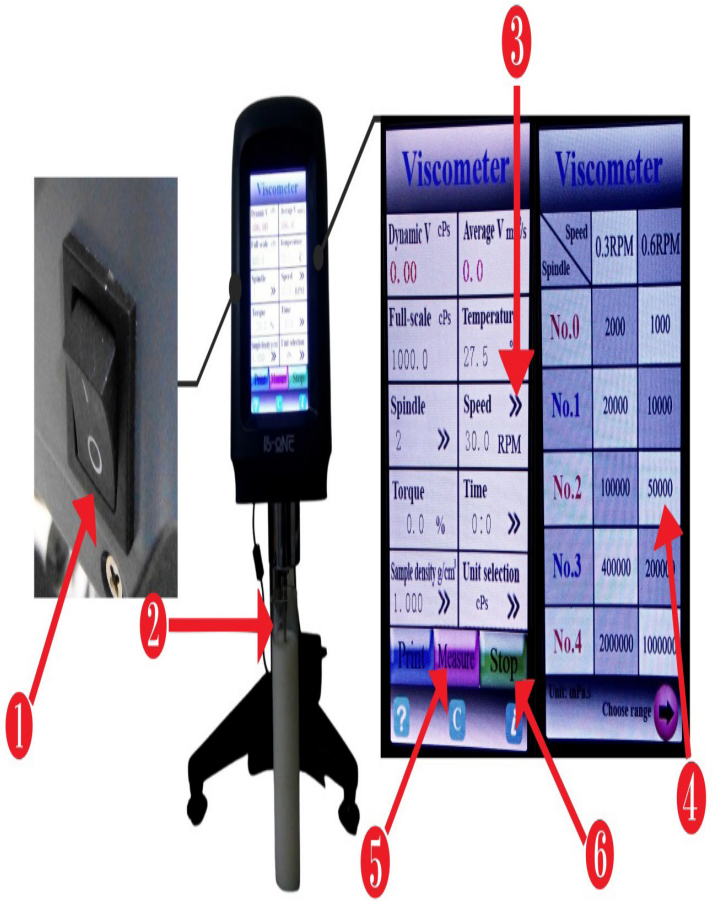
Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Tekan (1) untuk menghidupkan
3. Buka tutup elektroda (2)
4. Bilas elektroda dengan aquades
5. Rendam elektroda pada sampel. Tekan (3) untuk membaca pH sampel.
6. Elektroda dibilas kembali dengan aquades setiap pergantian sampel
7. Tutup elektroda kembali setelah digunakan (2)
8. Matikan alat (1)

Keterangan:

1. Cairan dalam tabung elektroda tidak boleh kosong
2. Cairan yang diuji tidak boleh memiliki pengotor (harus jernih)
3. Jika cairan yang diuji memiliki kadar gula yang tinggi maka harus dilakukan pengenceran terlebih dahulu
4. Jika menguji sample padatan, sample tersebut dilarutkan dalam aquades sebelum diuji

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
VISCOMETER



MERK	: B-ONE
MODEL	: BMV 102 M
VOLTASE	: 220VAC/50Hz
DAYA	: 50W
S/N	: 212534

Viscometer
Dynamic V cPs
0.00
Average V m/s
0.0
Full-scale cPs
1000.0
Temperatur
27.5
Spindle
2
Speed
30.0 RPM
Torque
0.0 %
Time
0:0
Sample density g/cm³
1.000
Unit selection
cPs
Print
Measure
Stop
Viscometer
Speed
Spindle
0.3RPM
0.6RPM
No.0
2000
1000
No.1
20000
10000
No.2
100000
50000
No.3
400000
No.4
2000000
Choose range
1
2
3
4
5
6

Viskometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kekentalan/viskositas suatu fluida

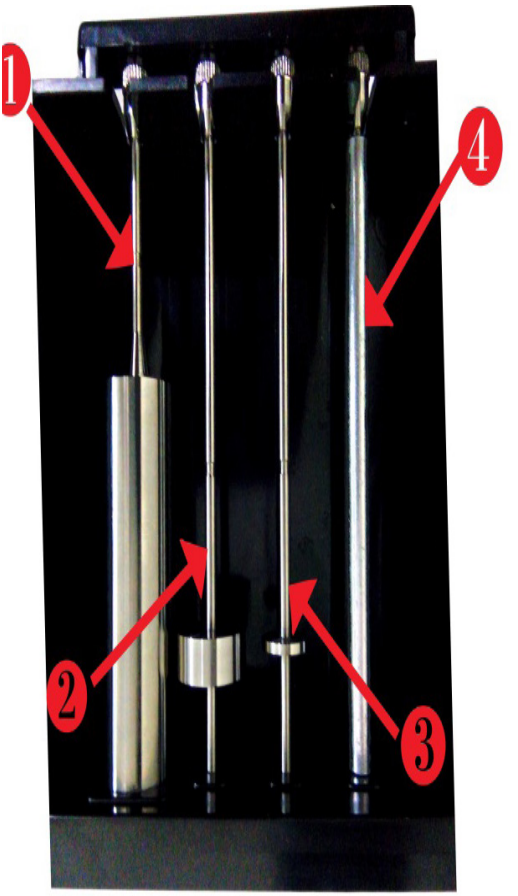
Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Nyalakan alat dengan menekan (1) (tombol berada pada bagian belakang alat)
3. Letakkan sampel pada wadah pengujian dan pasang spindle sesuai kebutuhan (2)
4. Klik (3) untuk memilih kecepatan (RPM) yang akan digunakan
5. Pilih "speed" dan "spindle" yang akan digunakan dengan cara meng-klik (4)
6. Klik (5) untuk pembacaan
7. Klik (6) ketika pembacaan sudah selesai.
8. Matikan alat (1)

Keterangan:

1. Spindle dan kecepatan yang digunakan harus sesuai dengan kekentalan produk yang akan diuji (lakukan studi literature sebelum melakukan pengujian)
2. Garis batas spindle harus terendam dalam sampel yang diuji
3. Sampel dengan viskositas rendah (seperti air), tidak dapat dilakukan uji dengan alat ini
4. Tombol "stop" di klik jika angka yang tertera pada "Dynamic V" tidak berubah lagi
5. "Torque" yang terbaca harus 15-85%, jika kurang atau lebih dari itu maka dilakukan penggantian spindle atau perubahan kecepatan. (>85% = sampel terlalu kental, <15%= sampel terlalu encer)
6. Setelah didapatkan data "Dynamic V", dilakukan pengalian dengan factor untuk mendapatkan data viskositas.
7. Jika sampel terlalu kental, dapat dilakukan 2 cara:
   a. Penggantian spindle dan kecepatan
   b. Pengenceran sampel dengan aquades

8. Setelah digunakan, spindle **tidak boleh** dicuci dengan air, spindle harus dicuci dengan aquades



9. Berikut Spindle 1, 2, 3, dan 4

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
ROTARY VACUUM EVAPORATOR

MERK : B-ONE ROTARY EVAPORATOR

MODEL : RE-1000VN

VOLTASE : 220/VAC/50Hz

DAYA :250 W

MERK : VACUUBRAND VACUUM PUMP

MODEL : MZ 2C NT

MERK : RECIRCULATING CHILLER BUTCHI LABORTECHNIK

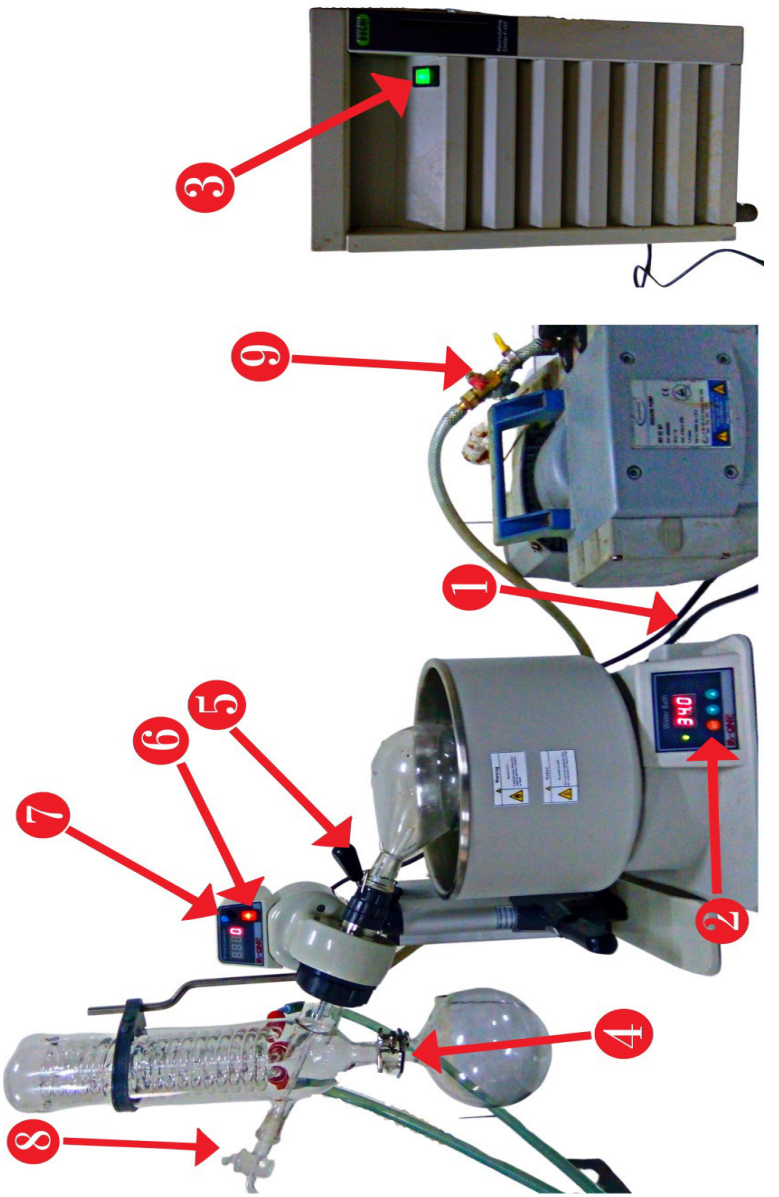
TYPE : F-100

TEMP. : +10^{0}C

DAYA : 850 W

VOLTAGE : 230V

FREQ : 50-60Hz


3
9
1
5
6
7
2
4
8

Rotary vacuum evaporator merupakan alat yang digunakan untuk menghilangkan pelarut secara efisien dan perlahan-lahan serta untuk preparasi desitilasi dan penemuan ekstrak.

