



**Pengukuran Kadar Air Biji Kopi dengan Kapasitansi Kapasitor sebagai Kajian
Bahan Ajar Fisika di SMA**

SKRIPSI

Oleh

Siti Dewi Masiyati

NIM 140210102048

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MIPA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS JEMBER 2018



**Pengukuran Kadar Air Biji Kopi dengan Kapasitansi Kapasitor sebagai Kajian
Bahan Ajar Fisika di SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Siti Dewi Masiyati

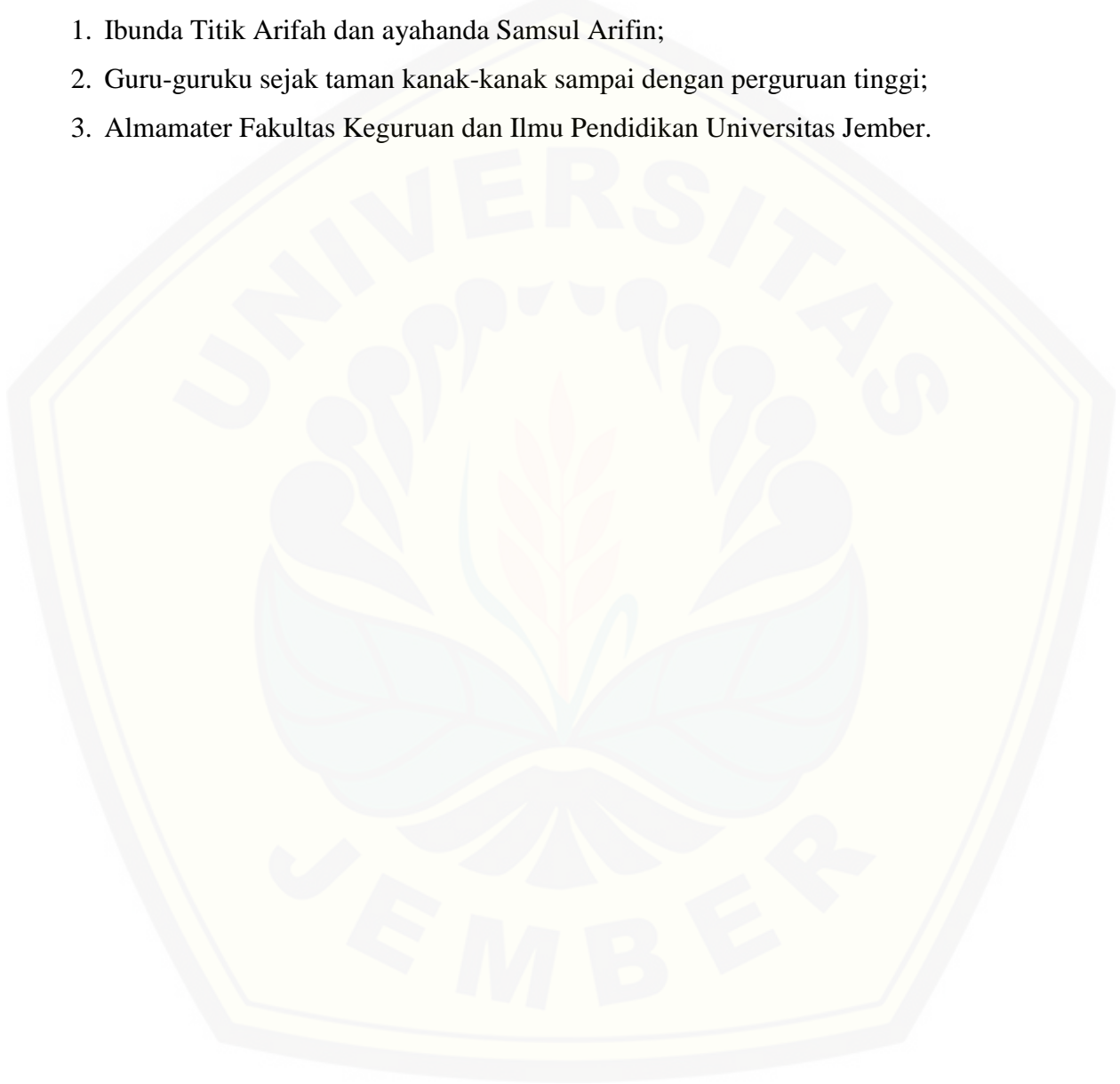
NIM 140210102048

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS
JEMBER 2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda Titik Arifah dan ayahanda Samsul Arifin;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). (terjemahan surat Al-Insyirah ayat 6-7)¹⁾



1) Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Qur'an dan Terjemah Special for Woman*. Bandung: Sygma Exagrafika.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Dewi Masiyati

NIM : 140210102048

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Dengan Kapsitansi Kapsitor Sebagai Kajian Bahan Ajar Fisika di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 November 2018

Yang menyatakan,

Siti Dewi Masiyati

NIM 140210102048

SKRIPSI

**PENGUKURAN KADAR AIR BIJI KOPI DENGAN KAPASITANSI
KAPASITOR SEBAGAI KAJIAN BAHAN AJAR FISIKA di SMA**

Oleh

Siti Dewi Masiyati

NIM 140210102048

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Sri Handono Budi P, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Dengan Kapasitansi Kapasitor Sebagai Kajian Bahan Ajar Fisika di SMA” karya Siti Dewi Msiyatir telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 14 November 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

NIP. 19620401 198702 1 001

Drs. Sri Handono Budi P, M.Si

NIP. 19580318 198503 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

NIP. 19650420 199512 1 001

Drs. Maryani, M.Pd.

NIP. 19640707 198902 1 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D

NIP. 196808021993031004



RINGKASAN

Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Dengan Kapaitansi Kapasitor Sebagai Bahan Ajar Fisika di SMA; Siti Dewi Masiyati, 140210102048; 2018:59 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bahan ajar kapaitansi kapasitor sebagai kajian bahan ajar.pada penelitian ini Kadar air biji kopi digunakan sebagai bahan dielektrik. biji kopi dapat digunakan karena meskipun biji kopi termasuk konduktor jika terus dikeringkan lama kelamaan kadar air biji kopi tersebut dapat berubah menjadi isolator. kadar air biji kopi untuk membandingkan hasil pengukuran menggunakan metode oven pengering dan metode alami sinar matahari. Dapat dilihat hasil menggunakan metode oven pengering membutuhkan waktu yang relatif singkat dan efisien untuk mendapatkan hasil kadar air mencapai harga 12% yang berdasarkan jurnal pengukuran kadar air biji kopi, dimana waktu yang digunakan oleh peneliti yakni 8 jam, secara berturut hasil yang didapatkan dalam selisih 1 jam antara sampel 1 dan seterusnya yakni, 33,85 %, 17,302% , 16,760% , 13,294% , 12,043% , 12,019%, 12,003%, 12,001%, 11,069%. Sedangkan pada tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran kadar air biji kopi menggunakan metode alami dengan paparan sinar matahari dari jam 08.00 sampai 13.00 selama limahari berturut-turut sebagai berikut. Pada sampel awal biji kopi belum dipapar atau dikeringkan menggunakan sinar matahari mendapatkan harga kadar air biji kopi sebesar 25,725% , 15,37% , 13,39% , 12,47%, 11,38% , 9,64%.

Pada hasil berikutnya yakni menghubungkan antara pengukuran biji kopi secara manual dengan menggunakan bahan ajar kapasitor dan alat kapasitansimeter. Pada pengukuran manual di hubungkan dengan pengukuran kapasitor dan pengukuran manual dihubungkan dengan pengukuran kapasitor. kadar air 33,85%

nilai kapasitansi kapasitornya $2.03\mu_F$, kadar air 17,302% nilai kapasitansi kapasitornya $1.39\mu_F$, kadar air 16,760% mendapatkan nilai kapasitansi kapasitornya $0.95\mu_F$, kadar air 13,294% nilai kapasitansi kapasitornya $0.81\mu_F$, kadar air 12,043% nilai kapasitansi kapasitornya $0.78\mu_F$, kadar air 12,019% nilai kapasitansi kapasitornya $0.38\mu_F$, kadar air 12,003% nilai kapasitansi kapasitornya $0.25\mu_F$, Pada pengukuran manual dengan kadar air 12,001 % nilai kapasitansi kapasitornya $0.05\mu_F$, kadar air 11.069 % nilai kapasitansi kapasitornya $0.002\mu_F$. Sedangkan hubungan pada metode alami sebagai berikut. kadar air 25,725 % nilai kapasitansi kapasitornya $3.12\mu_F$, kadar air 15,37 % nilai kapasitansi kapasitornya $1.10\mu_F$, kadar air 13,39% nilai kapasitansi kapasitornya $0.50\mu_F$, kadar air 12,47 % nilai kapasitansi kapasitornya $0.14\mu_F$, kadar air 11,38% nilai kapasitansi kapasitornya $0.012\mu_F$, kadar air 9,64 % nilai kapasitansi kapasitornya $0.002\mu_F$.

Tujuan penelitian berikutnya membuat rancangan bahan ajar kapasitansi kapasitor, pembuatan rancangan bahan ajar relative mudah dan efisien karena hanya membutuhkan bahan-bahan seperti wadah bedak, kabel penghubung, plat tembaga PCB, lem tembak, las, solder. Rangkaian tersebut berfungsi sebagai wadah kapasitor sedangkan untuk mengukur nilai kapasitansinya menggunakan alat kapasitansimeter dimana pada alat kapasitansimeter yang digunakan oleh peneliti memiliki satuan pikofarad, nano farad, mikro farad. Dari satuan tersebut peneliti menggunakan satuan mikro farad tetapi untuk mengukur nilai kapasitansi awal atau sebelum diberi biji kopi peneliti menggunakan besaran piko farad kemudian diubah menjadi mikro farad karena jika sudah diisi dengan biji kopi kopi mengukur kapasitansi menggunakan piko farad.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Dengan Kapasitansi Kapasitor Sebagai Bahan Ajar Fisika di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku Dosen Pembimbing utama, dan Drs. Sri Handono Budi P, M.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
7. Kakek Tercinta Moch. Hasan yang berjuang demi cucu tercintanya , Nenek Tercinta Surambu yang selalu memberi semangat setiap hari selain orang tua, keluarga besarku yang mendukung pendidikanku, Achmad Romadhoni Fitroh selaku adik tercinta.

8. Khofifatul Rasyidah, Hidayah Zuliana, Arina Wardha, Nur Aini, Dian Pratiwi, Nata Amalia, Siti Afiqah, Siti Dewi, Nurhasanah, Rahayu, selaku sahabat seperjuangan uyur-uyur yang selalu mensupport penuh dan selalu menjadi pengingat perkara dunia dan akhirat;
9. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2014 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan kenangan terindah;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 14 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR IS	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran Fisika	7
2.2 Bahan Ajar	8
2.3 Kapasitor	11
2.3.1 Sejarah Kapasitor	11
2.3.2 Macam Kapsitor	13
2.3.3 Cara Kerja Kapasitor	13
2.3.2 Fungsi Kapsitor	14
2.4 Dielektrik	16

2.5 Tembaga	16
2.5.1 Pengertian Tembaga.....	17
2.5.2 Sifat – sifat Tembaga.....	18
2.5.3 Pengolahan Bijih Tembaga.....	18
2.5.4 Manfaat Penggunaan Tembaga.....	20
2.6 Kadar Air	21
2.7 Metode Pengerigan	23
2.7.1 Pengerigan Alami	24
2.7.2 Pengerigan Buatan(Mekanik).....	26
2.7.3 Pengerigan Batch (<i>batch dryer</i>)	26
2.7.4 Pengerigan Tipe Batch dengan Sirkulasi.....	27
2.7.5 Pengerigan Tipe Kontinyu.....	27
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3 Alur Penelitian	29
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian	29
3.5 Rancangan Alat	30
3.5.1 Skema Alat	30
3.5.2 Gambar Alat	31

3.6 Langkah-langkah Percobaan	31
3.7 Teknik Pengambilan Data	33
3.8 Prosedur Penelitian	35
3.8.1 Persiapan	35
3.8.2 Penentuan Sampel	35
3.8.3 Perlakuan	35
3.8.4 Pengukuran	36
3.9 Metode Analisis Data	39
3.9.1 Tabel hasil Pengukuran	39
3.9.2 Grafik.....	40
3.9.3 Teknik Analisis Data	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil.....	43
4.1.1 Pelaksanaan	43
4.1.2 Analisis dan Hasil Penelitian.....	43
4.2 Pembahasan.....	50
BAB 5. PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
Lampiran	56

DAFTAR TABEL

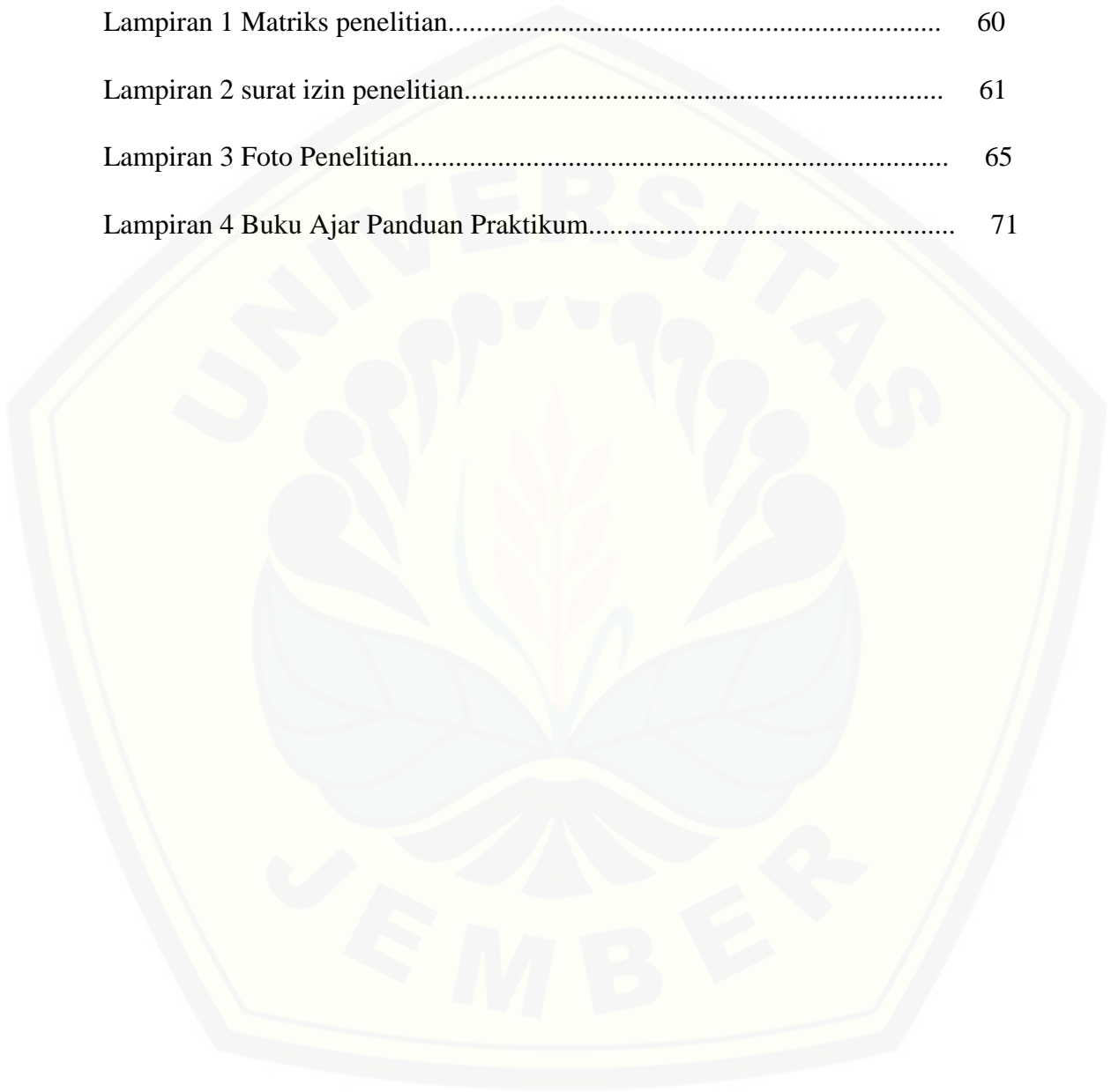
	Halaman
Tabel 1.1 Distribusi Luas dan Produksi Kopi di Kabupaten Jember 2009.....	3
Tabel 2.1 permitivitas relatif dielektrik.....	15
Tabel 2.3 sifat-sifat Alumunium.....	19
Tabel 2.4 kelemahan dan kelebihan penjemuran dengan plastik.....	23
Tabel 3.1 Penyajian hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode oven pengering.....	39
Tabel 3.2 Penyajian hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode alami menggunakan sinar matahari.....	39
Tabel 3.3 Data hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada metode alami.....	40
Tabel 3.4 Data hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada Metode Oven.....	40
Tabel 4.1 hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode oven pengering.....	44
Tabel 4.2 hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode alami menggunakan sinar matahari.....	45
Tabel 4.3 hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada metode alami.....	46
Tabel 4.4 hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada Metode oven pengering.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 kapasitor Leyden.....	12
Gambar 2.2 proses pengeringan.....	24
Gambar 2.3 proses pengeringan.....	24
Gambar 2.4 pengeringan secara konduksi.....	25
Gambar 2.5 penjemuran dengan tutup plastik.....	25
Gambar 2.6 Pengeringan Hibrid.....	26
Gambar 2.7 Pemanasan Direc dan Indirect.....	26
Gambar 2.8 Pengeringan Buatan Kotak/Bad.....	26
Gambar 2.9 Pengeringan Tipe Kontinyu.....	27
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Rancangan Bahan Ajar Kapasitor.....	31
Gambar 3.3 kapasitansimete.....	37
Gambar 4.1 grafik kadar biji kopi terhadap nilai kapasitansi pada Metode Alami.....	46
Gambar 4.1 grafik kadar biji kopi terhadap nilai kapasitansi pada Metode oven pengering.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Matriks penelitian.....	60
Lampiran 2 surat izin penelitian.....	61
Lampiran 3 Foto Penelitian.....	65
Lampiran 4 Buku Ajar Panduan Praktikum.....	71



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran di sekolah memiliki peran penting dalam menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik sehingga diperlukan adanya media yang berisi informasi dan gagasan yang mampu memfasilitasi pembelajaran peserta didik, yakni sumber belajar (Sitepu, 2008: 56). Sumber belajar tidak hanya diperoleh dari guru dan buku yang bersifat teoritis, tetapi dapat pula diperoleh dari lingkungan sekitar. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Brahim (2007: 40) yang menyatakan bahwa keberadaan alam sekitar merupakan potensi yang dapat digunakan untuk menunjang aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran.