Prinsip : Sistem vakum pada rotary evaporator menurunkan tekanan disekitar cairan sampel yang akan menurunkan titik didih dari komponen dalam cairan atau larutan tersebut.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan semua alat ke listrik
2. Nyalakan *waterbath* dengan menekan tombol (1)
3. Atur suhu *waterbath* dengan menekan tombol (2) kemudian tekan panah keatas untuk menaikkan dan panah kebawah untuk menurunkan. Setelah selesai, tekan kembali dengan menekan tombol (2)
4. Nyalakan *ricirculating chiller* dengan cara menekan tombol (3)
5. Pasangkan labu untuk menampung pelarut yang akan dipisahkan (4)
6. Pasangkan labu untuk tempat sampel yang akan dipisahkan antar ekstrak dan pelarut (5)
7. Hidupkan rotary dengan menekan tombol (6), kemudian diatur RPM dengan memutar tombol (7)
8. Tutup katup udara pada nomor (8) agar udara tidak masuk
9. Nyalakan pompa vakum dengan menekan tombol (9) kemudian atur tekanan dengan cara menggeser katup merah searah jarum jam hingga pelarut terpisah.
10. Setelah semua pelarut terpisah, turunkan tekanan pompa kemudian tekan tombol (9) untuk mematikan pompa vakum
11. Matikan rotary dengan menekan tombol (6)
12. Matikan *ricirculating chiller* dengan cara menekan tombol (3)
13. Buka katup udara pada nomor (8) agar tekanan normal
14. Ekstrak dan pelarut yang terpisah siap dipindahkan

Keterangan:

1. Labu dicuci kembali setelah dipakai dan dibilas dengan pelarutnya
2. Pompa dinyalakan setelah suhu pada waterbath mencapai suhu yang di atur
3. Naikkan tekanan pompa (putar katup merah berlawanan arah jam) jika ekstrak mendidih untuk menghindari *jumping*
4. Tambah aquades dan alkohol pada recirculating chiller jika aquades pada alat sudah hampir habis

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
TANUR

MERK : DENTSPLY CERAMCO

TYPE : NEYCRAFT JFF 2000

Tanur (Furnace) merupakan alat yang digunakan untuk peleburan suatu bahan. Dalam penelitian biasanya digunakan untuk mengubah bahan menjadi abu pada suhu 300-500 C.

Prinsip : Suhu yang sangat tinggi pada kisaran 300-500 C akan merubah bahan menjadi abu yang berwarna putih. Abu yang terbentuk diasumsikan sebagai mineral pada bahan tersebut.

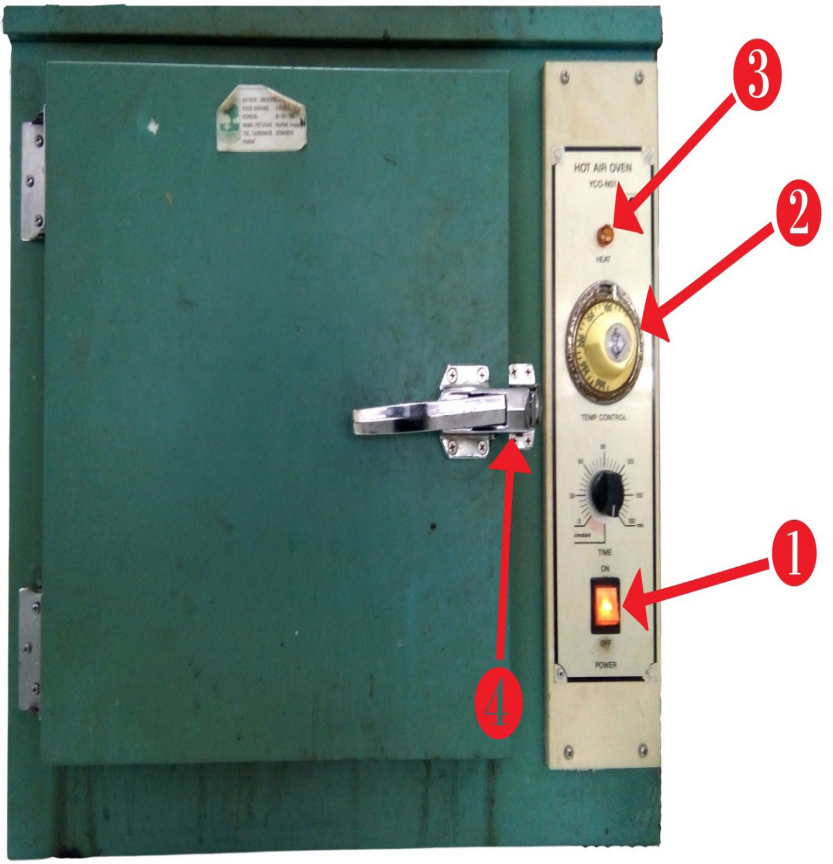
Cara pengoperasian alat:

1. Pastikan cawan yang digunakan adalah cawan porselen
2. Masukkan sampel 1-2gr kedalam cawan kemudian dibakar hingga asap hilang.
3. Hubungkan alat ke listrik
4. Putar (1) berlawanan arah jarum jam hingga angka 4
5. Cek suhu tanur dengan melihat *temperature* (2)
6. Jika suhu melebihi 550^0C, turunkan suhu dengan memutar (1) searah jarum jam
7. Jika suhu sudah konstan, masukkan cawan ke dalam tanur (3)
8. Matikan tanur jika sudah selesai digunakan

Keterangan:

1. Sampel **harus** dibakar terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam tanur
2. Lakukan pengecekan berkala agar suhu tanur tidak melebihi 550^0C

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
OVEN (1)



MERK : HOT AIR OVEN

TYPE : YCO-N01

Oven merupakan alat yang digunakan untuk pemanasan dan pengeringan.

Prinsip : Kombinasi panas dengan humidity rendah dan sirkulasi udara yang cukup akan mengeringkan bahan dengan cara mengalirkan udara panas yang kering.

Cara pengoperasian alat:

1. Sambungkan alat ke listrik
2. Nyalakan alat dengan menekan tombol (1)
3. Atur suhu yang digunakan dengan cara memutar (2) searah jarum jam
4. Lampu indikator (3) akan menyala menandakan bahwa oven sedang beroperasi untuk mencapai suhu yang telah diatur
5. Masukkan sampel (4) jika lampu indikator (3) sudah mati. Hal ini menandakan bahwa suhu yang diatur sudah tercapai dan oven siap digunakan
6. Setelah oven selesai digunakan, reset kembali suhu (2), dan matikan alat (1)

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE OVEN (2)

MERK : MEMMERT

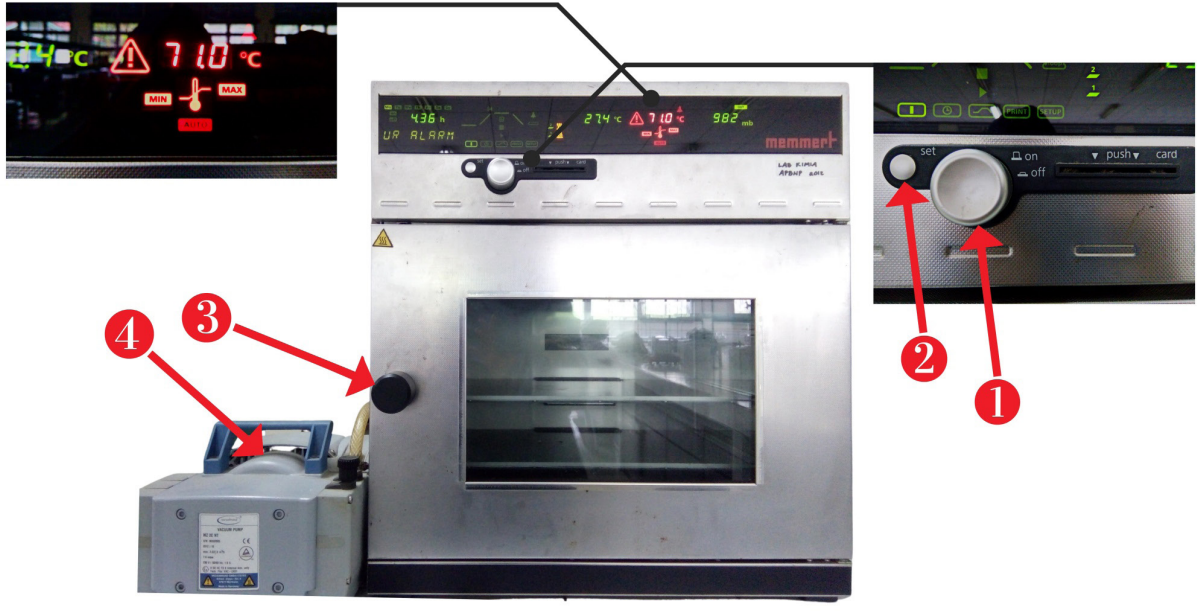
Oven merupakan alat yang digunakan untuk pemanasan dan pengeringan.

Prinsip : Kombinasi panas dengan humidity rendah dan sirkulasi udara yang cukup akan mengeringkan bahan dengan cara mengalirkan udara panas yang kering.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Tekan tombol (1) untuk menghidupkan oven
3. Untuk mengatur suhu, tekan tahan tombol (2) dan putar (1) ke kiri/ke kanan untuk menurunkan/menaikkan suhu
4. Oven dapat dipakai setelah mencapai suhu yang telah diatur
5. Setelah oven selesai digunakan, tekan (1) untuk mematikan alat

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE OVEN VACUUM



MERK : MEMMERT

Oven vakum digunakan untuk mengeringkan dan memanaskan suatu bahan yang mudah rusak oleh suhu tinggi.

Prinsip : Tekanan yang lebih rendah dibandingkan dengan tekanan atmosfer didalam ruang pengering menurunkan titik didih air dalam suatu bahan, sehingga pengeringan dapat dilakukan pada titik didih yang lebih rendah dibandingkan dengan titik didih pada tekanan atmosfer.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan oven dan pompa vakum ke listrik
2. Tekan (1) untuk menghidupkan oven
3. Atur suhu dengan tekan tahan tombol (2) dan putar tombol (1)
4. Atur suhu min dan max dengan cara memutar tombol (1) hingga **MIN** berkedip. Kemudian diatur suhu min dengan cara tekan tahan (2) sambil memutar tombol (1). Setelah suhu min di atur, lepas tombol (2), beralih ke **AUTO** dan tekan tombol (2). Kemudian atur suhu **MAX**
5. Atur tekanan dengan cara memutar tombol (1) hingga **mb** berkedip. Kemudian diatur tekanan dengan cara menekan tombol (2) sambil memutar tombol (1) kemudian dilepas
6. Masukkan sampel yang akan diuji kedalam oven (3)
7. Tekan (4) untuk menghidupkan vakum
8. Setelah oven selesai digunakan, tekan (4) untuk mematikan vakum
9. Putar tombol (1) ke kiri hingga muncul **"OPEN DOOR"** lalu tekan (2) (biarkan tekanan menjadi 975-978 mb)
10. Setelah itu pintu oven bisa dibuka
11. Matikan oven dengan menekan tombol (1)

Keterangan:

1. Sebelum memasukkan sampel, oven dipanaskan dulu 15 menit
2. Oven jangan dibuka secara paksa pada keadaan vakum karena akan mengakibatkan kaca oven pecah

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE DESIKATOR

MERK : IWAKI

Desikator merupakan alat yang terbuat dari kaca dengan silika didalamnya yang digunakan untuk menyerap uap air dari bahan yang baru selesai dikeringkan. Fungsi dari alat ini adalah sebagai pendingin bagi bahan yang telah dikeringkan.

Prinsip : Silika dalam desikator bertindak sebagai penyerap uap air yang dihasilkan dari pengeringan bahan.

Cara pengoperasian alat:

1. Pastikan silika gel dalam desikator berwarna biru
2. Buka tutup desikator dengan menggser tutup ke samping
3. Letakkan sampel, tutup kembali
4. Setelah waktu yang ditentukan, buka kembali tutup desikator dan ambil sampel
5. Tutup desikator kembali

Keterangan:

Jika silika gel tidak berwarna biru, aktifkan kembali silika gel dengan memanaskan silika gel pada oven di suhu 105^0C hingga berwarna biru

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
TIMBANGAN SEMI ANALITIK

MERK : ACIS

Timbangan analitik merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat dari suatu bahan untuk kebutuhan penetilitian dengan ketelitian yang lebih tinggi.

Jenis : terdapat 2 jenis timbangan analitik yaitu timbangan analitik dengan 2 angka dibelakang koma dan 4 angka dibelakang koma untuk pengukuran berat. Perbedaan didasarkan pada ketelitian yang mana 4 angka dibelakang koma lebih presisi dibandingkan dengan 2 angka dibelakang koma.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Tekan (1) untuk menghidupkan alat
3. Letakkan wadah kosong diatas timbangan, kemudian tekan (2) untuk me-nol kan timbangan. Kemudian timbang sampel
4. Ambil sampel sekaligus dengan wadah tempat penimbangan
5. Jika telah selesai menimbang, tekan (1) untuk mematikan alat

Keterangan:

1. Berat maksimal timbangan hanya 300 gr, lebih dari itu timbangan akan error
2. Timbangan digunakan untuk menimbang sampel yang tidak perlu ketelitian tinggi

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE TIMBANGAN ANALITIK

MERK : SHIMIDZU

TYPE : ATX224

Timbangan analitik merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat dari suatu bahan untuk kebutuhan penetilitian dengan ketelitian yang lebih tinggi.

Jenis : terdapat 2 jenis timbangan analitik yaitu timbangan analitik dengan 2 angka dibelakang koma dan 4 angka dibelakang koma untuk pengukuran berat. Perbedaan didasarkan pada ketelitian yang mana 4 angka dibelakang koma lebih presisi dibandingkan dengan 2 angka dibelakang koma.

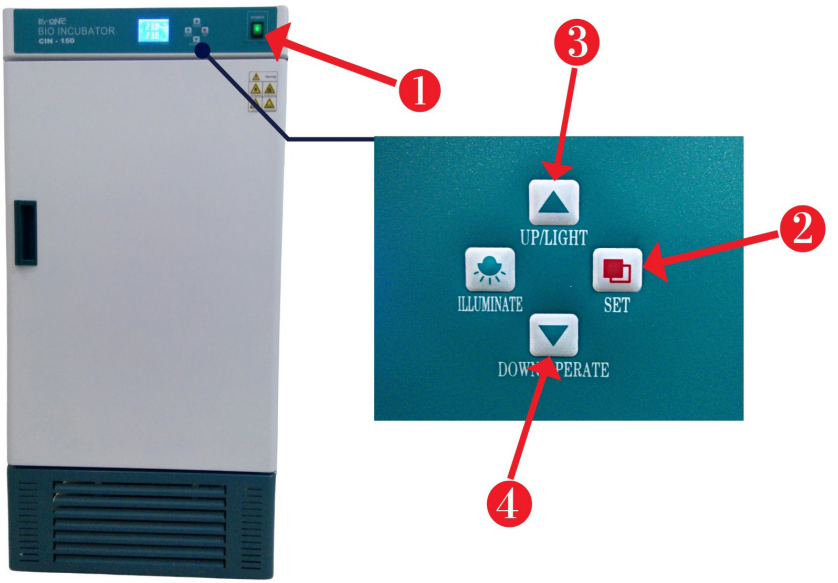
Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Tekan tombol (1) untuk menghidupkan
3. Tunggu hingga muncul simbol **panah ke kiri** pada layar yang menandakan pembacaan telah stabil
4. Buka kaca (2) untuk memasukkan sampel
5. Letakkan wadah kosong diatas timbangan (3), kemudian tekan (4) untuk me-nol kan timbangan. Kemudian timbang sampel.
6. Ambil sampel sekaligus dengan wadah tempat penimbangan
7. Jika telah selesai menimbang, tekan (1) untuk mematikan alat

Keterangan:

1. Berat maksimal timbangan hanya 220 gr, lebih dari itu timbangan akan error
2. Timbangan digunakan untuk menimbang sampel yang perlu ketelitian tinggi
3. Indikator air (5) harus selalu berada ditengah agar pembacaan akurat

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
REFRIGERATED INCUBATOR



MERK : B-ONE

TYPE : BIO INCUBATOR CIN-150

Refrigerated Incubator merupakan suatu alat yang digunakan untuk inkubasi dengan kesamaan dan kestabilitasan temperatur yang lebih baik dan juga penggunaan energi yang lebih sedikit.

Prinsip : kompresor dipadukan dengan pemanas elektrik untuk ke stabilan termperatur sesuai dengan suhu inkubasi yang diinginkan.