Ilmu pengetahuan Alam (IPA) merupakan konsep pembelajaran mengenai gejala alam yang mempunyai hubungan dengan kehidupan manusia dan objek kajian luas, yang terdiri dari kumpulan suatu konsep, prinsip, hukum, dan teori (Setyowati et al., 2013). Proses pembelajaran IPA yang menyajikan tentang dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari mampu memberikan pengalaman langsung bagi siswa. Pembelajaran IPA yang menyajikan konsep nyata dalam kehidupan sehari-hari lebih berpotensi untuk mengembangkan pengalaman dan kompetensi untuk mengembangkan pengalaman dan kompetensi siswa memahami alam sekitar (Listywati, 2012). Oleh karena itu, suasana dan lingkungan belajar dalam proses pembelajaran IPA sangat mempengaruhi pencapaian kompetensi yang akan dicapai.

Berdasarkan Undang-Undang No. 20 tahun 2013 tentang sistem pendidikan nasional yang menyebutkan bahwa pengembangan kurikulum dilakukan dengan mengacu pada standar nasional pendidikan dan kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan yang dikembangkan dengan prinsip pengoreksian yang sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah dan peserta didik sehingga pengembangan proses pembelajaran di sekolah perlu mengacu kepada potensi lokal di daerah tersebut. Potensi lokal yang dimaksud ialah



lingkungan daerah asal peserta didik (Marlina, 2013: 1054).

Salah satu komoditas perkebunan unggulan di Indonesia adalah kopi dimana luas areal tanahnya terbesar ketiga setelah areal tanam karet dan kelapa sawit. Kopi merupakan tanaman perkebunan tahunan yang berasal dari Brazil. Kopi dibawa oleh Belanda pada masa jaman penjajahan dan kemudian diadaptasi dan dikembangkan hingga saat ini. Kopi (*Coffea sp*) merupakan tanaman perkebunan yang menjadi komoditas perdagangan strategis dan memegang peranan penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara sehingga sangat penting untuk dikembangkan. Indonesia merupakan negara pengekspor kopi nomor tiga terbesar di dunia setelah Brazil dan Kolombia. Luasan lahan tanaman kopi di Indonesia adalah yang terbesar ketiga setelah luasan lahan untuk tanaman karet dan kelapa sawit (Suwanto, 2010). Indonesia merupakan negara pengekspor kopi nomor tiga terbesar di dunia setelah Brazil dan Kolombia. Luasan lahan tanaman kopi di Indonesia adalah yang terbesar ketiga setelah luasan lahan untuk tanaman karet dan kelapa sawit (Suwanto, 2010).

Perkebunan kopi yang dikelola oleh rakyat sampai saat ini terus berkembang di beberapa provinsi di Indonesia sehingga perluasannya terus meningkat. Luas perkebunan kopi di Indonesia 1,31 juta hektar, dari luasan tersebut dapat diproduksi buah kopi sebanyak 686.768 ton (Kompas, 2008). Pada umumnya kopi dikonsumsi oleh masyarakat dalam bentuk bubuk yang diseduh menggunakan air panas. Pembuatan kopi bubuk banyak dilakukan oleh masyarakat baik di industri kecil maupun besar yang dilakukan secara manual maupun mekanis. Produksi kopi bubuk dimulai dari proses penyangraian dan diakhiri dengan pengcilan ukuran, dimana penyangraian kopi bertujuan untuk mengembangkan rasa, aroma, warna, dan kadar air (Syah dkk., 2013:32). Peneliti memilih biji kopi untuk dijadikan sebagai kajian dari bahan ajar yang bermutasi lokal dimana biji kopi akan diukur kadar airnya menggunakan rancangan bahan ajar kapasitor dan alat ukur kapasitansi.

Komoditas dari tanaman perkebunan yang layak dikembangkan di Kabupaten Jember adalah kopi. Hingga saat ini, masyarakat hanya menjual kopi dalam bentuk

minuman. Desa kemiri merupakan salah satu wilayah di kecamatan panti kabupaten jember yang memiliki komoditas unggulan berupa kopi, karena desa kemiri sangat potensial bagi pertumbuhan komoditas tersebut. Berikut data tentang kopi.

Tabel 1.1 Distribusi Luas dan Produksi Kopi di Kabupaten Jember 2009

No	Kecamatan	LuasLahan(Ha)	Produksi(ton)	Produktivitas
1.	Silo	2.290,46	6.862,91	2,99
2.	Jelbuk	615,51	1.226,46	1,99
3.	Sumber Jambe	586,02	1.821,88	3,11
4.	Ledokombo	534,31	1.690,18	3,16
5.	Panti	389,09	1.535,94	3,95

Sumber : Dinas dan Perkebunan Kabupaten Jember 2009

Kapasitor adalah piranti yang berfungsi untuk menyimpan muatan dan energi listrik. Kapasitor terdiri dari dua konduktor yang berdekatan tetapi terisolasi satu dengan lainnya dan membawa muatan yang sama besar namun berlawanan. kapasitor yang bisanya digunakan adalah kapasitor dua keping sejajar yang menggunakan dua keping sejajar konduktor (Muh,shaleh 2008). Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara, vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini "tersimpan" selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas, fenomena kapasitor ini terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif di awan (Hamamatsu, 2007).

Kapasitor pada umumnya digunakan pada rangkaian elektronika. Selain itu kapasitor merupakan salah satu piranti elektronika yang penting dalam dunia elektronika. Jika melihat fakta, tidak ada elektronika yang dirangkai tanpa

menggunakan kapasitor. Meskipun secara fisik kapasitor tidak dipakai dalam suatu peralatan elektronika, tetapi sifat kapasitas tetap hadir tanpa piranti-piranti yang lain, baik itu pada resistor, dioda, ataupun transistor. Oleh sebab itu jika kita ingin menguasai teknologi modern yang selalu berkaitan dengan elektronika maka pemahaman akan kapasitas perlu dikuasai dan ditingkatkan. Secara umum kapasitor terdiri dari dua elektroda yang terbuat dari konduktor, dan bahan dielektrik yang berada di kedua elektroda itu. Untuk mempelajari sifat kapasitor tersebut di perlukan model ideal yang sederhana. Dalam model ini bahan dielektrik dianggap bersifat isolator ideal, yakni tidak memiliki daya hantar listrik sama sekali. Dalam istilah ilmiahnya konduktivitas listrik suatu isolator ideal sama dengan nol. Muatan listrik tidak dapat menyebrangi bahan isolator ini (Aceng, Sambas, 2011).

Pada penelitian sebelumnya peneliti hanya mengukur kadar air biji kopi menggunakan metode pengering oven dan menggunakan perhitungan secara manual. Sedangkan penelitian ini peneliti mengukur kadar air biji kopi dengan menggunakan dua metode pengering yakni metode oven dan metode pengering alami paparan sinar matahari. Kopi tidak hanya di gunakan sebagai bahan minuman dan industri saja tetapi kopi juga dapat digunakan sebagai bahan ajar fisika yakni, sebagai bahan kajian pembuatan bahan ajar panduan praktikum untuk merancang alat kapasitansi kapasitor dengan biji kopi sebagai dielektrik bahan bermuatan lokal dengan cara mengukur kadar airnya dan mengukur kapasitansi dielektriknya menggunakan rancangan alat kapasitor dan kapasitansi meter. Dengan mengkaji kadar air biji kopi peneliti dapat membuat bahan ajar yang berupa alat kapasitansi kapasitor yang terbuat dari bahan isolator dan dua keping tembaga yang sejajar berupa PCB karena logam salah satunya tembaga merupakan material yang mempunyai sifat konduktivitas listrik yang baik (Bitar, 2017). sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur kadar air yang langsung dapat diketahui nilainya tanpa harus mengukur menggunakan perhitungan manual dan lebih efisien, biji kopi dapat digunakan sebagai bahan ajar bermuatan lokal pengganti bahan-bahan dielektrik seperti keramik, kertas, udara dan metal film.

Biji kopi yang kurang baik peringannya dan kandungan kadar airnya masih di atas 12% - 13%. Biji kopi memiliki kandungan kadar air yang cukup tinggi sehingga kadar air tersebut dapat di dikurangi melalui proses pengeringan dengan metode alami dan metode oven pengeringan yang dilakukan sampai nilai kadar airnya 12% (Rita Hayati *et al*, 2012). Kadar air tersebut merupakan kadar air kesetimbangan agar biji kopi yang dihasilkan stabil dan tidak mudah berubah rasa dan tahan serangan jamur sehingga biji kopi dapat terjaga kualitas dan tidak mudah membusuk. Sehingga dapat membantu para petani kopi untuk mendapatkan biji kopi yang berkualitas untuk diproduksi dan disimpan dalam jangka waktu yang lumayan lama karena tidak akan mudah membusuk.

Prinsip dari metode oven pengering adalah bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama waktu tertentu. Perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air (Astuti.2010:9). Sedangkan di indonesia rata-rata petani kopi mayoritas menggunakan metode alami menggunakan sinar matahari. indonesia memiliki dua musim yakni musim penghujan dan musim kemarau sehingga tidak dapat memastikan berapa hari kopi dapat dikeringkan hingga harga mencapai kadar air 12%. Metode oven pengering dapat digunakan sebagai alternatif bagi petani kopi agar kualitas kopi tetap bagus dan tidak rusak sehingga Petani dapat mengeringkan biji kopinya dengan waktu yang lebih singkat. Berdasarkan uraian masalah di atas, maka perlu dilakukan pengambilan data sebagai dasar dalam pembuatan bahan ajar pada pokok bahasan kapasitansi kapasitor dielektrik bahan. Adapun judul yang diangkat dalam penelitian ini adalah ***“Pengukuran Kadar Air Biji Kopi dengan Kapasitansi Kapasitor sebagai Kajian Bahan Ajar Fisika di SMA”***

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah pengukuran kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitansi kapasitor ?

- b. Bagaimanakah rancangan bahan ajar berdasarkan kajian pengukuran kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitansi kapasitor?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut ;

- a. Mengkaji pengukuran kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitansi kapasitor
- b. Membuat rancangan alat dan bahan ajar berdasarkan kajian pengukuran kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitansi kapasitor

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

- a. Bagi peneliti diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai cara mengamalkan ilmu pada waktu kuliah dengan melakukan penelitian dalam rangka menyelesaikan pendidikan serta memberikan pengetahuan kepada peneliti mengenai hasil kajian kajian pengukuran kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitansi kapasitor yang telah dilakukan.
- b. Bagi guru, sebagai acuan untuk memberikan contoh peristiwa fisika yang kontekstual dengan menggunakan biji kopi khususnya pada materi kapasitansi kapasitor.
- c. Bagi peneliti lain, sebagai rujukan informasi dan pertimbangan untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan guru agar dapat menjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun. Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda.

Fisika merupakan ilmu yang memahami aturan-aturan alam yang begitu indah dan rapi yang dapat dideskripsikan secara matematis. Matematis dalam hal ini berfungsi sebagai bahasa komunikasi sains termasuk fisika. Fisika adalah bagian dari sains, merupakan proses produk dari penelitian dan penyelidikan yang mempelajari tentang gejala alam, komponen-komponen pada benda (zat), serta hubungan timbal balik antara zat dengan gejala yang yang di timbulkannya (Sutarto,1996:6). Jadi dapat di artikan bahwa fisika adalah ilmu yang membahas dan menjelaskan mengenai alam dan kejelanya, serta bagaimana mereka berinteraksi satu sama lain untuk memecahkan suatu persoalan dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan gambaran pikiran manusia.

Pembelajaran fisika merupakan kegiatan penyadaran atau penguasaan fisika pada siswa melalui pengajaran. pembelajaran fisika yang baik adalah bila siswa dapat menguasai fisika tentang : (1) prinsip yang selalu tunduk dengan aturan kesepakatan, yang harus dikuasai secara kognitif; (2) suatu yang diamati atau terukur, yang penguasaannya harus ada keterlibatan fisik, yang dikenal dengan kemampuan psikomotor (wilayah psikomotorik); dan (3) kebermanfaatan ilmu pengetahuan tersebut secara langsung dalam menunjang kebutuhan hidup, penguasaan fisika yang berkaitan dengan kebermanfaatan ini dikenal dengan kemampuan afektif (wilayah afektif) (Sutarto,2005). Pandangan



tersebut memperjelas bahwa pembelajaran fisika yang baik tidak hanya melibatkan proses dan produk yang menghasilkan penguasaan pada ranah kognitif dan psikomotor, melainkan perlu ditambah dengan pemberian contoh-contoh kejadian fisika di lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika tidak hanya proses transfer ilmu dari guru ke siswa saja tetapi harus disertai keterlibatan dan keaktifan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Selain itu, dari proses pembelajaran fisika diharapkan siswa dapat menguasai materi fisika (konsep, prinsip, teori, dan hukum) secara menyeluruh baik dari segi kognitif, psikomotor, dan afektif.

2.2 Bahan Ajar

Bahan Ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang bertujuan untuk menciptakan suasana yang mendukung untuk siswa belajar. Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika dibutuhkan adanya bahan ajar yang telah disiapkan oleh guru berdasarkan kebutuhan siswa, agar nantinya mencapai suatu tujuan pembelajaran yang diinginkan (Mahardika, 2012:10). Oleh karena itu dalam pembelajaran fisika diperlukan bahan ajar yang disusun oleh guru berdasarkan kebutuhan siswa, guna untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran yang diinginkan.

a. Fungsi bahan ajar

Terdapat dua fungsi dalam klasifikasi bahan ajar, yaitu bahan ajar bagi guru dan fungsi bahan bagi siswa. Fungsi bahan ajar bagi guru adalah untuk mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan pada siswa. Sedangkan fungsi bagi siswa adalah menjadi pedoman dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari (Lestari, 2013:7).

b. Tujuan menyusun bahan ajar

Untuk tujuan pembuatan bahan ajar, setidaknya ada empat hal pokok yang melingkupinya, yaitu : 1) membantu siswa dalam mempelajari sesuatu; (2) menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajarsehingga mencegah timbulnya rasa bosan bagi siswa; (3) memudahkan siswa dalam melaksanakan pembelajaran; (4) agar kegiatan pembelajaran lebih menarik (Prastowo, 2011:26).

c. Manfaat Penyusunan Bahan Ajar

Bahan ajar sangat bermanfaat baik bagi guru maupun bagi siswa. Kegunaan bagi guru ada tiga penyusunan bahan ajar, di antaranya adalah : guru akan memiliki bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku; guru tidak bergantung pada buku atau referensi yang harganya mahal dan sulit dijangkau; dan menambah wawasan dan pengalaman guru dalam menyusun bahan ajar (Mahardika, 2012:11). Sedangkan kegunaan bagi siswa bahan ajar yang tersedia secara bervariasi, inovatif, dan menarik maka paling tidak ada tiga kegunaan bahan ajar bagi siswa, yaitu: kegiatan pembelajaran menjadi menarik; peserta didik lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan guru; dan siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya (Prastowo,2012:27).

d. Unsur-unsur Bahan Ajar yang perlu dipahami

Menurut Prastowo (2011:28), di dalam bahan ajar mengandung enam komponen yang perlu kita ketahui berkaitan dengan unsur-unsur tersebut sebagaimana diuraikan dalam penjelasan berikut.

1. Petunjuk belajar

Komponen yang meliputi petunjuk bagi guru maupun siswa. Didalamnya dijelaskan tentang bagaimana guru sebaiknya mengajarkan materi pada siswa dan bagaimana pula siswa sebaiknya mempelajari materi yang ada didalam bahan ajar tersebut.