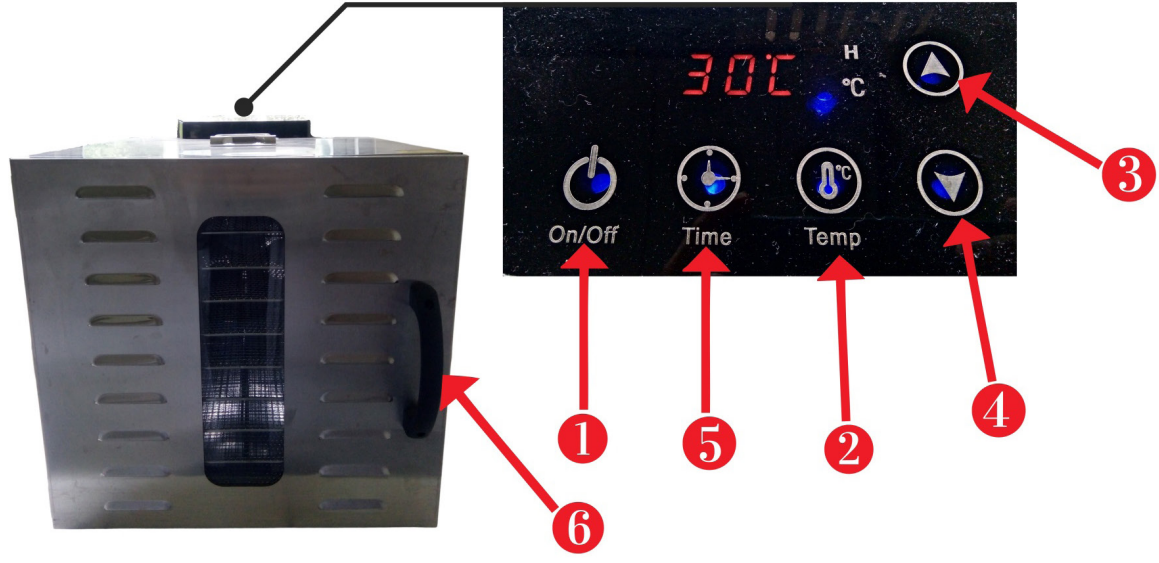
Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Tekan (1) untuk menghidupkan alat
3. Atur suhu dengan menekan (2) sekali
4. Tekan (3) dan (4) untuk menurunkan atau menaikkan suhu
5. Jika diperlukan, atur timer dengan menekan (2) dua kali
6. Tekan (3) dan (4) untuk mengatur waktu

Keterangan:

Alat akan berbunyi jika suhu incubator berbeda terlalu jauh dengan suhu ruangan. Jika alat berbunyi, tekan (2)

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE FOOD DEHYDRATOR



MERK : MAKSINDO

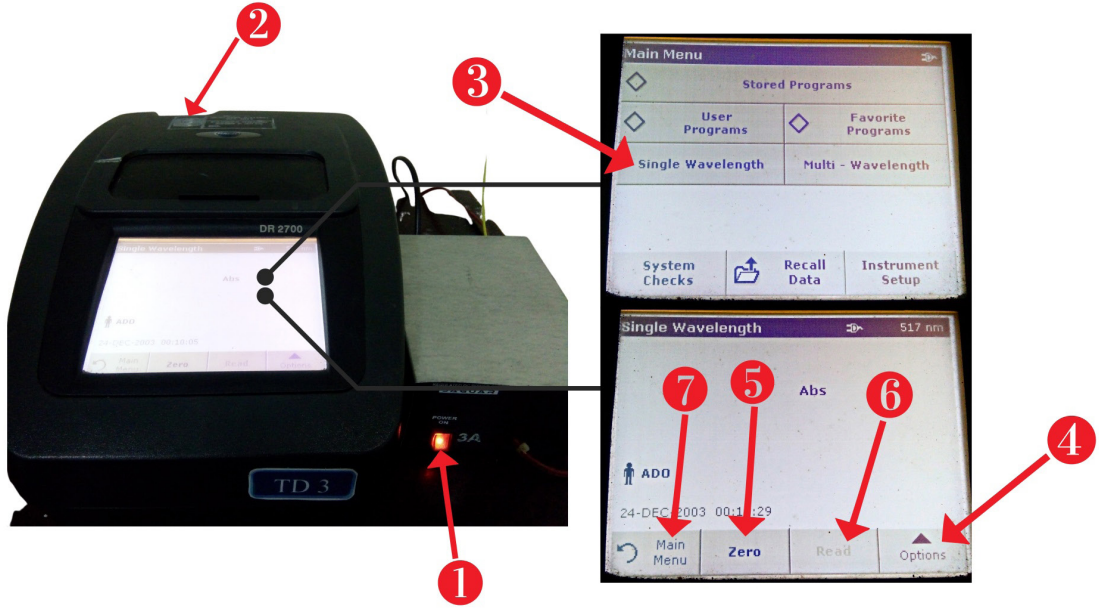
Food Dehydrator merupakan alat yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan pangan.

Prinsip : Mengalirkan udara kering dan panas dengan blower pada bahan pangan sehingga air pada bahan pangan menguap.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Nyalakan alat dengan menekan (1)
3. Atur suhu yang ingin digunakan dengan menekan (2) kemudian tekan (3) dan (4) untuk menaikkan/menurunkan suhu
4. Atur timer dengan menekan menekan (5) kemudian tekan (3) dan (4) untuk menaikkan/menurunkan waktu
5. Buka alat (6) dan masukkan sampel setelah blower hidup

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
SPEKTROFOTOMETER DR 2700 HACH



MERK : HACH

TYPE : DR 2700

Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi suatu larutan.

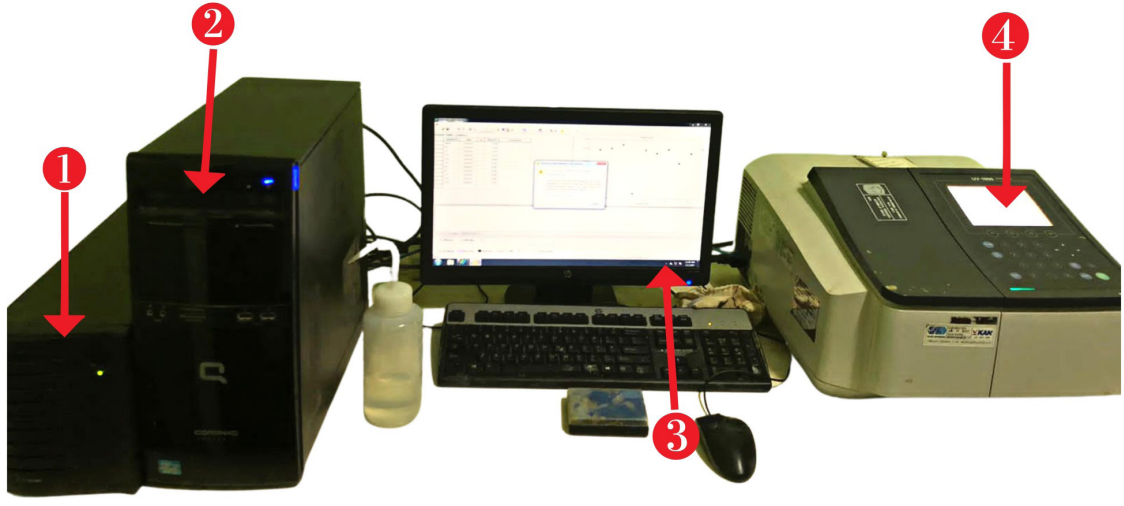
Prinsip : Cahaya pada panjang gelombang tertentu dilewatkan pada suatu kuvet yang berisi larutan sehingga larutan tersebut menyerap cahaya yang dilewatkan, cahaya yang terserap disebut dengan absorban sedangkan cahaya yang diteruskan disebut dengan transmittan.

Jenis : spektrofotometer terbagi atas dua jenis yaitu single beam dan double beam. Perbedaannya terletak pada kemampuan alat untuk mengukur larutan dengan blanko. Double beam mampu melakukan pengukuran absorbansi suatu larutan dari sampel dan blanko secara bersamaan, sedangkan single beam dilakukan secara terpisah.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan alat ke listrik
2. Nyalakan alat dengan menekan (1) kemudian (2) pada bagian belakang
3. Alat akan “self check”
4. Tekan (3) kemudian tekan (4) untuk memilih pada panjang gelombang berapa akan dibaca sampel
5. Tekan (5) untuk me-nol kan alat
6. Tekan (6) untuk membaca sampel
7. Tekan (7) jika telah selesai membaca sampel
8. Matikan alat kembali dengan menekan (2) kemudian (1)

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE SPEKTROFOTOMETER



MERK : SHIMADZU

Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi suatu larutan.

Prinsip : Cahaya pada panjang gelombang tertentu dilewatkan pada suatu kuvet yang berisi larutan sehingga larutan tersebut menyerap cahaya yang dilewatkan, cahaya yang terserap disebut dengan absorban sedangkan cahaya yang diteruskan disebut dengan transmittan.

Jenis : spektrofotometer terbagi atas dua jenis yaitu single beam dan double beam. Perbedaannya terletak pada kemampuan alat untuk mengukur larutan dengan blanko. Double beam mampu melakukan pengukuran absorbansi suatu larutan dari sampel dan blanko secara bersamaan, sedangkan single beam dilakukan secara terpisah.

Cara pengoperasian alat:

1. Hubungkan semua alat ke listrik
2. Nyalakan UPS dengan menekan (1)
3. Nyalakan CPU (2) dan komputer (3)
4. Nyalakan alat spektro dengan menekan (4)
5. Pada computer, pilih program **shimadzu application UV Probe 2.42**
6. Tampilan program akan muncul dan memberitahukan bahwa proses instalasi sedang berlangsung. Tunggu hingga proses selesai yang ditandai dengan warna hijau dan **status ready**
7. Biarkan spektro melakukan “self check”
8. Atur panjang gelombang untuk pembacaan sampel
9. Lakukan pengukuran serapan sampel pada panjang gelombang tertentu
10. Setelah selesai bekerja, matikan spektro dengan klik “return” dan tombol (4)
11. Kemudian tekan (2) untuk mematikan computer dan (1) untuk mematikan UPS

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE MICROPIPETTE

MERK : DRAGON LAB

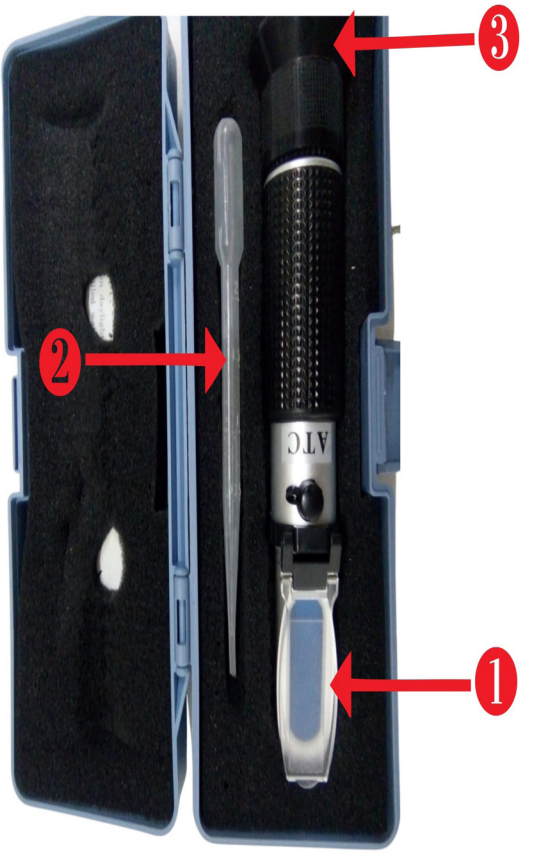
Cara pengoperasian alat:

1. Putar (1) untuk mengatur berapa µL yang akan dipipet
2. Pasang pipet (2)
3. Tekan (1) kemudian lepaskan (1) didalam larutan yang akan dipipet sehingga pipet akan terisi larutan
4. Kemudian tekan (1) secara maksimal untuk mengeluarkan larutan yang sudah dipipet
5. Setelah itu, lepaskan pipet dengan cara menekan (3) dang anti pipet dengan yang baru untuk mengambil larutan lainnya

Keterangan:

Pipet harus disimpan dalam keadaan tegak

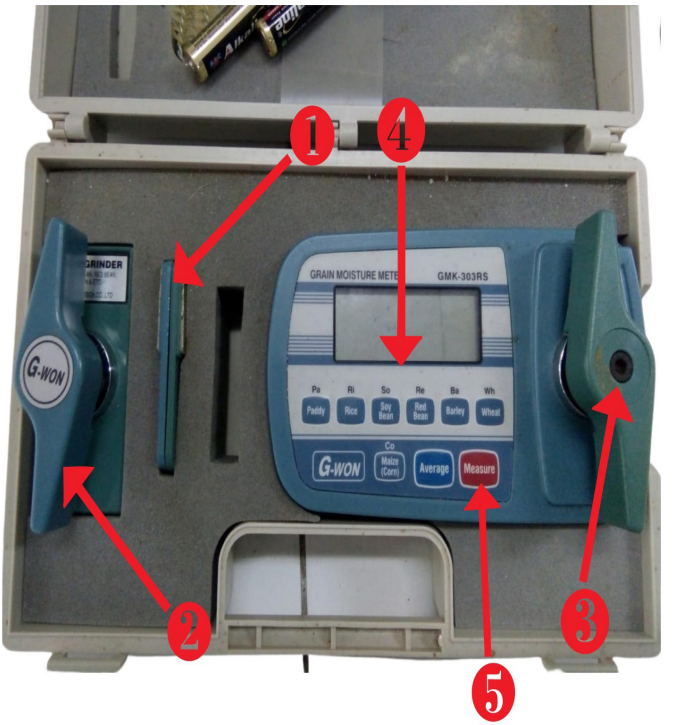
STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
HAND REFRACTOMETER



Cara pengoperasian alat:

1. Bersihkan bagian (1) dengan aquades terlebih dahulu
2. Teteskan cairan yang akan diuji dengan (2) secukupnya
3. Lihat pada bagian (3) angka berapa yang ada pada batas biru dan putih.
4. Hasil pembacaan dilihat dengan menempelkan mata pada bagian (3) seperti melihat pada teropong

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE
GRAIN MOISTURE METER



Cara pengoperasian alat

1. Pasangkan batrai pada alat
2. Letakkan sampel pada (1) kemudian giling sampel yang berbentuk kasar terlebih dahulu aagr luas permukaan sampel bertambah luas (2)
3. Letakkan sampel pada alat kemudian di giling kembali (3)
4. Pilih kategori sampel (4)
5. Tekan (5) untuk membaca kadar air sampel

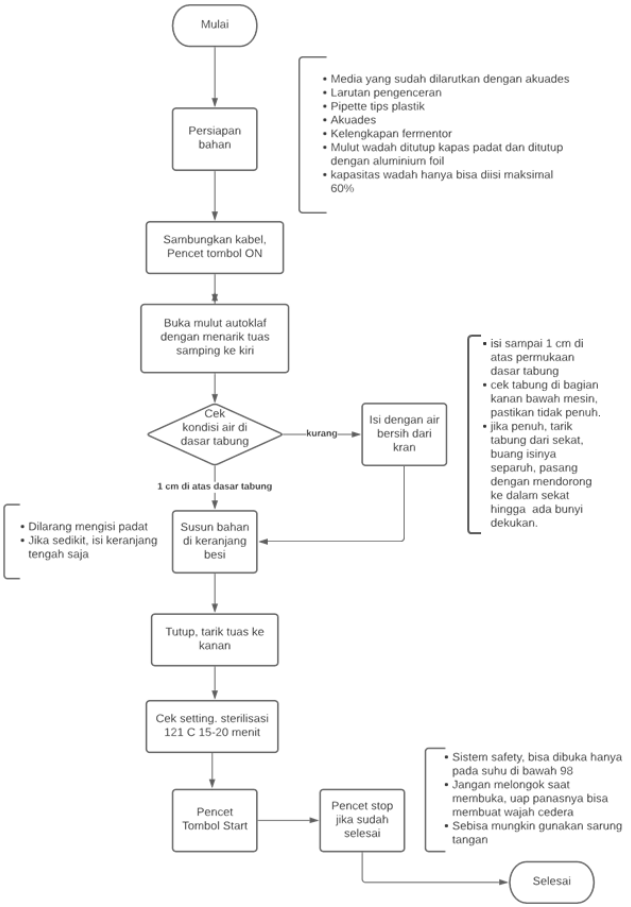
Keterangan

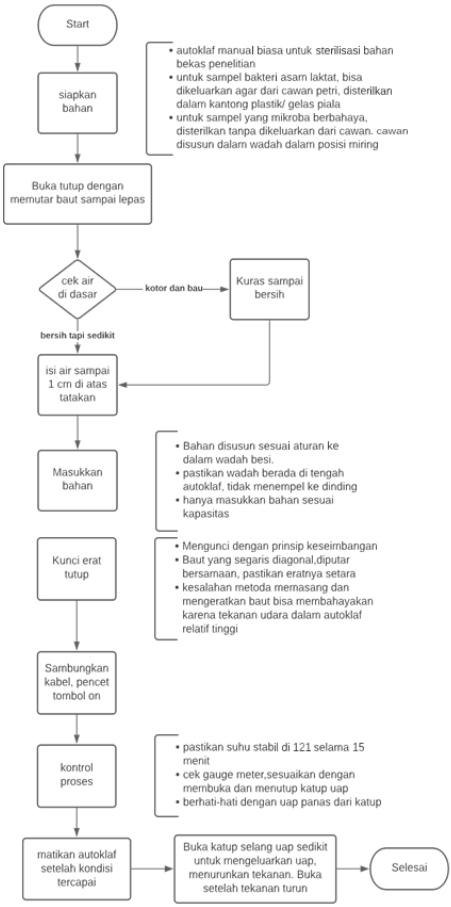
1. Sampel yang bia diuji hanya sampel yang memenuhi kategori pada alat
2. Sampel dapat diuji jika kadar air sampel <20%

STANDAR OPERATIONAL PROCEDURE AUTOCLAF (STERILISASI BASAH)

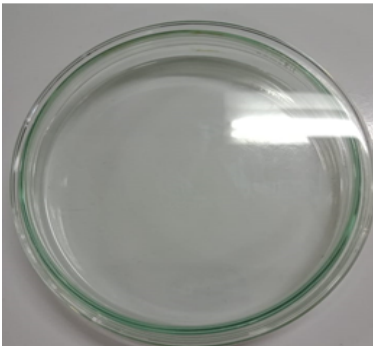
Gambar	Keterangan
	Autoclave
	Autoclave (bagian dalam)
	Autoclave

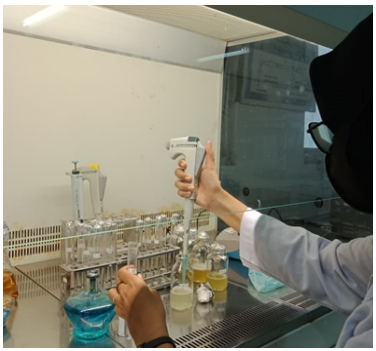
	Autoclave (bagian dalam)