2. Kompetensi yang akan dicapai

Komponen yang kedua ini adalah kompetensi yang akan di capai oleh siswa. Sebagai guru, kita harus menjelaskan dan mencantumkan dalam bahan ajar yang kita susun tersebut dengan standart kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator pencapaian hasil belajar yang harus dikuasai siswa. Dengan demikian, jelaslah tujuan yang harus di capai oleh siswa.

3. Informasi pendukung

Informasi pendukung merupakan sebagai informasi tambahan yang dapat melengkapi bahan ajar, sehingga siswa akan semakin mudah untuk menguasai pengetahuan yang akan mereka peroleh. Selain itu, pengetahuan yang diperoleh siswa pun akan semakin komprehensif.

4. Latihan-latihan

Komponen keempat ini merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada siswa untuk melatih kemampuan mereka setelah mempelajari bahan ajar. dengan demikian kemampuan yang mereka pelajari akan semakin terasah dan terkuasai secara matang.

e. Prinsip Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar seharusnya memperhatikan prinsip prinsip pembelajaran. menurut Depdiknas (Mahardika, 2012:14), prinsip pengembangan bahan ajar adalah :

1. Mulai dari yang mudah dan konkret untuk memahami yang sulit dan abstrak.

Siswa akan lebih mudah memahami konsep kapasitansi kapasitor dielektrik bahan, apabila penjelasan konsep dimulai dari yang mudah atau dari suatu yang konkret yaitu sesuatu yang nyata yang ada di sekitar lingkungan mereka, maka mereka akan mulai mudah memahami apa yang apa yang

dimaksud dalam konsep tersebut, walaupun bagi siswa yang kurang berbakat dalam pembelajaran fisika.

2. Pengulangan akan memperkuat pengalaman

Pengulangan dalam pembelajaran sangat di perlukan agar siswa lebih memahami suatu konsep. Pepatah mengatakan bahwa 5 x 2 lebih baik dari pada 2 x 5, artinya walaupun maksudnya sama sesuai informasi yang di ulang-ulang akan lebih berkesan dalam ingatan siswa. Namun pengulangan dalam penulisan bahan belajar harus disajikan secara tepat dan bervariasi sehingga tidak membosankan, misal dengan memberikan contoh soal dan soal latihan yang lebih banyak dan bervariasi, memungkinkan suatu konsep yang telah di simpan akan dikeluarkan kembali. Pandangan ini relevan dengan fase kelima dari proses pembelajaran menurut Gagne, yaitu mengeluarkan kembali informasi yang disimpan bila ada rangsangan.

3. Umpan balik yang positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa.

Menurut Gagne (Winataputra,2007:35), memberikan umpan balik merupakan fase belajar yang terpenting. Untuk mendapatkan hasil yang baik umpan balik di berikan secara informatif dengan cara memberikan keterangan tentang tingkat unjuk kerja yang telah dicapai siswa. misalnya jelaskan jawaban yang sudah lengkap dan perlu di lengkapi atau di pelajari lagi oleh siswa dengan cara “sudah baik“, “pelajari kembali”, atau “lengkapi”, dan lain-lain.

4. Motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar.

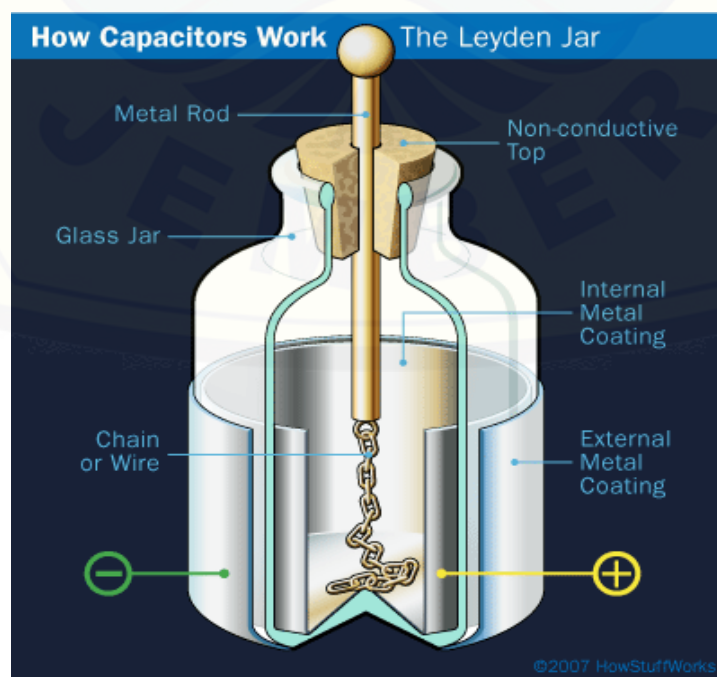
Upaya meningkatkan kemungkinan terpelajarinya perilaku positif, seperti menolong orang lain, menyapa dengan ramah, mengucapkan terimakasih, yang ditunjuk seorang siswa yang dapat dijadikan model maka guru dapat memberika

pujian atau hadiah yang teramati dengan jelas. Hal ini akan memotivasi siswa yang mengamati untuk meniru perilaku tersebut.

2.3 Kapasitor

2.3.1 Sejarah Kapasitor

Banyak siswa-siswa atau bahkan mahasiswa yang ditanya siapa penemu kapasitor dengan lantang dan yakin benar 100% menyebut Michael Faraday, ditanya lagi kenapa? jawabnya karena satuannya farrad berasal dari nama Faraday. Michael Faraday bukan penemu kapasitor yang sebenarnya, tetapi beliau adalah peletak dasar yang sangat penting dalam bidang elektromagnetik dan elektrokimia. Kita tidak akan membahas tentang siapa Michael Faraday. Kapasitor pertama kali dibuat pada tahun 1745 oleh ilmuwan Jerman Ewald Georg Von Kleist dan secara terpisah juga dibuat oleh ilmuwan Belanda Pieter Van Muschenbroek pada tahun 1746. Pieter Van Musschenbroek membuat kapasitor pertamanya di universitas Leyden (*University Of Leyden*) dan menamakannya sebagai kapasitor Leyden atau lebih dikenal dengan sebutan Leyden Jar.



Gambar 2.1 Kapasitor Leyden (Sumber : <http://electronics.howstuffworks.com/capacitor3.htm>)

Pada gambar 2.1 dapat diketahui bahwa kapasitor yang dibuat oleh ilmuwan Belanda Pieter Van Musschenbroek terbuat dari sebuah botol kecil yang bagian dalam dan luarnya dilapisi oleh bahan logam. Lapisan logam yang didalam botol sebagai kutub positifnya sedangkan lapisan logam yang berada pada luar botol sebagai kutub negatifnya. Ditambahkan logam yang disambung dengan rantai atau kabel pada tengah botol. Pada bagian ujung botol di tutup dengan bahan *non conductive*.

Seiring dengan perkembangan pesatnya industri elektronika, maka perkembangan kapasitor juga tumbuh dengan cepat, Banyak industri di dunia yang mengembangkan kapasitor sehingga dari tahun ke tahun kapasitor yang dibuat semakin kecil dalam hal ukuran namun semakin besar kapasitas dan penggunaannya. Super-kapasitor dan ultra-kapasitor disiapkan untuk menggantikan penggunaan baterai dalam kendaraan dengan penggerak listrik (Rinto pangaribuan par sidulang, 2013).

2.3.2 Macam Kapasitor

Ada berbagai jenis, bentuk dan ukuran kapasitor yang dibuat sesuai dengan keperluan. Beberapa diantaranya yang sering digunakan akan dijelaskan berikut ini:

a. Kapasitor kertas

Kapasitor ini terdiri dari dua pelat aluminium yang disekat oleh kertas, kemudian digulung sehingga terbentuk silinder. Dalam hal ini kertas berfungsi sebagai dielektrik yang memisahkan kedua pelat aluminium.

b. Kapasitor elektrolit

Kapasitor ini terdiri dari pelat alumunium dan alumunium oksida yang di pisahkan oleh kertas yang direndam dalam larutan alumunium berat. Pelat kemudian digulung membentuk silinder.

c. Kapasitor Variabel

Kapasitor ini terdiri dari dua tumpukan pelat konduktor yang dipisahkan oleh udara. Kumpulan pelat yang satu dapat diputar terhadap kumpulan pelat yang lain dan ini akan menyebabkan kapasitas dari kapasitor ini berubah. Kapasitor ini digunakan antara lain untuk memilih frekuensi gelombang pada pesawat radio penerima.

2.3.3 Cara Kerja Kapasitor

Adapun kedua keping atau piringan pada kapasitor dipisahkan oleh suatu isolator, pada dasarnya tidak ada elektron yang dapat menyeberang celah diantara kedua keping. Pada saat baterai belum terhubung, kedua keping akan bersifat netral (belum temuati). saat baterai terhubung, titik dimana kawat pada ujung kutub negatif dihubungkan akan menolak elektron. Sedangkan titik dimana kutub positif dihubungkan menarik elektron. Elektron-elektron tersebut akan tersebar keseluruhan keping kapasitor. Sesaat elektron mengalir ke dalam keping sebelah kanan dan elektron mengalir keluar dari keping sebelah kiri; pada kondisi ini arus mengalir melalui kapasitor walaupun sebenarnya tidak ada elektron yang mengalir melalui celah kedua keping tersebut.

2.3.4 Fungsi Kapasitor

Fungsi penggunaan kapasitor dalam suatu rangkaian seperti yang di ungkapkan (Cnt, 2012) adalah :

1. Sebagai kopleng antara rangkai yang satu dengan rangkaian yang lain pada ctu daya
2. Sebagai filter dalam catu daya.
3. Sebagai pembangkit frekuensi dalam rangkaian antena

4. Untuk menghemat daya listrik lampu pada lampu neon.
5. Menghilangkan bouching (loncatan api) bila di pasang pada saklar.

2.3.5 Kapasitansi kapasitor

Kapasitansi didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron. Coloumb pada abad 18 menghitung bahwa 1 coloumb = 6.25×10^{18} elektron. Kemudian michael faraday membuat postulat tegangan 1 volt dapat memuat muatan elektrok sebanyak 1 coloumb. Dengan rumus di tulis : (Januar Anas, 2009)

$$Q = C V \dots\dots\dots(2. 1)$$

Dengan :

Q = muatan elektron dalam C (coloumb)

C = nilai kapasitansi dalam F (farat)

V = besar tegangan dalam V (volt)

Dari persamaan 1 dapat dikatakan bahwa suatu kapasitor memiliki kapasitansi satu farat apabila beda potensial sebesar satu volt menghasilkan muatan sebesar satu coloumb pada kapasitor tersebut. (Sugindo Kinaryo, 2009)

Kapasitansi dari kapasitor berbanding lurus dengan luas plat dan berbanding terbalik dengan jarak antara plat-plat atau dapat tertulis dengan :

$$C = \frac{\epsilon_r \epsilon_o A}{d} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan :

A = luas plat (m^2)

d = jarak antara plat / tebal dieletrik (m)

ϵ_o = permitivitas hampa = 8.854×10^{-12} F/m

ϵ_r = permitivitas relatif / konstanta bahan dieletrik

Dengan demikian , cara memperbesar kapasitansi suatu kapasitor plat sejajar menurut persamaan 2. 2 adalah :

1. Memperkecil jarak antara plat

2. Memperluas permukaan kedua permukaan plat.
3. Mengisi ruang antar plat dengan bahan dielektrik berkonstanta dielektrik besar.
4. Berikut adalah tabel permitivitas Relatif Dielektrik

Dielektrik permitivitas		
Keramik 7	rugi	rendah
Keramik tinggi 50.000		
Mika 6		perak
Kertas 4		
Filmplastik 2,8		
Polikarbonat 2,4		
Polistiren 3,3		
Poliester 2,3		
Polipropilen 8		
Elektrolita luminium		25
Elektrolit tantalium		35

Tabel 2.2 permitivitas relatif dielektrik (Sumber : Wikipedia / Kondensator)

Untuk rangkaian elektrolit plastik, satuan praktis, satuan farad adalah sangat besar sekali. Umumnya kapasitor yang ada dipasaran memiliki satuan : μF , nF dan pF

$$1 \text{ Farad} = 1.000.000 \mu F \text{ (mikro Farad)}$$

$$1 \mu F = 1.000.000 \text{ pF (piko Farad)}$$

$$1 \mu F = 1.000 \text{ nF (nano Farad)}$$

$$1 \text{ nF} = 1.000 \text{ pF (piko Farad)}$$

$$1 \text{ pF} = 1.000 \mu\mu F \text{ (mikro-mikro Farad)}$$

$$1 \mu F = 10^{-6} \text{ F}$$

$$1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$$

$$1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$$

Konversi satuan penting diketahui untuk memudahkan membaca besaran sebuah kapasitor. Misalnya $0.04 \mu F$ dapat juga dibaca sebagai 47 nF , atau contoh lain 0.1 nF sam dengan 100 pF .

Pada kapasitor yang berukuran besar, nilai kapasitansinya umumnya ditulis dengan angka yang jelas. Lengkap dengan nilai tegangan maksimum dan polaritasnya. Misalnya pada kapasitor elco dengan jelas tertulis kapasitasnya sebesar $100\mu F 25v$ yang artinya kapasitor atau kondensator tersebut memiliki nilai kapasitansi $100 \mu F$ dengan tegangan kerja maksimal yang diperbolehkan sebesar 25 volt .

Kapasitor yang ukuran fisiknya kecil biasanya hanya bertuliskan 2 (dua) atau 3 (tiga) angka saja. Jika hanya ada dua angka, satuannya adalah pF (Pico Farads). Sebagai contoh, kapasitor yang bertuliskan dua angka 47, maka kapasitansi kapasitor tersebut adalah 47 pF . Jika ada 3 digit, angka pertama dan kedua menunjukkan nilai nominal, sedangkan angka ke-3 adalah faktor pengali. Faktor pengali sesuai dengan angka nominalnya, berturut-turut $1 = 10, 2 = 100, 3 = 1000, 4 = 10000, 5 = 100000$ dan seterusnya (Cnt21.wordpress.com,2007)

2.4 Dielektrik

Dielektrik adalah jenis bahan isolator listrik yang dapat dikutubkan (polarized) dengan cara menempatkan bahan dielektrik dalam medan listrik. Ketika bahan ini berada dalam medan listrik, muatan listrik yang terkandung didalam tidak akan mengalir, sehingga tidak timbul arus seperti bahan konduktor ,tapi hanya sedikit bergeser dari bahan setimbangnyanya mengakibatkan terciptanya pengutuban dielektrik. Oleh karena pengutuban dielektrik, muatan positif bergerak menuju kutub negatif medan listrik, sedang muatan negatif bergerak pada arah berlawanan (yaitu menuju kutub positif medan listrik) hal ini menimbulkan medan listrik internal (didalam bahan dielektrik) yang menyebabkan jumlah keseluruhan medan listrik yang melingkupi bahan dielektrik menurun. Jika bahan dielektrik terdiri dari bahan molekul-molekul yang memiliki ikatan lemah, molekul-molekul ini tidak hanya menjadi terkutub, namun juga sampai bisa tertata ulang sehingga sumbu simetrisnya mengikuti arah medan listrik jangka sorong.

Walaupun istilah isolator mengandung istilah konduksi listriknya rendah, seperti dielektrik, namun istilah dielektrik biasanya digunakan untuk bahan-bahan isolator yang memilki tingkat kemampuan pengutuban yang tinggi yang dasarnya diwakili oleh konstanta dielektrik. Contoh umum tentang dielektrik adalah sekat isolator di antara plat konduktor yang terdapat dalam kapasitor. Pengutuban bahan dielektrik dengan memaparkan medan listrik padanya merubah muatan listrik pada kutub-kutub kapasitor.

Dielektrik dalam bentuk padat lebih umum digunakan dalam ilmu kelistrikan, dan banyak zat padat merupakan isolator yang baik. Beberapa contoh anatara lain porselen, kaca, dan sebagian besar plastik. Udara, nitrogen, dan belerang hexaflouride adalah tiga gas yang umum digunakan sebagai bahan dielektrik. Sehingga kopi dapat digunakan sebagai bahan isolator karna konduksi listriknya rendah (wikipedia/Dielektrik)

2.5 Tembaga.

2.5.1 Pengertian Tembaga

Tembaga adalah unsur kimia dengan nomor atom 29 dan nomor massa 63,54, merupakan unsur logam, dengan warna kemerahan. Unsur ini mempunyai titik lebur 1.803° Celcius dan titik didih 2.595°C dikenal sejak zaman prasejarah. Tembaga sangat langka dan jarang sekali diperoleh dalam bentuk murni. Mudah didapat dari berbagai senyawa dan mineral. Penggunaan tembaga yaitu dalam bentuk logam merupakan paduan penting dalam bentuk kuningan, perunggu serta campuran emas dan perak. Banyak digunakan dalam pembuatan pelat, alat-alat listrik, pipa, kawat, pematrian, uang logam, alat-alat dapur, dan industry. Senyawa tembaga juga digunakan dalam kimia analitik dan penjernihan air, sebagai unsur dalam insektida, cat, obat-obatan dan pigmen. Kegunaan biologis untuk runutan dalam organism hidup dan merupakan unsur penting dalam darah binatang berkulit keras.