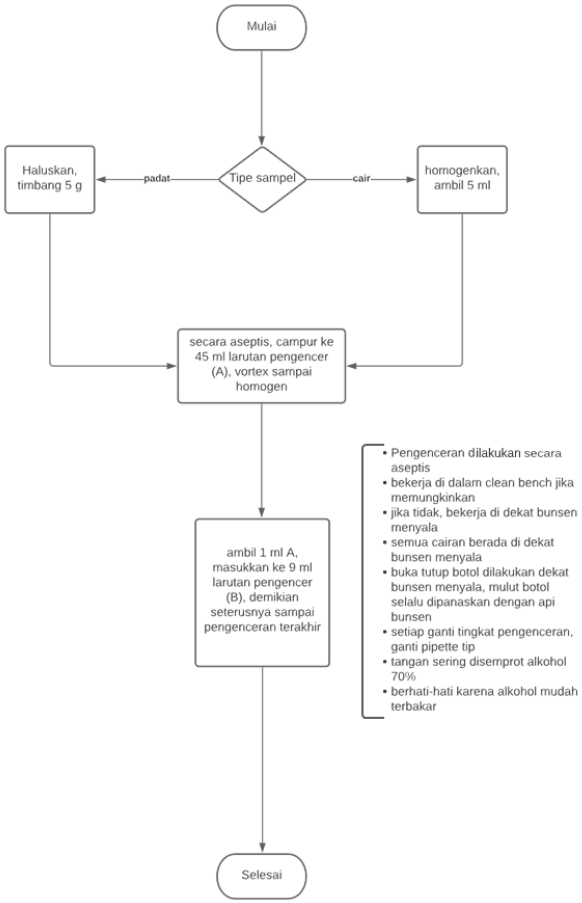



Start
siapkan bahan
• autoklaf manual biasa untuk sterilisasi bahan bekas penelitian
• untuk sampel bakteri asam laktat, bisa dikeluarkan agar dari cawan petri, disterilkan dalam kantong plastik/ gelas piala
• untuk sampel yang mikroba berbahaya, disterilkan tanpa dikeluarkan dari cawan. cawan disusun dalam wadah dalam posisi miring
Buka tutup dengan memutar baut sampai lepas
cek air di dasar
kotor dan bau
Kuras sampai bersih
bersih tapi sedikit
isi air sampai 1 cm di atas tatakan
Masukkan bahan
• Bahan disusun sesuai aturan ke dalam wadah besi.
• pastikan wadah berada di tengah autoklaf, tidak menempel ke dinding
• hanya masukkan bahan sesuai kapasitas
Kunci erat tutup
• Mengunci dengan prinsip keseimbangan
• Baut yang segaris diagonal,diputar bersamaan, pastikan eratnya setara
• kesalahan metoda memasang dan mengeratkan baut bisa membahayakan karena tekanan udara dalam autoklaf relatif tinggi
Sambungkan kabel, pencet tombol on
kontrol proses
• pastikan suhu stabil di 121 selama 15 menit
• cek gauge meter,sesuaikan dengan membuka dan menutup katup uap
• berhati-hati dengan uap panas dari katup
matikan autoklaf setelah kondisi tercapai
Buka katup selang uap sedikit untuk mengeluarkan uap, menurunkan tekanan. Buka setelah tekanan turun
Selesai

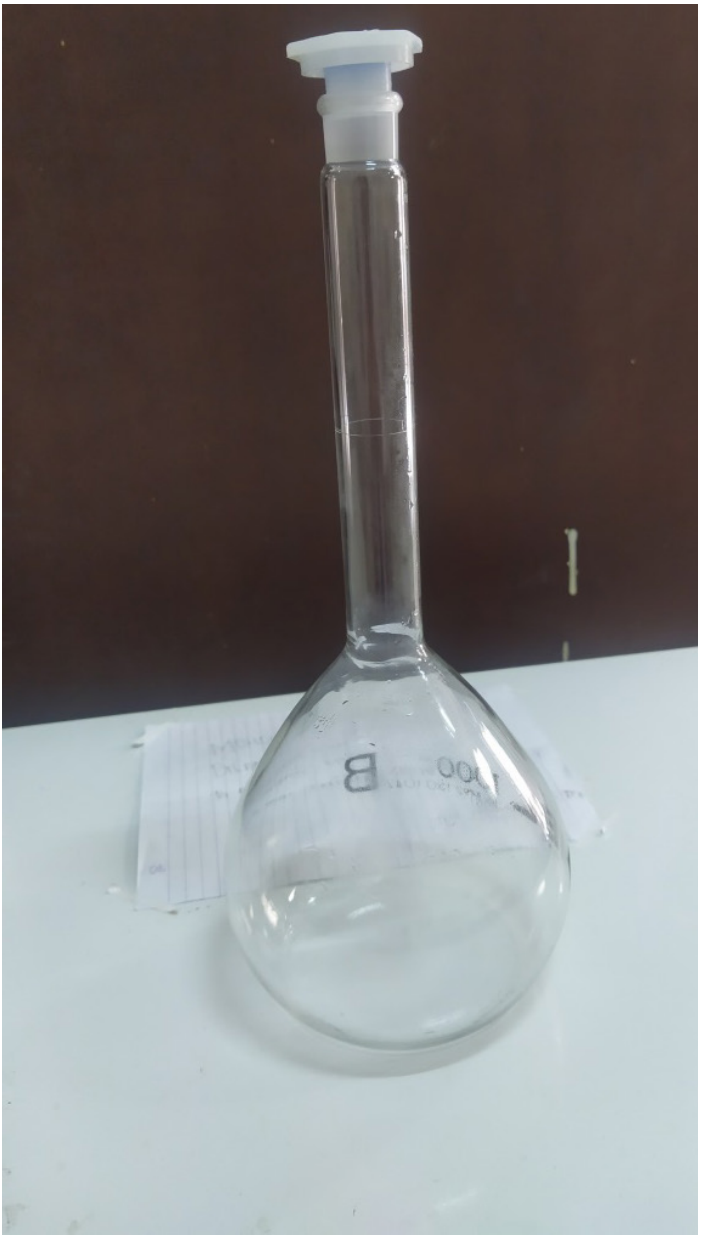
PENGENCERAN

Gambar	Keterangan
	Laminar Air Flow
	Cawan petri
	Incubator

	Proses pengenceran hing-ga penanaman mikroba



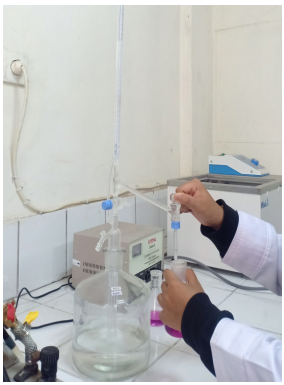
CARA PENGGUNAAN LABU TAKAR UNTUK PEMBUATAN LARUTAN DENGAN KONSENTRASI YANG TELITI



Cara pemakaian alat:

1. Timbang bahan yang akan diencerkan
2. Masukkan bahan ke dalam labu takar
3. Isi pelarut hingga batas tera
4. Jika larutan bening (tembus cahaya) maka di tera sampai miniskus bawah
5. Jika larutan berwarna (tidak tembus cahaya) atau memiliki miniskus atas maka di tera sampai miniskus atas

RANGKAIAN ALAT PENGUJIAN PROTEIN

Rangkaian	Keterangan
	Destruksi
	Destilasi
	Titrasi

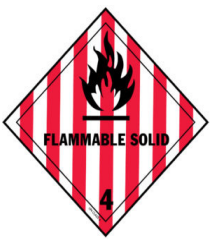
RANGKAIAN ALAT PENGUJIAN LEMAK

SIMBOL-SIMBOL BAHAN KIMIA

Simbol	Artinya	Contoh	Keterangan
	Flammable (Mudah Terbakar)	Minyak Tanah, Alkohol, Kerosif	Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bungan api. Jauhkan dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api.
	Toxic (Beracun)	Metanol, Benzena	Bahan yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang juga dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian. Hindari kontak langsung dengan tubuh dan sistem pernapasan.
	Harmful Irritant (Bahaya Iritasi)	Kloroform	Bahan yang dapat menyebabkan iritasi, gatal-gatal dan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit. Bahan yang dapat menyebabkan iritasi, gatal-gatal dan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit.

	Corrosive (Korosif)	HCl, H2SO4, NaOH (>2%)	Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit mengelupas. Hindari kontak langsung dengan kulit dan hindari dari benda-benda yang bersifat logam.
	Dangerous for Enviromental (Pencemar Lingkungan)	Perak Nitrat	Bahan kimia yang berbahaya bagi satu atau beberapa komponen lingkungan. Dapat menyebabkan kerusakan ekosistem. Hindari kontak atau bercampur dengan lingkungan yang dapat membahayakan makhluk hidup.
	Explosive (Mudah Meledak)	Campuran Hidrogen dan Oksigen	Bahan kimia yang mudah meledak dengan adanya panas atau percikan bunga api, gesekan atau benturan. Hindari pukulan/ benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik.

	Radioactive (Radioaktif)	Uranium, Plutonium	Bahan yang mengandung material atau kombinasi dari material lain yang dapat memancarkan radiasi secara spontan.
	Oxidizing (Oksidasi)	Asam Nitrat Pekat	Bahan kimia bersifat pengoksidasi, dapat menyebabkan kebakaran dengan menghasilkan panas saat kontak dengan bahan organik dan bahan pereduksi. Hindari dari panas dan reduktor.
	Very Toxic (Sangat Beracun)	Kalium sianida, Hydrogensulfida, Nitrobenzene dan Atripin	Bahan yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang juga dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian. Hindari kontak langsung dengan tubuh dan sistem pernapasan.

	Highly Flammable (Sangat mudah Terbakar)	Aseton dan Logam natrium	Mudah terbakar di bawah kondisi atmosferik biasa atau mempunyai titik nyala rendah (di bawah 21°C) dan mudah terbakar di bawah pengaruh kelembapan. Hindari dari sumber api, api terbuka dan loncatan api, serta hindaripengaruh pada kelembaban tertentu.
	Extremely Flammable (Amat Sangat Mudah Terbakar)	Dietileter (cairan) dan Propane (gas)	Bahan yang amat sangat mudah terbakar. Berupa gas dan udara yang membentuk suatu campuran yang bersifat mudah meledak di bawah kondisi normal. Jauhkan dari campuran udara dan sumber api.
	*Flammable Solid* (Padatan Mudah Terbakar)	Sulfur, Picric acid, Magnesium	Padatan yang mudah terbakar. Hindari panas atau bahan mudah terbakar dan reduktor, serta hindari kontak dengan air apabila bereaksi dengan air dan menimbulkan panas serta api.
	Flammable Liquid (Cairan mudah terbakar)	Petrol, Acetone, Benzene.	Cairan yang mudah terbakar. Hindari kontak dengan benda yang berpotensi mengeluarkan panas atau api.

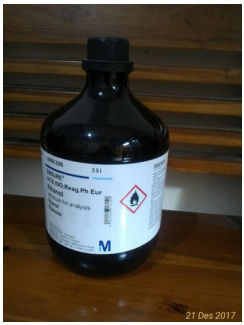
	Flammable Gas (gas mudah terbakar)	Acetelyne, LPG, Hydrogen.	Simbol pengaman yang digunakan pada tempat penyimpanan material gas yang mudah terbakar. Jauhkan dari panas atau percikan api.
	Spontaneously Combustible Substances (spontan mudah terbakar)	Carbon, Charcoal-non-activated, Carbon black	Material yang bereaksi cukup keras dengan air. Simpan di tempat yang jauh dari sumber panas atau sumber api.
	Dangerous When Wet (Bahaya ketika basah)	Calcium carbide, Potassium phosphide, Maneb.	Material yang bereaksi cukup keras dengan air. Jauhkan dari air dan simpan di tempat yang kering/tidak lembab.
	Oxidizer (Pemicu Oksidasi)	Calcium hypochlorite, Sodium peroxide, Ammonium dichromate	Material yang mudah menimbulkan api ketika kontak dengan material lain yang mudah terbakar dan dapat menimbulkan ledakan.
	Organic Peroxide (Peroksida Organik)	Benzol peroxide, Methyl ethyl ketone peroxide, Dicetyl perdicarbonate	Merupakan simbol keamanan bahan kimia yang digunakan dalam transportasi dan penyimpanan peroksida organik.

	Inhalation Hazard (Bahaya terhirup)	Methyl alamine, Methyl iodide, Ammonia	Bahan-bahan yang dapat merusak sistem inhalasi atau pernapasan. Jangan dihirup.
	Carcinogenic, tetragenic, mutagenic (Menyebabkan penyakit jangka panjang)	toluene, methanol, N-hexane, chloroform, petroleum benzene.	Bahan kimia yang ditandai dengan simbol gambar kepala dan dada manusia berwarna hitam dan gambar menyerupai bintang segi enam berwarna putih pada dada menunjukkan jika terpapar dalam jangka panjang, jangka pendek, atau berulang dengan bahan kimia ini dapat menyebabkan efek kesehatan sebagai berikut : a. Karsinogenik (penyebab sel kanker), b. Teratogenik yaitu sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. c. Mutagenik yaitu sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat merubah genetika. d. Gangguan saluran pernafasan, toksisitas terhadap sistem reproduksi dan organ sasaran spesifik.

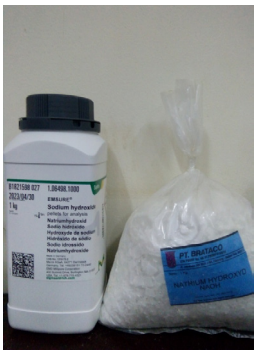
	Biohazard (Berbahaya Untuk Biologis)	racun, virus, bakteri, parasit, jamur	zat atau bahan tersebut dapat menyebabkan bahaya biologis yang beresiko dari zat kimia atau organisme berbahaya
	Irritant (Iritasi)	iodine, toluene, petroleum benzine, benzyl alkohol, hidrogen peroksida, kalium hidroksida, calsium nitrat.	Bahan kimia yang ditandai dengan simbol tanda seru berwarna hitam dengan garis tepi berwarna merah memiliki sifat iritant/iritasi, bahan kimia cairan atau padatan dengan simbol ini jika terjadi kontak secara langsung atau terus-menerus dengan kulit dapat menyebabkan iritasi/peradangan. hindari agar tidak terkena kulit atau kontak langsung dengan tubuh.

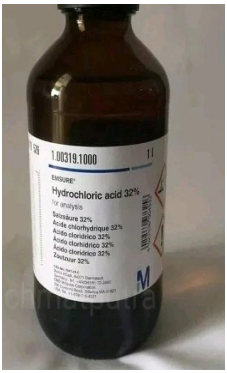
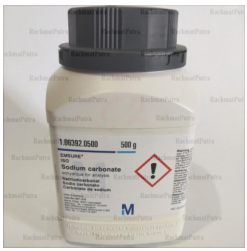
CONTOH BAHAN KIMIA

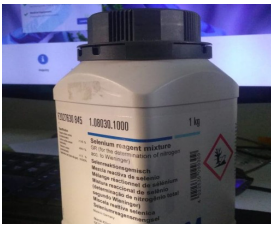
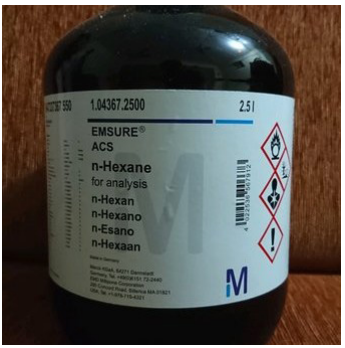
Bahan kimia	Simbol	Keterangan
 Kloroform (sumber: https://cf.shopee.co.id/file/eeed1d0c6ddd6f19e1de-8cab27451f02)	1. 2.	1. Toxic Bahan yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang juga dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian. 2. Carcinogenic, Tetragen-ic, Mutagenic Bahan kimia yang ditandai dengan simbol gambar kepala dan dada manusia berwarna hitam dan gam-bar menyerupai bintang segi enam berwarna putih pada dada menunjukkan jika terpapar dalam jangka panjang, jangka pendek, atau berulang dengan bah-an kimia ini dapat menye-babkan efek kesehatan sebagai berikut : a. Karsinogenik (penyebab sel kanker), b. Teratogenik yaitu sifat bahan yang dapat mem-pengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. c. Mutagenik yaitu sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat meru-bah genetika. d. Gangguan saluran per-nafasan, toksisitas terha-dap sistem reproduksi dan organ sasaran spesifik.

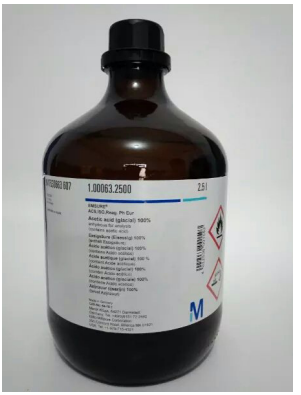
 H_2SO_4 (sumber:https://s1.bukalapak.com/img/64099536601/large/data.png)	1.	1. Corrosive Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit menge-lupas.
 Ethanol (sumber:https://s0.bukalapak.com/img/5160789202/large/Ethanol_Absolute_for_Analy-sis_Merck.jpg:)	1.	1. Flammable Bahan kimia yang mem-punyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bungan api.

 Methanol (sumber: https://cf.shopee.co.id/file /ad9f164k61f926ee047533c69e-bq8755)	1. 2. 3.	1. Flammable Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bungan api. 2. Toxic Bahan yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang juga dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian. 3. Carcinogenic, Tetragenic, Mutagenic Bahan kimia yang ditandai dengan simbol gambar kepala dan dada manusia berwarna hitam dan gambar menyerupai bintang segi enam berwarna putih pada dada menunjukkan jika terpapar dalam jangka panjang, jangka pendek, atau berulang dengan bahan kimia ini dapat menyebabkan efek kesehatan sebagai berikut : a. Karsinogenik (penyebab sel kanker), b. Teratogenik yaitu sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. c. Mutagenik yaitu sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat merubah genetika. d. Gangguan saluran pernafasan, toksisitas terhadap sistem reproduksi dan organ sasaran spesifik.