2.5.2 Sifat – sifat Tembaga

Produksi tembaga sebagian besar dipergunakan dalam industri kelistrikan, karena tembaga mempunyai daya hantar listrik yang tinggi. Kotoran yang terdapat dalam tembaga akan memperkecil/mengurangi daya hantar listriknya. Selain mempunyai daya hantar listrik yang tinggi, daya hantar panasnya juga tinggi; dan tahan karat. Oleh karena itu tembaga juga dipakai untuk kelengkapan bahan radiator, ketel, dan alat kelengkapan pemanasan. Tembaga mempunyai sifat dapat dirol, ditarik, ditekan, ditekan tarik dan dapat ditempa (meleable).

Sifat fisika :

- 1) Tembaga merupakan logam yang berwarna kuning seperti emas kuning seperti pada gambar dan keras bila tidak murni.
- 2) Mudah ditempa (liat) dan bersifat mulur sehingga mudah dibentuk menjadi pipa, lembaran tipis dan kawat.
- 3) Konduktor panas dan listrik yang baik, kedua setelah perak.

2.5.3 Pengolahan Bijih Tembaga

Bijih tembaga dapat berupa karbonat, oksida dan sulfida. Untuk memperoleh tembaga dari bijih yang berupa oksida dan karbonat lebih mudah dibanding bijih yang berupa sulfida. Hal ini disebabkan tembaga terletak dibagian bawah deret volta sehingga mudah diasingkan dari bijihnya. Bijih berupa oksida dan karbonat direduksi menggunakan kokas untuk memperoleh tembaga, sedangkan bijih tembaga sulfida, biasanya kalkopirit (CuFeS_2), terdiri dari beberapa tahap untuk memperoleh tembaga, yakni:

a.) Pengapungan (flotasi)

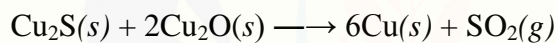
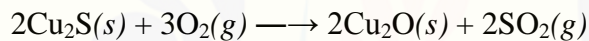
Proses pengapungan atau flotasi diawali dengan pengecilan ukuran bijih kemudian digiling sampai terbentuk butiran halus. Bijih yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam campuran air dan suatu minyak tertentu. Kemudian udara ditiupkan ke dalam campuran untuk menghasilkan gelembung-gelembung udara. Bagian bijih yang mengandung logam yang tidak berikatan dengan air akan berikatan dengan minyak dan menempel pada gelembung-gelembung udara yang kemudian mengapung ke permukaan. Selanjutnya gelembung-gelembung udara yang membawa partikel-partikel logam dan mengapung ini dipisahkan kemudian dipisahkan.

b.) Pemanggangan

- 1.) Bijih pekat hasil pengapungan selanjutnya dipanggang dalam udara terbatas pada suhu dibawah titik lelehnya guna menghilangkan air yang mungkin masih ada pada saat pemekatan dan belerang yang hilang sebagai belerang dioksida.
- 2.) Campuran yang diperoleh dari proses pemanggangan ini disebut **calcine**, yang mengandung Cu_2S , FeO dan mungkin masih mengandung sedikit FeS . Setelah itu calcine disilika guna mengubah besi(II) oksida menjadi suatu sanga atau slag besi(II) silikat yang kemudian dapat dipisahkan. Tembaga(I) sulfida yang diperoleh pada tahap ini disebut **matte** dan kemungkinan masih mengandung sedikit besi(II) sulfida

3.) Reduksi

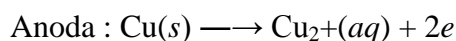
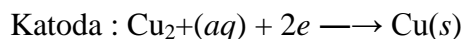
Cu_2S atau matte yang yang diperoleh kemudian direduksi dengan cara dipanaskan dengan udara terkontrol, sesuai reaksi:



Tembaga yang diperoleh pada tahap ini disebut blister atau tembaga lepuhan sebab mengandung rongga-rongga yang berisi udara.

c.) Elektrolisis

Blister atau tembaga lepuhan masih mengandung misalnya Ag , Au , dan Pt kemudian dimurnikan dengan cara elektrolisis. Pada elektrolisis tembaga kotor (tidak murni) dipasang sebagai anoda dan katoda digunakan tembaga murni, dengan elektrolit larutan tembaga (II) sulfat (CuSO_4). Selama proses elektrolisis berlangsung tembaga di anoda teroksidasi menjadi Cu^{2+} kemudian direduksi di katoda menjadi logam Cu .



Pada proses ini anoda semakin berkurang dan katoda (tembaga murni) makin bertambah banyak, sedangkan pengotor-pengotor yang berupa Ag, Au, dan Pt mengendap sebagai lumpur.

2.5.4 Manfaat Penggunaan Tembaga

Sebagai bahan untuk kabel listrik dan kumparan dinamo paduan logam. Paduan tembaga 70% dengan seng 30% disebut kuningan, sedangkan paduan tembaga 80% dengan timah putih 20% disebut perunggu. Perunggu yang mengandung sejumlah fosfor digunakan dalam industri arloji dan galvanometer. Kuningan memiliki warna seperti emas sehingga banyak digunakan sebagai perhiasan atau ornamen-ornamen. Sedangkan perunggu banyak dijadikan sebagai perhiasan dan digunakan pula pada seni patung. Kuningan dan perunggu berturut-turut seperti yang tertera pada gambar. Mata uang dan perkakas-perkakas yang terbuat dari emas dan perak selalu mengandung tembaga untuk menambah kekuatan dan kekerasannya. Gambar mata uang yang terbuat dari emas. Sebagai bahan penahan untuk bangunan dan beberapa bagian dari kapal. Serbuk tembaga digunakan sebagai katalisator untuk mengoksidasi metanol menjadi metanal.

Kegiatan pertambangan banyak menghasilkan limbah berupa tailing dan dibuang di dataran atau badan air, limbah unsur pencemar kemungkinan tersebar di sekitar wilayah tersebut dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Bahaya pencemaran lingkungan oleh arsen (As), merkuri (Hg), timbal (Pb), kadmium (Cd) dan tembaga (Cu) mungkin terbentuk jika tailing mengandung unsur-unsur tersebut tidak ditangani secara tepat. Terutama di wilayah tropis, tingginya tingkat pelapukan kimiawi dan aktivitas biokimia akan menunjang percepatan mobilisasi unsur-unsur berpotensi racun (Herman, 2006)

2.6 Kadar air

Kadar air merupakan pemegang peranan penting, kecuali temperatur maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis,

kimiaawi, enzimatik atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air dimana air bebas yang dapat membantu berlangsungnya proses tersebut (Anonim, 2010).

Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan. Dalam hal ini terdapat dua metode untuk menentukan kadar air bahan tersebut yaitu berdasarkan bobot kering (dry basis) dan berdasarkan bobot basah (wet basis). Dalam penentuan kadar air bahan pangan biasanya dilakukan berdasarkan bobot basah. Dalam perhitungan ini berlaku rumus sebagai berikut: $KA = (W_a / W_b) \times 100\%$ (Taib, 1988).

Teknologi pengawetan bahan pangan pada dasarnya adalah berada dalam dua alternatif yaitu yang pertama menghambat enzim-enzim dan aktivitas/pertumbuhan mikroba dengan menurunkan suhunya hingga dibawah titik beku 0°C dan yang kedua adalah menurunkan kandungan air bahan pangan sehingga kurang/tidak memberi kesempatan untuk tumbuhnya mikroba dengan pengeringan kandungan air yang ada di dalam maupun di permukaan bahan pangan, hingga mencapai kondisi tertentu (Suharto, 1991).

Kadar air persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen (Anonim, 2010).

Air yang terdapat dalam suatu sampel bahan sesuai dengan yang ada pada Anonim (2010) terdapat dalam tiga bentuk:

1. Air bebas, terdapat dalam ruang-ruang antarsel dan intergranular dan pori-pori yang terdapat pada bahan.
2. Air yang terikat secara lemah karena terserap (teradsorpsi) pada permukaan koloid makromolekulaer seperti protein, pektin pati, selulosa. Selain itu air juga terdispersi di antara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat-zat yang ada di dalam sel. Air yang ada dalam bentuk ini masih tetap mempunyai sifat air bebas dan dapat dikristalkan pada proses pembekuan.
3. Air yang dalam keadaan terikat kuat yaitu membentuk hidrat. Ikatannya bersifat ionik sehingga relatif sukar dihilangkan atau diuapkan. Air ini tidak membeku meskipun pada suhu 0°C.

Berdasarkan kadar air (bobot basah dan bobot kering) dan bahan basah maupun bahan setelah dikeringkan, dapat ditentukan rasio pengeringan (drying ratio) dari bahan yang dikeringkan tersebut. Besarnya "drying ratio" dapat dihitung sebagai bobot bahan sebelum pengeringan per bobot bahan setelah pengeringan. Dapat dihitung dengan rumus: $drying\ ratio = \text{bobot bahan sebelum pengeringan} / \text{bobot bahan setelah pengeringan}$ (Winarno, 1984).

Terdapat beberapa macam metode untuk menentukan kadar air dalam bahan makanan, tergantung pada sifat bahan yang akan di analisis. Penentuan kadar air bahan pangan. Penetapan kadar air bahan pangan dapat dilakukan dengan beberapa cara tergantung dari sifat bahannya. Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan sejumlah sample dalam oven pada suhu 105-110°C selama 3 jam atau hingga didapat berat yang konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan.

Alat yang digunakan untuk mengukur kadar air adalah moisture meter. Ada beberapa jenis dari moisture meter, yaitu :

- a) Grain Moisture Meter, alat ini dibuat khusus untuk mengukur kadar air bijian.
- b) Wood Moisture Meter, alat ini diproduksi untuk digunakan sebagai alat pengukur kadar air pada kayu.
- c) Paper Moisture Meter, alat ini hampir sama fungsinya seperti wood moisture meter, namun alat ini dibuat secara khusus untuk mengukur kadar air pada kertas seperti karton dan sejenisnya
- d) Meat Moisture Meter, alat ukur ini dibuat untuk memudahkan mengukur kadar air pada daging.
- e) Gunakanlah **alat pengukur kadar air** yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan Anda, karena ada beberapa jenis dari keluarga moisture meter. Tidak hanya itu, metode pembacaan alat ini pun beragam, ada yang analog dan adapula yang digital. Bentuk alatnya pun beragam, ada yang model tusuk (ditusukan kedalam karung yang berisi sampel) adapula yang model gelas ukur dan teko tuang.

2.7 Metode Pengeringan

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari bahan dengan menggunakan energi panas. Pengeluaran air dari bahan dilakukan sampai kadar air keseimbangan dengan lingkungan tertentu dimana jamur, enzim, mikroorganisme, dan serangga yang dapat merusak menjadi tidak aktif.

Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kandungan air bahan sampai batas tertentu sehingga aman disimpan sampai pemanfaatan yang lebih lanjut. Dengan pengeringan, bahan menjadi lebih tahan lama disimpan, volume bahan lebih kecil, mempermudah dan menghemat ruang pengangkutan, mempermudah transportasi, dan biaya produksi menjadi murah.

Prinsip pengeringan adalah proses penghantaran panas dan massa yang terjadi secara serempak. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan yang dikeringkan.





KURVA LAJU PENGERINGAN

Penghantaran panas pada pengeringan dapat dilakukan secara konduksi, konveksi, radiasi, dan dengan gelombang mikro. Sedangkan cara pengeringan dapat dilakukan secara alami maupun buatan (mekanis).

2.7.1 Pengeringan Alami

Pengeringan alami dapat dilakukan dengan penjemuran langsung dan dengan penjemuran dengan modifikasi. Penjemuran alami secara langsung biasanya menggunakan sarana pengeringan paling sederhana seperti lantai jemur, jalan beraspal atau tikar.

Kelebihan	Kelemahan
> Biaya Murah	> Tergantung cuaca
> Energi berlimpah	> Memerlukan tempat yang luas untuk penjemuran
	> Suhu tidak dapat dikontrol
	> Mudah terkontaminasi
	> Membutuhkan waktu lama
	> Perlu pembalikan

Kelemahan penjemuran alami secara tidak langsung, dan pengeringan hibrid. Pengeringan dengan solar kolektor dan kombinasi, panas matahari dikumpulkan dengan kolektor kemudian dihembuskan udara ke bahan yang dikeringkan. Pengering matahari yang dikombinasikan dengan pemanasan buatan dinamakan pengering hibrid.

MODIFIKASI PENJEMURAN



Gambar 2.5 Modifikasi Penjemuran



2.7.2 Pengerinan Buatan (Mekanis)

Pengerinan buatan dilakukan dengan menggunakan pemanasan dari hasil pembakaran. Media udara dihembus melalui pemanas atau kontak langsung ke produk yang dikeringkan. Pemanasan udara dapat dilakukan secara langsung (direct) dan tidak langsung (indirect).

PEMANASAN DIRECT DAN INDIRECT



Desain pengering mekanis yang sering dijumpai:

2.7.3 Pengering tipe batch (batch dryer)

BATCH DRYER

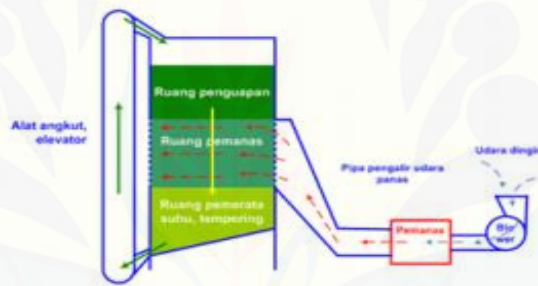


2.7.4 Pengering tij

Pengering buatan kotak/bed dryer/batch dryer. Aliran udara dengan paksa menggunakan blower

2.7.5 Pengering tipe kontinyu (continuous dryer)

CONTINUOUS DRYER



Pengering buatan berkesinambungan/continuous dryer/pengering menara. Biji di alirkan dengan elevator/alat angkut tegak

Gambar 2.9 *Continuod Dryer*

Kelebihan menggunakan pengering mekanis adalah dapat menghasilkan produk berkualitas, suhu terkontrol, dan laju bisa dipercepat. Pengeringan juga tidak tergantung iklim dan cuaca (tidak harus siang hari tetapi bisa malam hari), cocok untuk komoditas tinggi, serta ukuran dan kapasitas dapat dibuat besar. Sedangkan kelemahannya adalah biaya yang tinggi terutama bahan bakar. (Rahayou.s,2017)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

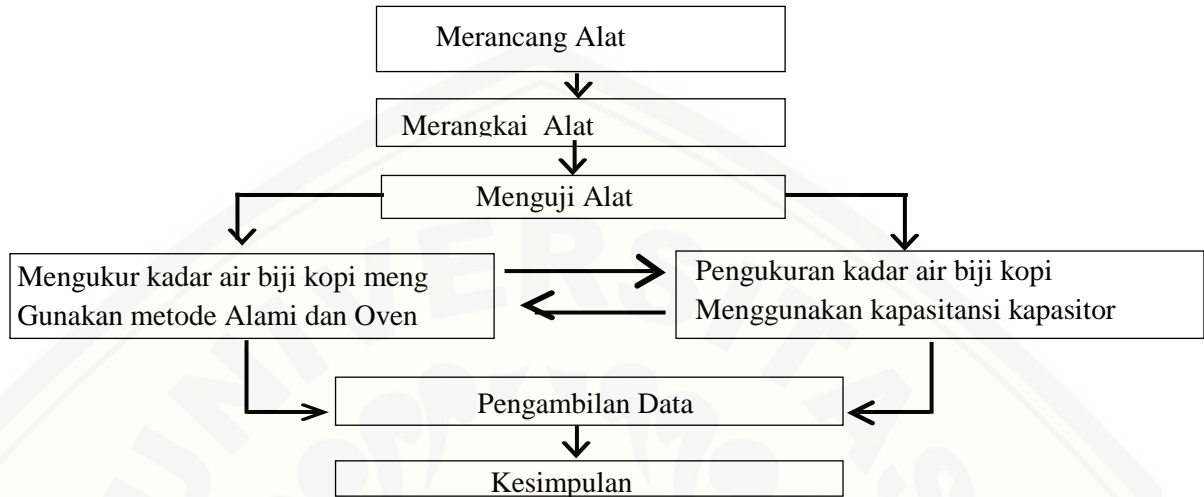
Jenis penelitian ini adalah murni Eksperimen Menurut Fraenkel,dkk (2012: 265) Penelitian eksperimen adalah unik di dalam dua hal yang sangat penting. Penelitian ini merupakan satu-satunya jenis penelitian yang secara langsung mencoba untuk mempengaruhi suatu variabel tertentu, dan ketika benar diterapkan. Penelitian ini juga merupakan jenis penelitian yang terbaik dalam pengujian hipotesis hubungan sebab akibat atau kausalitas. Sehingga dalam penelitian ini digunakan metode penelitian murni eksperimen untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian, mempresiksi kejadian atau peristiwa didalam latar eksperimen, menarik generalisasi hubungan antarvariabel, dan efektifitas sebagai bahan belajar fisika di SMA.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian Kajian Kadar Air Biji Kopi dengan menggunakan Prinsip Kapasitor di Laksanakan di satu tempat. Melakukan observasi lapangan di Laboratorium BioKimia Program Studi FMIPA KIMIA Universitas Jember dan Laboratorium Biologi Program Studi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi Universitas Jember, sebagai tempat pengukuran kadar air biji kopi. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Juli dan Agustus tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Alur Penelitian

Penelitian ini mempunyai alur sebagai berikut :



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Klasifikasi Variabel Penelitian

a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variable yang akan dilihat pengaruhnya terhadap variable terikat. Variabel bebas penelitian ini adalah larutan destilasi yakni, biji kopi.

b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variable yang diukur sebagai indikator dari pengaruh variable bebas. Variable terikat penelitian ini adalah nilai kadar air dan kapasitansi kadar air biji kopi.

c. Variabel kontrol

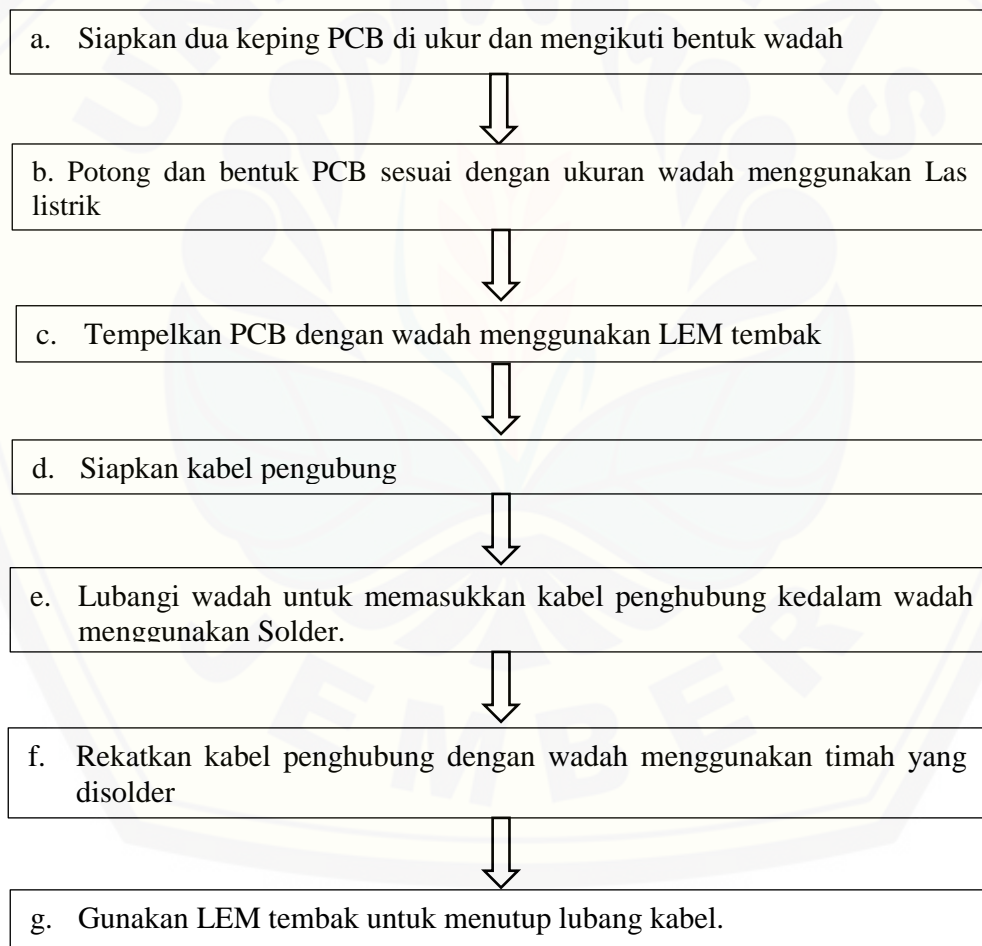
Variabel Kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel Independen/ variabel bebas terhadap variabel dependen atau variabel tergantung, tidak dapat dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti pada penelitian ini variabel kontrol metode oven dan metode alami

3.5 Rancangan Alat

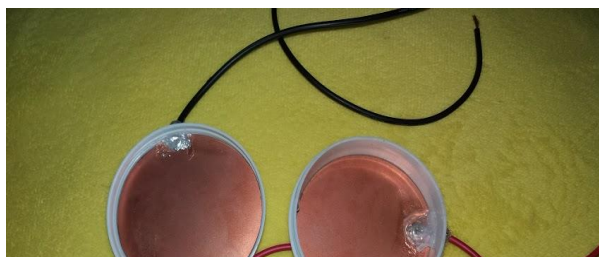
1. Dua keping PCB digunakan sebagai plat kapasitor yang luas $23,75\text{cm}^2$ dan jarak 2cm^2

2. Wadah isolator atau plastik digunakan sebagai tempat meletakkan biji kopi dan menghubungkan plat kapasitor
3. Kabel penghubung digunakan untuk menghubungkan dengan kapasitansi meter
4. Lem tembak di gunakan untuk menutup sisa lubang kabel .
5. Solder untuk melubangi tempat kabel dan merekatkan kabel dengan menggunakan timah.
6. Las listrik digunakan untuk memotong PCB agar sesuai dengan bentuk wadah.

3.5.1 Skema Alat



3.5.2 Gambar Alat



Gambar 3.2 rancangan Bahan Ajar Kapasitansi Kapasitor

3.6 Langkah-langkah Percobaan

a. Metode Oven :

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Mengupas buah kopi robusta yang di petik dari pohonnya dan memisahkan biji kopi dari kulitnya
3. Mengeringkan cawan porselin menggunakan oven selama 1 jam dengan posisi tertutup
4. Mengangkat cawan porselin tertutup menggunakan tang penjepit
5. Mendinginkan cawan porselin dengan desikator dengan posisi tutup terbuka selama satu jam.
6. Menimbang cawan porselin menggunakan neraca analitik dengan posisi tertutup
7. Masukkan biji kopi yang sudah dipisahkan dengan kulitnya kedalam wadah kapasitor sampai wadah terisi penuh dan tidak ada celah.
8. Mengukur kapasitansi kadar air awal biji kopi dan kadar air awal biji kopi.
9. Masukkan biji kopi yang sudah di takar menggunakan wadah kapasitor dan sudah di ukur nilai kapasitansi kapasitor awalnya kedalam neraca porselin dengan keadaan tertutup.
10. Menimbang massa biji kopi yang sudah di ukur nilai kapasitansi awalnya untuk di ukur harga kadar airnya secara manual.
11. Mengukur kadar air biji kopi awal dengan perhitungan $ms_1 - ms \times 100\%$

12. Melakukan langkah satu sampai sepuluh untuk sampel 2,3,4,5,6,7,8, dan 9. Tetapi selanjutnya ada proses pengeringan menggunakan oven dengan selisih waktu 60 menit pada setiap sampel dan dioven dengan suhu yang sama 105°C.
 13. Mengeluarkan biji kopi sampel 2 dengan menggunakan tang penjepit, kemudian dinginkan menggunakan desikator dengan tutup cawan terbuka selama sampai nilai kadar airnya mencapai harga maksimal atau tidak terjadi penurunan harga kadar air lagi, 60 menit kemudian keluarkan sampel 3 dan seterusnya 4, 5,7, 8 dan 9.
 14. Menimbang massa biji kopi dan cawan porselin tertutup yang sudah didinginkan dengan desikator dimana harga kadar airnya tidak terjadi penurunan lagi.
 15. Mengukur kadar air biji kopi dengan cara manual menggunakan perhitungan $ms_1 - ms_2 : ms_1 - ms \times 100\%$ Mencatat hasilnya % yang merupakan nilai dari kadar air biji kopi.
 16. Mengukur nilai kapasitansi kadar air biji kopi menggunakan rancangan bahan ajar kapasitor dan alat ukur kapasitansimeter.
 17. Melakukan langkah 12 sampai 16 untuk sampel 3,4,5,6,7, 8, dan 9
- b. Metode Alami (sinar matahari)
1. menyiapkan alat dan bahan
 2. mengupas buah kopi robusta kemudian memisahkan kulit dengan biji kopi
 3. menakar biji kopi robusta pada rancangan bahan ajar kapasitor dan menghitung nilai kapasitansi awalnya
 4. menimbang berat massa biji awal untuk mengukur kadar air biji kopi awalnya dengan cara manual.
 5. mengeringkan biji kopi awal dari jam 08:00-13:00 setiap hari sampai kadar air mencapai kesetimbangan 12% selama beberapa hari sesuai kondisi cuaca.
 6. mendinginkan biji kopi didalam desikator sampai kadarnya tidak mengalami perubahan atau mencapai harga maksimal
 7. menimbang massa biji kopi yang telah dikeringkan menggunakan neraca analitik
 8. mengukur kadar air biji kopi dengan perhitungan manual $ms_1 - ms_2 : ms_1 \times 100\%$

9. mengukur nilai kapasitansi kadar air biji kopi menggunakan rancangan bahan ajar kapasitor dan alat ukur kapasitansimeter

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu melalui data primer yang diperoleh dari penelitian langsung di lapangan dan melalui data sekunder yang diperoleh dari Kadar air biji kopi akan di ukur dengan melalui metode Oven pengering dan metode alami menggunakan sinar matahari. Pada metode oven pengering suhu yang digunakan yakni 105°C dengan waktu pengeringan sampai kadar air biji kopi mencapai harga 12%, sedangkan metode alami menggunakan sinar matahari dan bergantung pada cuaca dimana cuaca saat ini yakni kemarau sedang suhu tidak terlalu panas dan sewaktu-waktu bisa terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti tiba-tiba terjadi hujan. metode alami juga dikeringkan tetapi dibawah sinar matahari selama sehari-hari dijemur dari jam 08:00 – 12:00 hingga kadar air biji kopi mencapai harga 12%. Kadar air dapat diketahui melalui perhitungan yakni $ms_1 - ms_2 : ms_1 \times 100\%$ untuk metode alami dan $ms_1 - ms_2 : ms_1 - ms \times 100\%$ untuk metode oven pengering. Setelah nilai kadar air di ketahui maka langkah selanjutnya yakni mengukur nilai kapasitansi bahannya menggunakan kapasitor dan kapasitansi meter. Dan menghitung selisih kapasitansi awal dengan kapasitansi akhir $C_0 - C_1$.

Rumus kadar air $ms_1 - ms_2 : ms_1 - ms \times 100\%$(1)

Keterangan:

ms : berat cawan +tutup

ms_1 : berat massa biji kopi awal

ms_2 : berat massa biji kopi kedua

Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data primer agar dapat dianalisis dalam penelitian ini. Pada praktikum pertama dihasilkan kadar air biji kopi sebesar sekian % kemudian di keringkan menggunakan metode oven pengering dan metode alami hingga mencapai harga 12%. Membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan dengan cara metode oven pengering dan metode alami menggunakan sinar matahari.

Untuk mencari nilai kapasitansi kapasitor dielektrik bahan dua keping sejajar dapat menggunakan rumus.

$$C = \frac{\epsilon \cdot A}{d} \dots\dots\dots(1)$$

$$\epsilon = k \cdot \epsilon_0$$

Sehingga :

$$C = \frac{K \cdot \epsilon_0 \cdot A}{d} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

C = nilai kapasitansi dalam F (farat)

A = luas plat (m^2)

d = jarak antara plat / tebal dielektrik (m)

ϵ_0 = permitivitas hampa = 8.854×10^{-12} F/m

ϵ_r = permitivitas relatif / konstanta bahan dielektrik

K = Bahan Penyekat antar dua plat

3.7.1 Uji Normal

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu stopwach, Neraca Massa, kabel penghubung, wadah, PCB, kapasitansiometer , Oven, larutan Destilasi, Biji Kopi, jam, dan termometer. Kegunaan serta penjelasan dari alat dan bahan tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Jam di gunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan ketika melakukan oven.
2. Neraca Analitik digunakan untuk mengukur berat biji kopi awal, setelah di oven pertama, kedua, ketiga, keempat, dan kelima dengan waktu yang sama.
3. Kabel Penghubung digunakan untuk menghubungkan sisi positif dan negatif dengan alat pengukur kapasitan bahan atau kapasitansiometer
4. Termometer digunakan untuk mengukur suhu biji kopi yang sedang didinginkan
5. Kapasitansi meter digunakan untuk mengukur kapasitansi dielektrik biji Kopi dengan kadar Air yang berbeda.

6. Wadah digunakan untuk menampung Biji Kopi yang akan di ukur kapasitansinya dengan diameter yang sama selama percobaan, wadah ini telah di lapisi dengan PCB
7. Biji Kopi digunakan sebagai Bahan utama dari penelitian untuk mengukur nilai kapasitansi bahan dimana kadar air biji kopi berbeda dengan menggunakan kapasitor
8. PCB digunakan untuk sebagai tempat untuk meletakkan kompen-komponen elektronika, sebagai penghubung kaki-kaki komponen yang satu dengan yang lainnya baik yang pasif maupun yang aktif, sebagai pengganti kabel dalam penyambungan komponen, untuk memperindah tampilan rangkaian suatu elektronika
9. Tang penjepit digunakan untuk menjepit cawan yang berisi sampel didalam oven untuk dikeluarkan dari oven
10. Oven digunakan sebagai alat pengering bahan penelitian yakni berupa biji kopi
11. Sinar matahari sebagai medium yang digunakan untuk pengeringan secara alami.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan persiapan seperti menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Mengkalibrasi alat-alat seperti Kapasitansi meter, oven, Neraca analitik, Cawan porselni dengan tutup, Tang penjepit, destilator dan alat-alat lainnya yang akan digunakan dalam penelitian. Bahan-bahan yang dibutuhkan juga dipersiapkan.

3.8.2 Penentuan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biji Kopi dengan massa yang sama untuk sampel. Setiap sampel kopi diberi tanda masing-masing untuk membedakan hasil kadar air stiap sampel dengan waktu pengeringan yang berbeda dan suhu yang sama untuk metode oven pengering. sedangkan metode alami bergantung pada cuaca dan tidak bisa ditentukan berapa hari pengeringan dan tidak bisa ditentukan berapa hari pengeringan untuk mendapatkan kadar air mencapai harga 12%.

3.8.3 Perlakuan

Perlakuan pada sampel eksperimen dengan menggunakan metode oven pengering dan metode alami, yakni menggunakan paparan sinar matahari sebagai berikut:

- a. Sampel 1 sebagai sampel kontrol atau sampel awal tidak diberi perlakuan
- b. Sampel eksperimen metode oven terdiri dari 9, yakni sampel 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 diberi perlakuan menggunakan pengeringan metode oven pengering sampai mencapai kadar air 12%.
- c. Sampel eksperimen alami cukup 1 sampel saja dikeringkan menggunakan sinar matahari sampai mencapai kadar air 12%.

3.8.4 Pengukuran

Pengukuran pada penelitian ini meliputi :

3.8.4.1 Nilai Kadar Air Biji Kopi

Pengukuran kadar air biji kopi menggunakan metode oven pengering. Prinsip penentuan kadar air dengan metode pengeringan adalah menguapkan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan. Kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105°C (Winarno, 1992). Langkah pengukuran nilai kadar air biji kopi adalah sebagai berikut.

1. Menimbang massa awal biji kopi yang baru dikupas dari kulit kopinya
2. Mengeringkan biji kopi dengan metode oven dan metode alami
3. Menimbang massa biji kopi yang telah dikeringkan dengan cawan porselin tertutup
4. Mengukur kadar air biji kopi untuk metode alami $ms_1 - ms_2 : ms_1 \times 100\%$ dan metode oven pengering $ms_1 - ms_2 : ms_1 - ms \times 100\%$.

3.8.4.2 Nilai Kapasitansi

Pengukuran nilai kapasitansi menggunakan metode dielektrik. Pengukuran dielektrik merupakan metode yang dilakukan dengan menggunakan dua plat kapasitor. Diantara plat kapasitor tersebut disisipkan bahan dielektrik yang akan diuji karakteristik biolistriknnya (kapasitansinya). Langkah pengukuran nilai kapasitansi kadar air biji adalah sebagai berikut. Pengukuran dilakukan menggunakan Kapasitansi meter dengan aliran arus konstan 0,2 mA (Vidacek et al. 2008) dalam (Riyanto et al, 2012) dengan frekuensi yang efisien menurut Hidayat (2013) adalah 1000 Hz. Kondisi pengukuran disajikan

dengan cara penjepitan sampel biji kopi yang akan digunakan pada plat kapasitor yang terbuat dari PCB dan bahan wadah isolator kemudian hubungkan pada Kapasitansi meter.



Gambar 3.5 Kapasitansimeter

3.8.5 Bagan Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini sebagai berikut.

3.8.5.1 Metode Oven

- Menyiapkan biji kopi dan mengupas biji kopi
- Biji kopi dibedakan menjadi 9 sampel untuk pengeringan metode oven 1 sampel dengan metode alami sinar matahari
- Menggunakan metode oven pengering dengan selisih waktu 60 menit dalam sekali oven dan dilakukan dengan total waktu 480 menit dengan 9 sampel .
- melakukan proses pendinginan biji kopi dan cawan perselin di dalam desikator sampai berat massa kadar airnya konstan.
- Melakukan pengukuran kadar air biji kopi
- Mengukur kapasitansi kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitor dan kapasitansi meter
- Melakukan pengukuran sampel yang ke-2 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).