 Acetone (sumber: https://images.tokopedia.net/img/cache/500-square/VqbcmM/2020/10/11/c39e3742-94c8-417d-818c-b9a9349475e0.jpg)	1. 2.	1. Flammable Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bungan api. 2. Irritant Bahan kimia yang ditandai dengan simbol tanda seru berwarna hitam dengan garis tepi berwarna merah memiliki sifat iritant/iritasi, bahan kimia cairan atau padatan dengan simbol ini jika terjadi kontak secara langsung atau terus-menerus dengan kulit dapat menyebabkan iritasi/peradangan.
 NaOH	1.	1. Corrosive Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit mengelupas.

 HCL (sumber: https://s3.buka-lapak.com/ img/3844775936/large/ HCL_100319100_hydro-chloric_acid.jpg)	1. 2.	1. Corrosive Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit menge-lupas. 2. Irritant Bahan kimia yang ditandai dengan simbol tanda seru berwarna hitam dengan garis tepi berwarna merah memiliki sifat iritant/irita-si, bahan kimia cairan atau padatan dengan simbol ini jika terjadi kontak secara langsung atau terus-me-nerus dengan kulit dapat menyebabkan iritasi/ peradangan
 Na_2CO_3 (sumber: https://images.tokope-dia.net/img/cache/500-square/ product-1/2020/1/24/3265574 86/326557486_57264df0-8797-4d1d-af1b-6c5b6367e000_1958_1958.jpg)	1.	1. Irritant Bahan kimia yang ditandai dengan simbol tanda seru berwarna hitam dengan garis tepi berwarna merah memiliki sifat iritant/irita-si, bahan kimia cairan atau padatan dengan simbol ini jika terjadi kontak secara langsung atau terus-me-nerus dengan kulit dapat menyebabkan iritasi/ peradangan

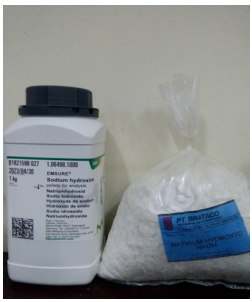
 Selenium Mix	1. 	1. Dangerous for enviro-mental Bahan kimia yang berba-haya bagi satu atau beber-apa komponen lingkun-gan. Dapat menyebabkan kerusakan ekosistem.
 Hexane (sumber: https://images.tokopedia.net/img/ cache/500-square/product-1/2020/5/6/batch-upload/batch-upload_9f4533ad-7b0 0-47b3-a9ff-18b1ae5fce61.png)	1. 2. 3. 4. 	1. Flammable Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar den-gan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bungan api. 2. Dangerous for enviromental Bahan kimia yang berbahaya bagi satu atau beberapa komponen lingkungan. Dapat menyebabkan kerusakan ekosistem. 3. Carcinogenic, Tetragenic, Mutagenic Bahan kimia yang ditandai den-gan simbol gambar kepala dan dada manusia berwarna hitam dan gambar menyerupai bintang segi enam berwarna putih pada dada menunjukkan jika terpapar dalam jangka panjang, jangka pendek, atau berulang dengan bahan kimia ini dapat menye-babkan efek kesehatan sebagai berikut : a. Karsinogenik (penyebab sel kanker), b. Teratogenik yaitu sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. c. Mutagenik yaitu sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat merubah genetika. d. Gangguan saluran pernafasan, toksisitas terhadap sistem repro-duksi dan organ sasaran spesifik 4. Irritant Bahan kimia yang ditandai den-gan simbol tanda seru berwarna hitam dengan garis tepi berwar-na merah memiliki sifat iritant/ iritasi, bahan kimia cairan atau padatan dengan simbol ini jika terjadi kontak secara langsung atau terus-menerus dengan kulit dapat menyebabkan iritasi/pera-dangan

 Asam asetat glasial (sumber: https://s0.bukalapak.com/img/0932670532/large/Asam_Asetat_Glasial__Acetic_Acid_Glacial_Eceran.jpg)	1. 2.	1. . Flammable Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bungan api. 2. Corrosive Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit mengelupas.

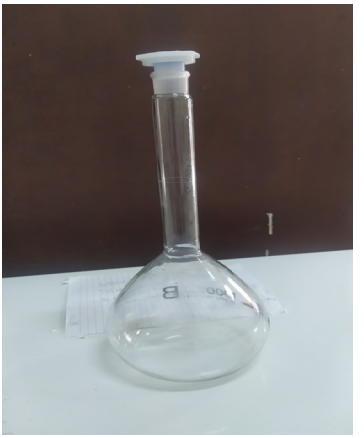
BAHAN KIMIA PRO ANALIS DAN BAHAN KIMIA TEKNIS

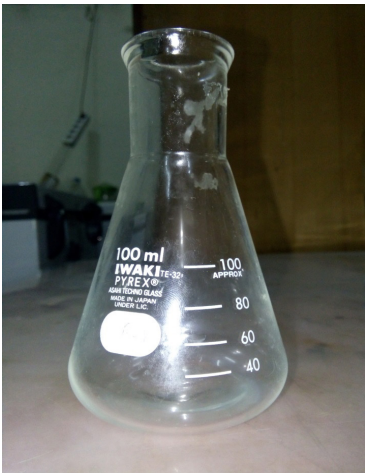
Bahan kimia pro analis adalah bahan kimia yg memiliki kemurnian tinggi (>99,5%) dan biasanya digunakan untuk keperluan laboratorium. Sedangkan bahan kimia teknis tidak memiliki kemurnian setinggi bahan kimia pro analis dan biasanya dipakai untuk proses produksi

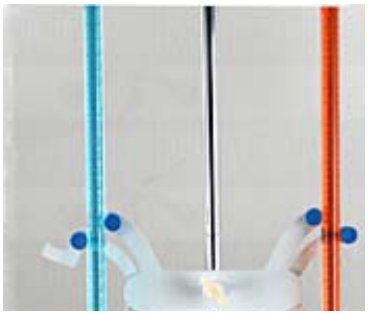
Berikut contoh bahan kimia grade PA (pro analisa) dan teknis (kanan: pro analisa, kiri: teknis):

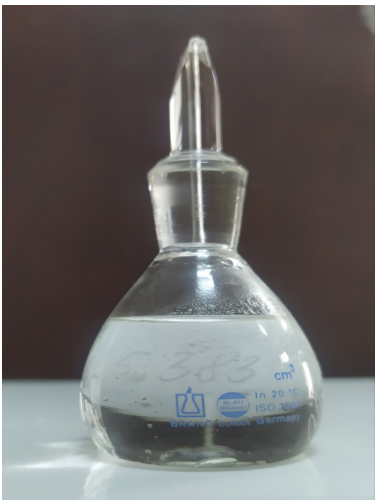
Gambar	Keterangan
	Ethanol
	Methanol
	NaOH (natrium hidroksida)

ALAT GELAS YANG UMUM DIPAKAI

Gambar	Keterangan
	Beaker glass/gelas piala
	Gelas ukur
	Labu Takar/Labu Ukur

	Bulb pipet gondok
	Pipet Gondok
	Erlenmeyer

 (sumber: https://www.abdos-lifesciences.com/wp-content/uploads/p10.jpg)	Tabung reaksi
 (sumber: https://ngertia-ja.com/wp-content/uploads/2019/11/corong-gelas-300x271.jpg)	Corong kaca
 (sumber: https://siskatitip.files.wordpress.com/2015/03/buret.jpg?w=640)	Buret

	Piknometer

CARA PEMBUANGAN SISA ZAT

Cara pembuangan sisa zat setelah dilakukan pengujian adalah dengan melakukan pengenceran zat dengan air sebelum dibuang ke westafel.

Gambar datas merupakan cara pengenceran menggunakan air kran kemudian dilakukan pembuangan zat ke dalam westafel (dalam keadaan sudah diencerkan).

DAFTAR PUSTAKA

Ramadhani, P. 2020. Bahan Kimia Berbahaya Di Sekitar Kita. Yogyakarta: Rapha Publishing

World Health Organization. 2000. Hazardous Chemicals in Human and Enviromental Health

(Widyastuti, P, Terjemahan). Jakarta: Buku Kedokteran EGC

https://cf.shopee.co.id/file/eeed1d0c6ddd6f19e1de8cab27451f02

https://s1.bukalapak.com/img/64099536601/large/data.png

https://s0.bukalapak.com/img/5160789202/large/Ethanol_Absolute_for_Analysis_Merck.jpg:

https://cf.shopee.co.id/file/ad9f164f61f926ee047533c69eb18755

https://images.tokopedia.net/img/cache/500-square/VqbcmM/2020/10/11/c39e3742-94c8-417d-818c-b9a9349475e0.jpg

https://s3.bukalapak.com/img/3844775936/large/HCL_100319100_hydrochloric_acid.jpg

https://images.tokopedia.net/img/cache/500-square/product-1/2020/1/24/326557486/326557486_57264df0-8797-4d1d-af1b-6c5b6367e000_1958_1958.jpg

https://images.tokopedia.net/img/cache/500-square/product-1/2020/5/6/batch-upload/batch-upload_9f4533ad-7b00-47b3-a9ff-18b1ae5fce61.png

https://s0.bukalapak.com/img/0932670532/large/Asam_Asetat_Glasial__Acetic_Acid_Glacial_Eceran.jpg

https://www.abdoslifesciences.com/wp-content/uploads/p10.jpg

https://ngertiaja.com/wp-content/uploads/2019/11/corong-gelas-300x271.jpg

https://siskatitip.files.wordpress.com/2015/03/buret.jpg?w=640