- h. Melakukan pengukuran sampel yang ke-3 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- i. Melakukan pengukuran sampel yang ke-4 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- j. Melakukan pengukuran sampel yang ke-5 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- k. Melakukan pengukuran sampel yang ke-6 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- l. Melakukan pengukuran sampel yang ke-7 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- m. Melakukan pengukuran sampel yang ke-8 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- n. Melakukan pengukuran sampel yang ke-9 (Pengambilan data nilai kadar air dan kapasitansi biji kopi).
- o. Melakukan analisa data
- p. Membahas hasil analisa data
- q. Menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan

3.8.5.2 Metode Alami

- a. Menyiapkan alat dan bahan
- b. Menyiapkan 1 sampel
- c. Menjemur sampel sehari-hari sampai kadar air mencapai kesetimbangan 12%
- d. Mendinginkan biji kopi kedalam destilator sampai kadar air biji kopi tidak mengalami perubahan atau mencapai harga maksimal
- e. Mengukur kadar air biji kopi $ms_1 - ms_2 : ms_1 - ms \times 100\%$
- f. Mengukur kapasitansi kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitor dan kapasitansi meter
- g. Melakukan analisa data
- h. Membahas hasil analisa data
- i. Menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan

3.9 Metode Analisis Data

3.9.1 Tabel Hasil Pengukuran

a. pengukuran kadar air

Tabel 3.1 Penyajian hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode oven pengeting dengan perbedaan waktu.

Sampel dan Waktu oven	Massa cawan + tutup (gr)	Massa cawan + tutup + sampel sebelum dikeringkan (gr)	Massa cawan + sampel m_{s1}	Massa cawan + tutup + sampel sesudah dikeringkan m_{s2} (gr)	Massa sampel $m_{s1} - m_s$ (gr)	Kadar air (%) $(m_{s1} - m_{s2} / m_{s1} - m_s) \times 100\%$
Sampel 1 awal						
Sampel 2 1 jam						
Sampel 3 2 jam						
Sampel 4 3 jam						
Sampel 5 4 jam						
Sampel 6 5 jam						
Sampel 7 6 jam						
Sampel 8 7 jam						
Sampel 9 8 jam						

Tabel 3.2 Penyajian hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode alami menggunakan sinar matahari dari jam 08.30 – 12:30

Sampel dan Waktu oven	Massa cawan + tutup (gr)	Massa cawan + tutup + sampel sebelum dikeringkan (gr)	Massa cawan + sampel m_{s1}	Massa cawan + tutup + sampel sesudah dikeringkan m_{s2} (gr)	Massa sampel $m_{s1} - m_s$ (gr)	Kadar air (%) $(m_{s1} - m_{s2} / m_{s1} - m_s) \times 100\%$
Sampel 1 awal						
Sampel 2 hari ke-1						

Sampel 3 hari ke-2
Sampel 4 hari ke-3
Sampel 5 hari ke 4
Sampel 6 hari ke 5

3.9.2 Pengukuran Kapasitansi

Tabel 3.3 Data hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada metode alami.

Sampel	Nilai kadar air biji kopi (%)	Nilai kapasitansi kadar air biji kopi sebelum di beri biji kopi C_0 (μ_F)	Nilai kapasitansi kadar air biji kopi setelahdi beri biji kopi C_1 (μ_F)	Nilai $C_1 - C_0$ (μ_F)
Sampel awal				
Hari ke-1				
Hari ke-2				
Hari ke-3				
Hari ke-4				
Hari ke-5				

Tabel 3.4 Data hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada metode oven

Sampel	Nilai kadar air biji kopi (%)	Nilai kapasitansi kadar air biji kopi sebelum di beri biji kopi C_0 (μ_F)	Nilai kapasitansi kadar air biji kopi setelahdi beri biji kopi C_1 (μ_F)	Nilai $C_0 - C_1$
Sampel 1				
Sampel 2				
Sampel 3				

Sampel 4

Sampel 5

Sampel 6

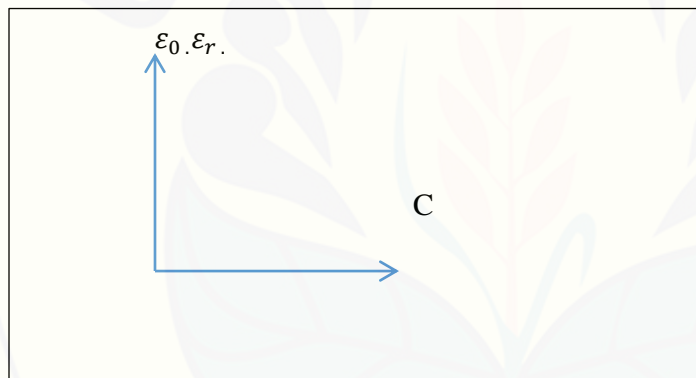
Sampel 7

Sampel 8

Sampel 9

3.9.2 Grafik

3.5 grafik hubungan kapasitansi kapasitor dengan kadar biji kopi



3.9.3 Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif. Analisis deskriptif merupakan salah satu cara untuk menganalisis data hasil penelitian dengan membandingkan data hasil penelitian dengan teori yang relevan. Analisis deskriptif adalah suatu teknik analisis yang menggambarkan data-data yang telah terkumpul secara deskriptif sehingga tercipta suatu kesimpulan yang bersifat umum. Adapun yang termasuk dalam analisis statistik deskriptif antara lain,

a. Penyajian data dalam bentuk tabel atau distribusi frekuensi dan tabulasi silang. Dengan menggunakan analisis ini maka akan dapat diketahui suatu kecenderungan hasil penelitian, apakah termasuk dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi.

- b. Penyajian data dalam bentuk visual seperti histogram, polygon, diagram lingkaran, diagram batang, diagram pastel, dan diagram lambang. Penggunaan
- c. analisis tersebut adalah untuk mencari atau menemukan pola hubungan antar variable dalam penelitian (sukoco, 2013).

Untuk menganalisis data tersebut peneliti menggunakan analisis koefisien regresi sederhana. Teknik analisis regresi menggunakan asumsi adanya hubungan yang linier antara variabel independen (X) dalam hal ini adalah data yang dihasilkan oleh karakteristik transistor dari alat peraga menggunakan arduino, dan variabel dependen (Y) atau nilai yang didapat dari karakteristik transistor berdasarkan datasheet. Selanjutnya data yang didapat akan diolah menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 22.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi harga kadar air biji kopi maka konduktivitas bahannya semakin besar semaki, nilai kapasitansinya semakin membesar, partikelnya rapat, dan volume bahannya kecil. begitupun sebaliknya semakin rendah harga kadar air biji kopi maka konduktivitas bahannya kecil, nilai kapasitansinya semakin mengecil, partikelnya semakin renggang , dan volume bahan juga semakin membesar. Biji kopi bersifat konduktor tetapi jika terus dipanaskan akan berubah menjadi isolator jika kadar airnya mencapai harga maksimal.

Rancangan alat berupa kapasitor berhasil digunakan untuk mengukur nilai kapasitansi kadar biji kopi sehingga dapat memudahkan peneliti dan petani biji kopi untuk mendapatkan harga kadar air biji kopi yang maksimal dengan menggunakan metode oven pengering dan metode alami paparan sinar matahari. Sehingga pengukuran kadar air biji kopi dengan kapasitansi kapasitor dapat digunakan sebagai kajian bahan ajar yang berupa buku ajar untuk pedoman guru dan siswa terutama dalam pembuatan rangkain alat kapasitor yang berbasis kearifan lokal, karena bahan dieltherik menggunakan biji kopi. Metode tersebut dapat membantu membantu petani dalam proses pengeringan dan mendapatkan biji kopi yang berkualitas bagus.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka saran yang dapat diajukan adalah :

- a. Bagi peneliti lain dapat dijadikan sebagai gambaran atau sumber rujukan dalam melaksanakan penelitian khususnya kadar air yang diukur menggunakan kapasitor.
- b. Rangkaian alat dan bahan ajar dapat digunakan oleh siswa SMA dan guru serta peneliti lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz et al. 2010. *Jar dengan Bahan Dielektrik Larutan Garam Berbasis Mikrokontroler dan Tampila LCD*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/60154>. *UT-physics(505)*
- Hamamatsu.2007.*silicon photodiode Tecnical*.www.sales.hamamatsu.com
- Hayati,R., A.Marliah,dan F.Rosita.2012.Sifat Kimia dan Evaluasi Bubuk Kopi Arabika. *J Floratek*. 7:66-75
- Hermawan, B. 2005. Monitoring Kadar Air Tanah melalui Pengukuran Sifat Dielektrik pada Lahan Jagung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 7:1522
- Herman, D. Z. (2006). Tinjauan terhadap tailing mengandung unsur pencemar arsen (As), merkuri (Hg), timbal (Pb), dan kadmium (Cd) dari sisa pengolahan bijih logam.*Jurnal Geologi Indonesia*. 1(1), 31-36.
- Hidayat, M. R. 2013. Kajian Karakteristik Biolistrik Kulit Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dengan Metode Dielektrik Frekuensi Rendah. *Skripsi*.
- Januar Anas, 2009 <http://januar-anas.blogspot.com/2009/10/tugas-ddekapasitor.html>, diakses tanggal 29 mei 2013.
- Kartono, Hairida dan G. Bujang.2011.Penelusuran Budaya dan Teknologi Lokal Dalam Rangka Rekontruksi dan Pengembangan Sains di Sekola. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*.9(1): 19-26
- Listyawati,M.2012.pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*.1(1): 61-69
- Sambas, Aceng.2011.*Analisis Pengisian dan Pengosongan Kapasitor dengan Metode Regresi Linier*. Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Mahardika.I ketut.2012.*Representasi Mekanika Dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbit UNEJ
- Prastowo, Andi.2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.

Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press

Rahayou, S. 2017. teknik pengeringan. *Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Saleh, E.R.M., Noor E., Djatna T., dan Irzaman. 2013. Seleksi Parameter Dielektrik Penentuan Masa Kadaluaarsa Biskuit (Wafer) dengan Pendekatan Regresi Linier, Feature Selection (Relieff) dan Artificial Neural Network. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 23 (2): 164-173

Setyowati, R., dan A. Widiyatmoko. 2013. Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang. *Unnes Science Educations Journal*. 2(2): 245-253

Syah, H., Yusmanizar, dan o. Mulana. 2013. Karakteristik Fisik Bubuk Kopi Arabika Hasil penggilingan Mekanis Dengan Penambahan Jagung dan Beras Ketan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 5(1): 32-37

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Suwarto. 2010. *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan*. Jakarta: Penebar Swadaya

Wibowo, E. A. W. 2010. *Analisis Potensi Agribisnis Kopi di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember*. Skripsi. Universitas Jember. Tidak Dipublikasikan

<http://cnt121.files.wordpress.com/2007/11/kapasitor.pdf>. (november 2012)

<http://id.wikipedia.org/wiki/dieletrik>, diakses tanggal 27 mei 2013.

<https://www.facebook.com/Artikelpertambangan/posts/makalah-tembaga-bab-ipengertian-tembaga-pengertian-tembaga-tembaga-adalah-unsur-/340890676110539>

LAMPIRAN 1: MATRIK PENELITIAN

NAMA : Siti Dewi Masiyati

NIM : 140210102048

RG : *Theory Physics Learning*

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Dengan Kapasitansi Kapasitor Sebagai Kajian Bahan Ajar di SMA	a. mengkaji kadar air biji kopi menggunakan kapasitansi kapasitor b. membuat rancangan bahan ajar kapasitansi kapasitor berdasarkan kajian kadar air biji kopi.	Murni Eksperimen	1. Subyek penelitian : biji kopi 2. Informasi dari pihak puslit 3. pustaka	1. observasi 2. wawancara 3. eksperimen 4. dokumentasi	1. Kelayakan bahan ajar dengan menggunakan kadar air biji kopi	1. Merancang bahan ajar dan alat 2. merangkai bahan ajar dan alat 3. menguji bahan ajar 4. eksperimen 5. pengambilan data

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Nama : Drs.Trapsilo Prihandono.M,si

NIP : 196204011987021001

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Anggota

Nama : Drs. Sri Handono Budi.P., M.Si

NIP : 195803181985031004

LAMPIRAN 2 : SURAT IZIN PENELITIAN

NAMA: SITI DEWI MASIYATI

NIM : 140210102048

2.1 Surat Izin Penelitian di Laboratorium jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember

**FORMULIR PERMOHONAN ANALISIS (CIA)
JURUSAN KIMIA FMIPA UNIVERSITAS JEMBER**

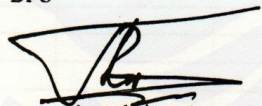

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama lengkap	: SITI DEWI MASIYATI
NIP/NIM	: 140210102048
Fakultas/ Jurusan	: F MIPA / PENDIDIKAN FISIKA
Universitas	: UNIVERSITAS NEGERI JEMBER
Alamat asal	: JL. AREOPURO, DESA MAHESISAN, TAMBOGUL, JEMBER
Alamat di Jember	: JL. KALIMANTAN X, NO 139, SUMBER JARI
No HP	: 082239358962

Mengajukan permohonan untuk melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember dengan Judul :

Saya sanggup memenuhi segala ketentuan yang berlaku atas ijin yang diberikan, disampaikan terima kasih.

Mengetahui
Jember, 15 Mei 2018

DPU		Hormat saya,	
NIP. 196204011987201001	NIP. 196307251994021001	NIM. 140210102048	


LEMBAR PERSETUJUAN

Ketua CIA Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember memutuskan bahwa peneliti tersebut di atas di nyatakan :

1. **DISETUJUI** untuk melakukan penelitian di Laboratorium yang ada di Jurusan Kimia, dengan ketentuan :
Setelah selesai melakukan penelitian, peneliti harus menyelesaikan urusan administrasi dan biaya penelitian di bagian administrasi dan keuangan Jurusan Kimia.

2. **TIDAK DISETUJUI**, dengan alasan :

Jember, 17 Mei 2018
Ketua CIA Jurusan Kimia


Suwardiyanto, S.Si.M.Si.PhD.
NIP. 197501191998021001

* Coret salah Satu
** Dibuat rangkap 3 (u/ Jur, Lab, Arsip)
*** Kepala Laboratorium.

2.2 Surat Izin Penelitian Laboratorian Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

PERMOHONAN PEMINJAMAN ALAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Dewi Masiyati
NIM : 140210102048
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
No Hp/ WA : 082234358462

Mengajukan Permohonan untuk meminjam alat-alat Laboratorium Biologi untuk keperluan penelitian yang berjudul “ Pengukuran Kadar Air dengan Kapasitansi Kapasitor Sebagai Kajian Bahan Ajar Fisika di SMA”. Dengan ketentuan bersedia mematuhi segala persyaratan yang telah ditentukan oleh laoratoium / istansi tersebut di atas.

Jember, 02 Juli 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama

Mahasiswa Pemohon

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP.1962040 1198702 1 001

Siti Dewi Masiyati
NIM. 10210102048

Kepala Laboratorium Biologi,
FKIP Universitas Jember

Kamalia Fikri, S.P.d, M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **4562** /UN25.1.5/LT/2018

02 JUL 2018

Lampiran : -

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Ketua Laboratorium Biologi
FKIP Universitas Jember
di
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.

Nama : Siti Dewi Masiyati
NIM : 140210102048
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Kajian Kadar Air Biji Kopi Sebagai Bahan Ajar Kapasitansi Kasitor di SMA di laboratorium yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



NIP.19670625 199203 1 003



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

DAFTAR KEBUTUHAN ALAT / BAHAN

Nama : Siti Dewi Masiyati
NIM : 140210102048
Untuk Keperluan : Penelitian Skripsi

No	Nama Alat / Bahan	Jumlah	Tanggal booking	Tanggal Pemakaian	Tanggal Kembali	Ket
1	Neraca Analitik					
2	Destikator					
3	Cawan Peralin					
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Mengetahui,
Petugas Laboratoriu FKIP Biologi

Tamyis
NIP. 19720608200701102

Jember, 02 Juli 2018

Mahasiswa Pemohon

Siti Dewi Masiyati
NIM. 140210102048

Ketua Laboratorium Biologi,
FKIP Universitas Jember

Kamalia Fikri, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004

LAMPIRAN 3 : FOTO-FOTO KEGIATAN PENELITIAN

Gambar 3.1 peneliti melakukan pemisahan biji kopi dengan kulitnya dengan cara di tumbuk



Gambar 3.2 Pendinginan biji kopi kedalam desikator setelah di keringkan menggunakan oven dan di keringkan dengan paparan sinar matahari



Gambar 3.3 pengukuran biji kopi menggunakan rancangan bahan ajar kapasitansi kapasitor dan alat kapasitansimeter



Gambar 3.4 pemaparan biji kopi menggunakan sinar matahari



LAMPIRAN 4 : PERHITNGAN KADAR AIR DAN BUKU AJAR

Perhitungan Kadar Air Biji Kopi dengan Cara Manual.

1. Perhitungan kadar air biji kopi metode oven pengering $(m_{s1} - m_{s2} : m_{s1} - m_s) \times 100\%$

Sampel awal :

$$(88,160 - 0 : 88,160 - 54,31) \times 100\% = 33,85 \%$$

Sampel 2 dioven 1 jam:

$$(88,160 - 82,303 : 88,160 - 54,31) \times 100\% = 17,302 \%$$

Sampel 3 dioven 2 jam:

$$(82,303 - 77,666 : 82,303 - 54,31) \times 100\% = 16,760 \%$$

Sampel 4 dioven 3 jam

$$(77,666 - 74,561 : 77,666 - 54,31) \times 100\% = 13,294 \%$$

Sampel 5 dioven 4 jam

$$(74,561 - 72,122 : 74,561 - 54,31) \times 100\% = 12,043 \%$$

Sampel 6 dioven 5 jam

$$(72,122 - 69,981 : 72,122 - 54,31) \times 100\% = 12,019 \%$$

Sampel 7 dioven 6 jam

$$(69,981 - 68,100 : 69,981 - 54,31) \times 100\% = 12,003 \%$$

Sampel 8 dioven 7 jam

$$(68,100 - 66,445 : 68,100 - 54,31) \times 100\% = 12,001\%$$

Sampel 9 dioven 8 jam

$$(66,445 - 65,105 : 66,445 - 54,31) \times 100\% = 11,069 \%$$

2. Perhitungan kadar air biji kopi metode alami sinar matahari $(m_{s1} - m_{s2} : m_{s1}) \times 100\%$

Sampel awal

$$(25,725 - 0 : 25,725) \times 100\% = 25,725\%$$

Sampel 2 hari ke-1

$$(25,725 - 21,769 : 25,725) \times 100\% = 15,37\%$$

Sampel 3 hari ke-2

$$(21,769 - 18,852 : 21,769) \times 100\% = 13,39\%$$

Sampel 4 hari ke-3

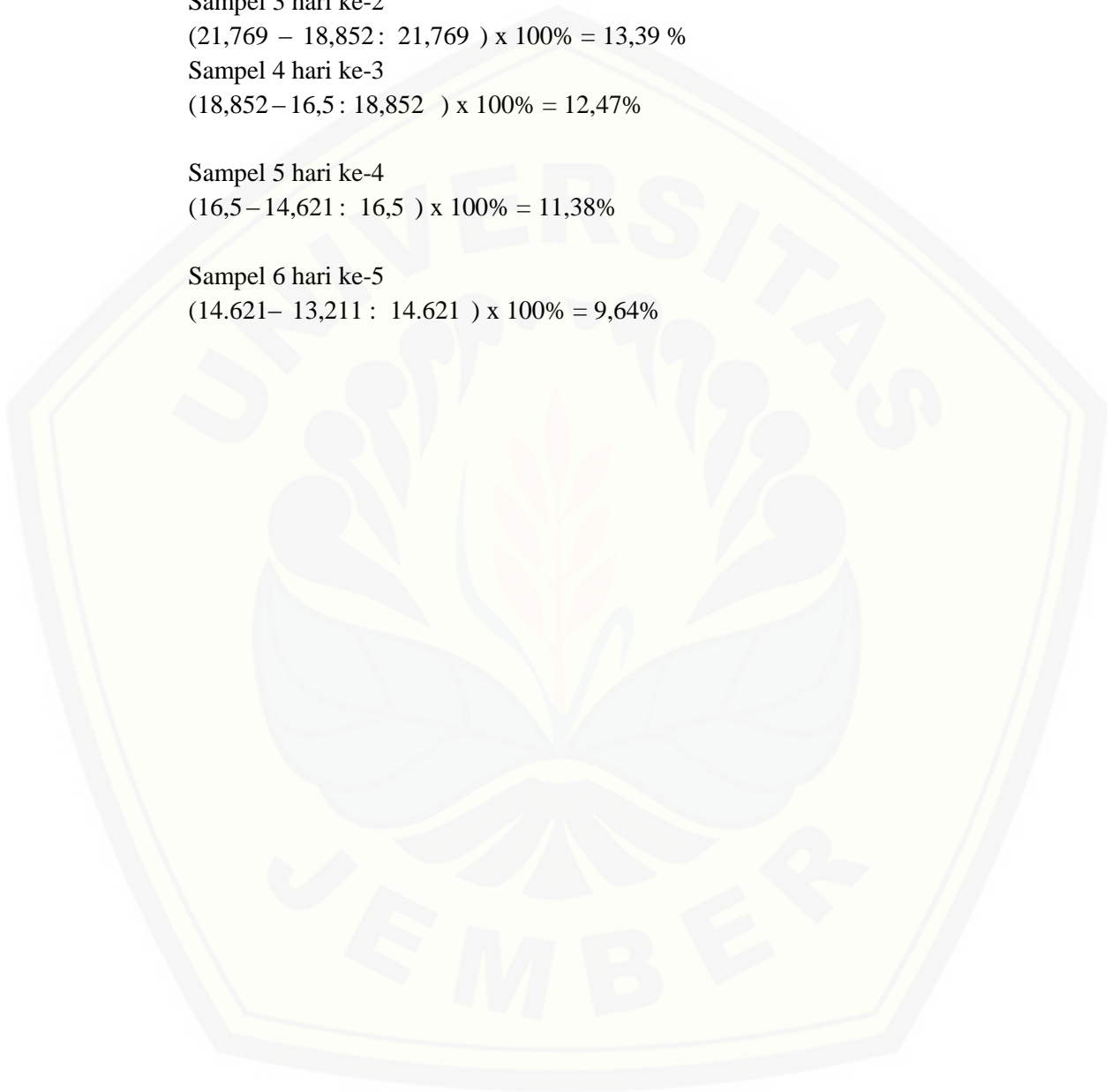
$$(18,852 - 16,5 : 18,852) \times 100\% = 12,47\%$$

Sampel 5 hari ke-4

$$(16,5 - 14,621 : 16,5) \times 100\% = 11,38\%$$

Sampel 6 hari ke-5

$$(14,621 - 13,211 : 14,621) \times 100\% = 9,64\%$$



KELAS XII



Disusun oleh :
Siti Dewi Masiyati

Judul : **KAJIAN KADAR AIR BIJI KOPI sebagai Bahan**

Ajar KAPASITANSI KAPASITOR

Indikator :

1. membuat rancangan bahan ajar berdasarkan kajian pengukuran kadar air biji kopi menggunakan prinsip kapasitansi kapasitor
2. mengkaji pengukuran kadar air biji kopi menggunakan prinsip kapasitansi kapasitor



Tujuan

3. Siswa mampu membuat rancangan bahan ajar berdasarkan kajian pengukuran kadar air biji kopi menggunakan prinsip kapasitansi kapasitor
4. Siswa mampu mengkaji pengukuran kadar air biji kopi menggunakan rancangan bahan ajar kapasitor



Alat dan bahan

a. *Pembuatan Alat*

Alat

1. 1 meter kabel penghubung
2. Lem tembak kosmetik
3. Solder

bahan :

4. Dua keping PCB
5. Wadah atau bekas tempat cream

b. Pecobaan Praktikum

Alat

1. Oven
2. Tang penjepit
3. 9 Cawa porselin tertutup
4. Jam / stopwach
5. Neraca analitik
6. Desikator
7. Kapasitansimeter
8. Rancangan bahan ajar kapasitor

Bahan :

8. Biji kopi
9. Sinar Matahari



Dasar Teori

Kapasitor adalah piranti yang berfungsi untuk menyimpan muatan dan energi listrik. Kapasitor terdiri dari dua konduktor yang berdekatan tetapi terisolasi satu dengan lainnya dan membawa muatan yang sama besar namun berlawanan. Kapasitor yang biasanya digunakan adalah kapasitor dua keping sejajar yang menggunakan dua keping sejajar konduktor (muh,shaleh 2008). Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara, vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat

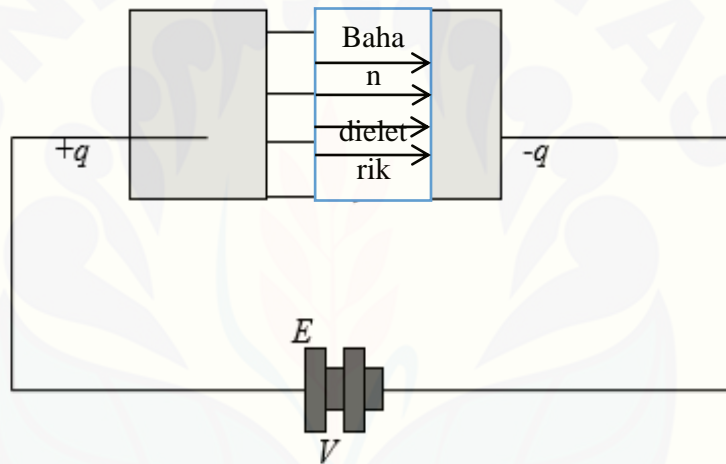
metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini "tersimpan" selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas, fenomena kapasitor ini terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif di awan (Hamamatsu, 2007).

Kopi tidak hanya di gunakan sebagai bahan minuman dan industri saja tetapi kopi juga dapat di gunakan sebagai bahan ajar fisika yakni sebagai kajian kapasitas dielektrik bahan bermuatan lokal, dengan cara mengukur kadar airnya dan kapasitansi dielektriknya menggunakan prinsip kapsitor. Biji kopi yang kurang baik peringannya dan kandungan kadar airnya masih di atas 12% - 13% yang mempengaruhi nilai dari kapasitansi kapasitor kadar air biji kopi. Sehingga biji kopi dapat digunakan sebagai bahan ajar bermuatan lokal pengganti bahan-bahan dielektrik seperti keramik, kertas, udara dan metal film. biji kopi memiliki kandungan kadar air yang cukup tinggi sehingga kadar air tersebut dapat di dikurangi melalui proses pengeringan alami yakni pengeringan sampai nilai kadar airnya mendekati 12% Kadar air tersebut merupakan kadar air kesetimbangan agar biji kopi yang dihasilkan stabil dan tidak mudah berubah rasa dan tahan serangan jamur

Gejala fisis yang dapat diamati pada kapasitor keping sejajar antara lain dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Plat sejajar yang dihubungkan dengan beda potensial akan menghasilkan medan listrik.
2. Kapasitor plat sejajar menyimpan tenaga listrik dalam medan listrik diantara kedua plat.
3. Konstanta dielektrik k merupakan koefisien penguatan medan listrik yang terjadi pada plat sebelum dan sesudah diberi bahan dielektrik.

Dua buah penghantar berbentuk plat dengan luasan A membawa muatan yang sama yakni $+q$ dan $-q$, maka diantara kedua plat tersebut muncul garis-garis gaya listrik yang disebut dengan medan listrik. Untuk memberi muatan-muatan yang besarnya sama dengan jenis muatan yang berlawanan tidak harus dilakukan dengan memuati penghantar-penghantar tersebut secara terpisah tetapi cukup dihubungkan dengan dengan kutup positif dan kutup negatif sumber tegangan dengan beda potensial V seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Kapasitor plat sejajar dihubungkan dengan sumber tegangan DC

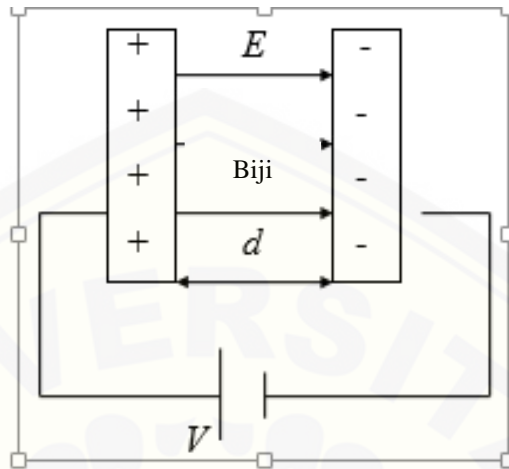
Hubungan antara muatan q dan beda potensial V memenuhi persamaan

$$q = CV \tag{1}$$

dengan C menyatakan konstanta kesebandingan yang dikenal sebagai kapasitansi.

Potensial dan Medan Listrik Pada Kapasitor Plat Sejajar

Dua keping konduktor plat sejajar yang memiliki luas penampang A dan berjarak d , jika dihubungkan dengan beda potensial V maka akan dihasilkan medan listrik E homogen. Arah E dari keping bermuatan positif ke keping bermuatan negatif seperti ditunjukkan gambar di bawah ini.



Plat sejajar dengan jarak a dipasang pada beda potensial V .

Hubungan antara beda potensial V dan kuat medan listrik E yang dihasilkan memenuhi persamaan:

$$V = E d \quad (2)$$

Garis-garis medan listrik yang menembus permukaan A secara tegak lurus disebut fluks listrik Φ . Besar fluks listrik yang melalui permukaan tertutup berbanding lurus terhadap muatan yang dilingkupi oleh permukaan tersebut, yang memenuhi:

$$\Phi = E A \cos \theta = q/\epsilon_0 \quad (3)$$

dengan θ menyatakan sudut antara medan listrik E dengan luas permukaan penghantar A .

Substitusi Persamaan (2) dan (3) ke Persamaan (1) akan menghasilkan Persamaan (4) yang dapat dipergunakan untuk menentukan nilai C .

$$C_o = \frac{q}{V} = \frac{\epsilon_o EA}{Ed} = \frac{\epsilon_o A}{d} \quad (4)$$

Jika kapasitor plat sejajar disisipi dengan bahan dielektrik maka muatan yang tersimpan pada kapasitor akan lebih besar dibandingkan dengan kapasitor yang berisi udara. Karena terjadi penambahan q untuk beda potensial V yang sama, maka

bertolak dari hubungan $C = q/V$ akan diperoleh bahwa kapasitas kapasitor akan semakin bertambah besar jika bahan dielektrik ditempatkan di antara kedua plat. Besar kapasitansi C secara fisis memenuhi hubungan:

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \quad (5)$$

Jika Persamaan (4.5) dibagi dengan Persamaan (4.4) maka akan diperoleh:

$$k = \frac{C}{C_0} \quad (6)$$

dengan k menyatakan konstanta dielektrik bahan, merupakan perbandingan kapasitansi dielektrik dengan kapasitansi ruang hampa. Konstanta dielektrik k juga dapat ditentukan dari perbandingan antara permitivitas bahan dielektrik ϵ dengan permitivitas listrik ruang hampa ϵ_0 :

$$k = \frac{\epsilon}{\epsilon_0} \quad (7)$$

Dalam tinjauan mikroskopis, penempatan bahan dielektrik dalam kapasitor keping sejajar merupakan peristiwa penyejajaran medan listrik muatan-muatan positif dan negatif akan terkutub, yang biasanya dikenal sebagai polarisasi listrik. Gejala yang terjadi adalah penumpukan muatan positif pada keping yang satu dan penumpukan muatan negatif pada keping yang lain.

Kadar air adalah persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen (Anonim, 2010).

Rumus untuk mengukur kadar air yakni :

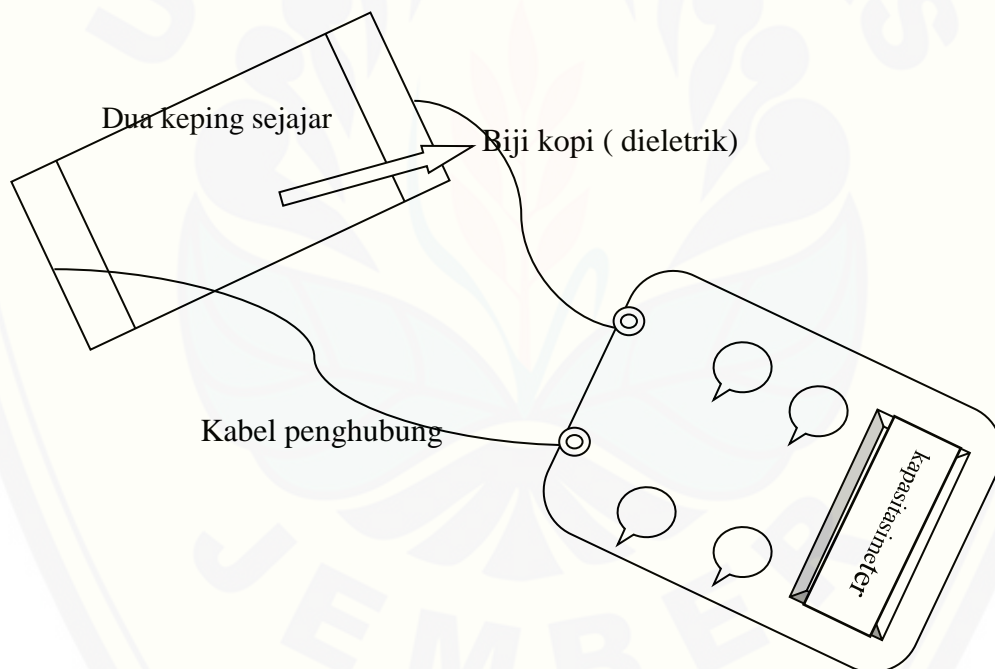
$$\text{kadar air} = (ms1 - ms2 / ms1 - ms) \times 100\%$$

m_s (berat cawan dan tutup), m_{s1} (berat cawan + tutup + sampel sebelum dikeringkan), m_{s2} (berat cawan + tutup + sampel sesudah dikeringkan), maka dapat diketahui kadar air sampel tersebut yaitu dengan persamaan.



Rancangan Bahan Ajar

Desain Alat



Kapasitor dua keping sejajar



Gambar kapasitansi meter

<https://www.google.com/search?q=kapasitansi+meter+digital&client>

Langkah Percobaan

V. Langkah-Langkah pembuatan alat

- Siapkan dua keping PCB di ukur dan mengikuti bentuk wadah
- Potong dan bentuk PCB sesuai dengan ukuran wadah menggunakan Las listrik
- Tempelkan PCB dengan wadah menggunakan LEM tembak
- Siapkan kabel penghubung
- Lubangi wadah untuk memasukkan kabel penghubung kedalam wadah menggunakan Solder.
- Rekatkan kabel penghubung dengan wadah menggunakan timah yang disolder
- Gunakan LEM tembak untuk menutup lubang kabel.

Langkah-langkah Percobaan

a. Metode Oven :

18. Menyiapkan alat dan bahan.
19. Mengupas buah kopi robusta yang di petik dari pohonnya dan memisahkan biji kopi dari kulitnya
20. Mengeringkan cawan porselin menggunakan oven selama 1 jam dengan posisi tertutup
21. Mengangkat cawan porselin tertutup menggunakan tang penjepit
22. Mendinginkan cawan porselin dengan desikator dengan posisi tutup terbuka selama satu jam.
23. Menimbang cawan porselin menggunakan neraca analitik dengan posisi tertutup
24. Masukkan biji kopi yang sudah dipisahkan dengan kulitnya kedalam wadah kapasitor sampai wadah terisi penuh dan tidak ada celah.
25. Mengukur kapasitas kadar air awal biji kopi dan kadar air awal biji kopi.
26. Masukkan biji kopi yang sudah di takar menggunakan wadah kapasitor dan sudah di ukur nilai kapasitas kapasitor awalnya kedalam neraca porselin dengan keadaan tertutup.
27. Menimbang massa biji kopi yang sudah di ukur nilai kapasitas awalnya untuk di ukur harga kadar airnya secara manual.
28. Mengukur kadar air biji kopi awal dengan perhitungan $ms_1 - ms \times 100\%$
29. Melakukan langkah satu sampai sepuluh untuk sampel 2,3,4,5,6,7,8, dan 9. Tetapi selanjutnya ada proses pengeringan menggunakan oven dengan selisih waktu 60 menit pada setiap sampel dan dioven dengan suhu yang sama 105°C .
30. Mengeluarkan biji kopi sampel 2 dengan menggunakan tang penjepit, kemudian dinginkan menggunakan desikator dengan tutup cawan terbuka selama sampai nilai kadar airnya mencapai harga maksimal atau tidak terjadi penurunan harga kadar air lagi ,60 menit kemudian keluarkan sampel 3 dan seterusnya 4, 5,7, 8 dan 9.
31. Menimbang massa biji kopi dan cawan porselin tertutup yang sudah didinginkan dengan desikator dimana harga kadar airnya tidak terjadi penurunan lagi.

32. Mengukur kadar air biji kopi dengan cara manual menggunakan perhitungan $ms_1 - ms_2 : ms_1 - ms \times 100\%$ Mencatat hasilnya % yang merupakan nilai dari kadar air biji kopi.
33. Mengukur nilai kapasitansi kadar air biji kopi menggunakan rancangan bahan ajar kapasitor dan alat ukur kapasitansimeter.
34. Melakukan langkah 12 sampai 16 untuk sampel 3,4,5,6,7, 8, dan 9

b. Metode Alami (sinar matahari)

1. menyiapkan alat dan bahan
10. mengupas buah kopi robusta kemudian memisahkan kulit dengan biji kopi
11. menakar biji kopi robusta pada rancangan bahan ajar kapasitor dan menghitung nilai kapasitansi awalnya
12. menimbang berat massa biji awal untuk mengukur kadar air biji kopi awalnya dengan cara manual.
13. mengeringkan biji kopi awal dari jam 08:00-13:00 setiap hari sampai kadar air mencapai kesetimbangan 12% selama beberapa hari sesuai kondisi cuaca.
14. mendinginkan biji kopi didalam desikator sampai kadarnya tidak mengalami perubahan atau mencapai harga maksimal
15. mengukur kadar air biji kopi dengan perhitungan $ms_1 - ms_2 : ms_1 \times 100\%$
16. mengukur nilai kapasitansi kadar air biji kopi menggunakan alat kapasitor dan kapasitansi meter.

keterangan:

m_s : (berat cawan dan tutup)

m_{s1} : (berat cawan + tutup + sampel sebelum dikeringkan)

m_{s2} : (berat cawan + tutup + sampel sesudah dikeringkan)

Tabel Hasil Praktikum

3.9.1 Tabel Hasil Pengukuran

3.9.1 Tabel Hasil Pengukuran

a. pengukuran kadar air

Tabel 3.1 Penyajian hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode oven pengeting

Sampel dan Waktu oven	Massa cawan + tutup + sampel m_s (gr)	Massa cawan + tutup + sampel sebelum dikeringkan m_{s1} (gr)	Massa cawan + tutup + sampel setelah dikeringkan m_{s2} (gr)	Maasa sampel m_s (gr)	Kadar air (%) $(m_{s1} - m_{s2} / m_{s1} - m_s) \times 100\%$
Sampel 1 awal					
Sampel 2 1 jam					
Sampel 3 2 jam					
Sampel 4 3 jam					
Sampel 5 4 jam					
Sampel 6 5 jam					
Sampel 7 6 jam					
Sampel 8 7 jam					
Sampel 9 8 jam					



Tabel 3.2 Penyajian hasil observasi pada pengukuran kadar air biji kopi metode alami menggunakan sinar matahari

Sampel dan Waktu oven	Massa cawan + tutup m_s (gr)	Massa cawan + tutup + sampel sebelum dikeringkan m_{s1} (gr)	Massa cawan + tutup + sampel sesudah dikeringkan m_{s2} (gr)	Massa sampel m_s (gr)	Kadar air (%) $(m_{s1} - m_{s2} / m_{s1}) \times 100\%$
Sampel 1 awal					
Sampel 2 hari ke-1					
Sampel 3 hari ke-2					
Sampel 4 hari ke-3					
Sampel 5 hari ke 4					
Sampel 6 hari ke 5					

Tabel 3.4 Data hasil pengukuran kapasitansi kadar air biji kopi pada metode alami

Paparan sinar matahari	Kadar air biji kopi	Nilai kapasitansi biji kopi	Selisih pengaruh kapasitansi adar air biji kopi $C_0 - C_1$
Sampel awal			
Hari ke-1			
Hari ke-2			
Hari ke-3			
Hari ke-4			
Hari ke-5			
Hari ke-6			

Paparan sinar matahari	Kadar air biji kopi	Nilai kapasitansi biji kopi	Selisih pengaruh kapasitansi adar air biji kopi $C_0 - C_1$
Sampel awal			
Sampel 2			
Sampel 3			
Sampel 4			
Sampel 5			
Sampel 6			
Sampel 7			

Sampel 8			
Sampel 9			

b. Pengukuran Kapasitansi:

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$$

A = luas plat (m^2)

d = jarak antara plat / tebal dieletrik (m)

ϵ_0 = permitivitas hampa = 8.854×10^{-12} F/m

ϵ_r = permitivitas relatif / konstanta bahan dieletrik

Teknik Analisis data

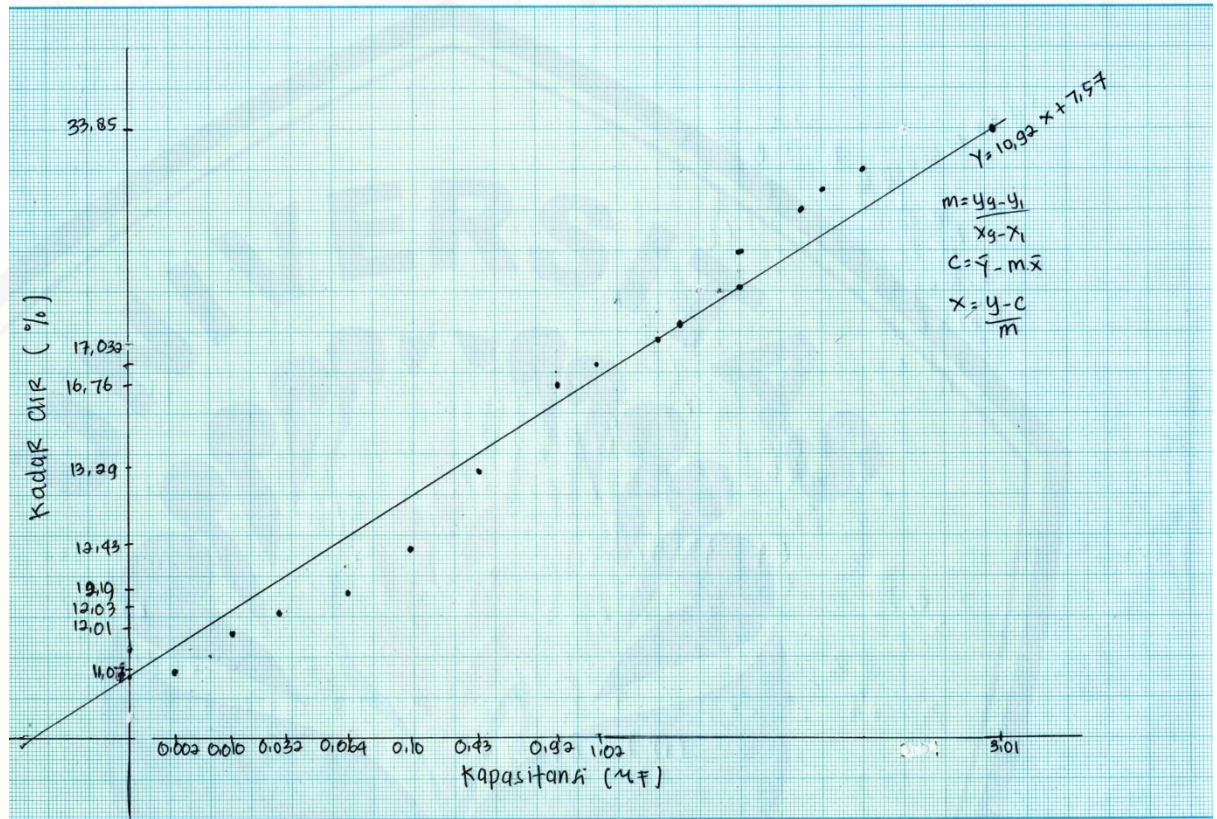
1. Gambarkan grafik hubungan antara kadar air biji kopi dengan nilai kapasitansi kapasitor !
2. Jelaskan...! Bagaimana pengaruh kadar air biji kopi terhadap nilai kapasitansi kapasitor?
3. bandingkan metode pengeringan menggunakan metode alami dan metode oven!
4. Biji kopi yang berada didalam kapasitor berfungsi sebagai apa ?
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan bahan dieletrik ?
6. Perubahan sifat apa saja yang akan terjadi pada biji kopi sebelum dan setelah dipanaskan?
7. Apa perbedaan konduktor dan isolator jelaskan....!
8. Sebutkan Gejala fisis yang dapat diamati pada kapasitor keping sejajar ?

9. $C = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 A}{d}$ dari rumus tersebut apa saja yang mempengaruhi nilai kapasitansi kapasitor ?
10. Lebih efisien mana mengukur kadar air menggunakan cara manual atau menggunakan rancangan alat kapasitor dan alat ukur kapasitansimeter jelaskan...!

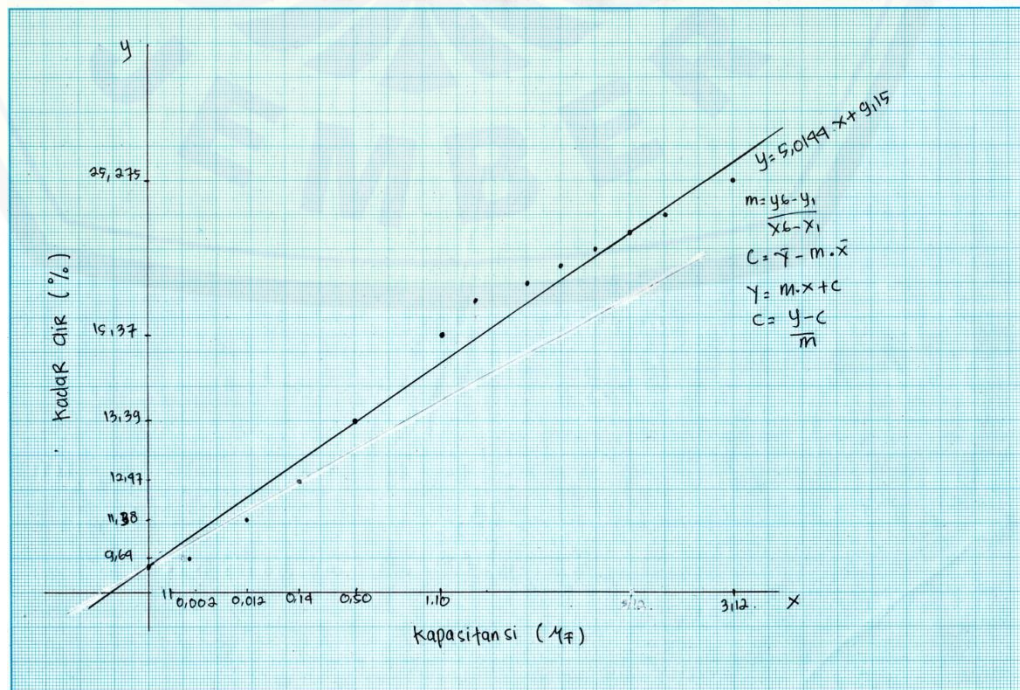


Lembar Jawaban

1. Grafik hubungan antara kadar air biji kopi dengan nilai kapasitansi kapasitor dengan metode oven pengering dan metode alami



Gambar 1 grafik kadar biji kopi terhadap nilai kapasitansi pada metode alami



Gambar 2 grafik hubungan kadar air biji kopi dengan kapasitansi pada metode oven pengering

2. semakin tinggi harga kadar air biji kopi maka semakin besar pula nilai kapasitansinya, konduktivitas bahannya semakin besar, volume bahannya semakin kecil, partikelnya semakin rapat. begitupun sebaliknya semakin rendah harga kadar biji kopi semakin kecil pula nilai kapasitansinya, konduktivitas bahannya semakin kecil, volume bahannya juga semakin membesar, partikelnya semakin merenggang. Sehingga kadar air biji kopi berbanding lurus dengan nilai kapasitansi dan berbanding terbalik dengan perubahan volume juga partikelnya.
3. Jika menggunakan metode oven pengering pengeringan biji kopi bisadilakukan kapan saja tanpa harus terhalang cuaca, tetapi dengan jumlah yang di batasi sesuai tempat ovennya saja dan membutuhkan waktu 7-8 jam pengeringan, sedangkan jika menggunakan metode alami lebih efisien karena dapat mengeringkan biji kopi dengan jumlah yang sangat besar bisa ber ton-ton dalam 4-5 hari saja jika tidak ada kendala cuaca dan untuk tempat bisa menggunakan tanah lapang yg luas.
4. Biji kopi yang berada didalam kpasitor berfungsi sebagai bahan dielektrik
5. Dielektrik adalah sejenis bahan Isolator listrik yang dapat dikutubkan (*polarized*) dengan cara menempatkan bahan dielektrik dalam medan listrik. Ketika bahan ini berada dalam medan listrik, muatan listrik yang terkandung di dalamnya tidak akan mengalir, sehingga tidak timbul arus seperti bahan

konduktor, tetapi hanya sedikit bergeser dari posisi setimbangnya mengakibatkan terciptanya *pengutuban dielektrik*

6. Sebelum dipanaskan biji kopi awal bersifat konduktor karena biji kopi mengandung air dimana nilai harga kadar airnya masih tinggi, sedangkan setelah dikeringkan sampai kadar airnya mencapai harga maksimal biji kopi akan berubah menjadi isolator karena kadar air semakin berkurang dan harga kadar airnya semakin kecil.
7. Konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan listrik baik itu benda padat cair maupun gas contohnya emas tembaga besi isolator adalah benda yang sulit menghantarkan listrik contohnya kayu, plastik, kain
8. Gejala fisis sebagai berikut:
 - a. Plat sejajar yang dihubungkan dengan beda potensial akan menghasilkan medan listrik.
 - b. Kapasitor plat sejajar menyimpan tenaga listrik dalam medan listrik diantara kedua plat.
 - c. Konstanta dielektrik k merupakan koefisien penguatan medan listrik yang terjadi pada plat sebelum dan sesudah diberi bahan dielektrik.

9. Dari rumus tersebut yang mempengaruhi nilai kapasitansi yakni,

A = luas plat (m^2)

d = jarak antara plat / tebal dielektrik (m)

ϵ_0 = permitivitas hampa = 8.854×10^{-12} F/m

ϵ_r = permitivitas relatif / konstanta bahan dielektrik

10. Lebih efisien menggunakan rancangan alat kapasitor dan alat ukur kapasitansi karena tidak perlu menimbang massa, melakukan perhitungan seperti metode manual, cukup memasukkan biji kopi kedalam wadah kapasitor dan mengukurnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamamatsu.2007.*silicon photodiode Technical*.www.sales.hamamatsu.com
- Syah,H.,Yusmanizar, dan o.Mulana.2013.Krakteristik Fisik Bubuk Kopi Arabika Hasil penggilingan Mekanis Dengan Penambahan Jagung da Beras Ketan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*.5(1): 32-37
- Malvino, Albert Paul, Ph.D.1991. *Prinsip Prinsip Elektronika*. Jakarta: Erlangga