

BAB I

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

1.1. Profil Perusahaan

1.1.1. Sejarah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta didirikan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 350/Kpts/OT.210/6/2001 tanggal 14 Juni 2001. Selain itu, sesuai dengan pembenahan organisasi dan tata kerja Balai Besar sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian nomor 16/Permentan/ Lem. 140/3/2006 tanggal 1 Maret 2006, BPTP Yogyakarta adalah Unit Pelaksana Teknis Badan Litbang Pertanian (UPTBLP), Departemen Pertanian, yang berada di bawah dan membawahi Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, dan dalam pelaksanaannya sehari-hari dikoordinasikan oleh kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP).

Tujuan didirikannya Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) untuk menghasilkan teknologi yang sumbernya bisa berasal dari petani sendiri dan atau introduksi dari luar lingkungan petani yang diinternalisasi secara terus menerus sehingga menjadi kreativitas masyarakat tani (teknologi spesifik lokasi), memperpendek rantai informasi, dan mempercepat diseminasi hasil penelitian (transfer teknologi) kepada petani dan pengguna teknologi lainnya. Sampai dengan tahun 2001, unit kerja ini masih menjadi Sarana Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Yoga Yakarta, sebuah lembaga non struktural yang merupakan fasilitas BPTP Jawa Tengah.

Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian atau disingkat IPPTP merupakan penggabungan unit kerja di bawah Badan Litbang Pertanian dan Badan Diklat Tenaga Pertanian, yaitu laboratorium hortikultura, stasiun pedologi dan Pusat Informasi Pertanian Yogyakarta. Saat ini BPTP Yogyakarta menempati 3 kantor yang terdiri dari:

1. Kantor yang berlokasi di Karangasari meliputi administrasi, kelompok studi budaya, sosial ekonomi, sumber daya, dan laboratorium pasca panen.
2. Laboratorium tanah, peternakan, dan pasca panen panen yang terletak di Karangasari, + 500 meter barat laut utama kantor di dekat stadion Maguwoharjo Yogyakarta.
3. Gedung yang terletak di Jl. Demangan Baru No.28 Yogyakarta ini digunakan untuk kantin/akomodasi.

1.1.2. Visi dan Misi

a. Visi BPTP Yogyakarta

Menjadi institusi penghasil teknologi pertanian spesifik lokasi menuju pertanian industrial unggul berkelanjutan berstandar internasional untuk meningkatkan kemandirian pangan, nilai tambah, ekspor, dan kesejahteraan masyarakat pertanian.

b. Misi BPTP Yogyakarta

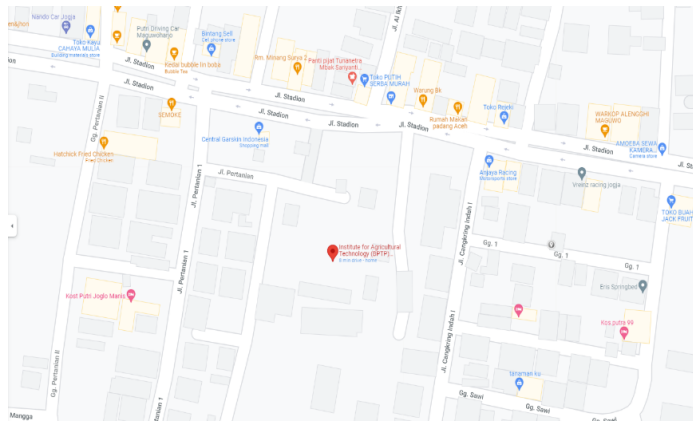
1. Menghasilkan dan mengembangkan inovasi-inovasi pertanian spesifik lokasi yang diperlukan dan dimanfaatkan oleh petani, *stakeholder*, dan sesuai permintaan pasar guna mendukung pembangunan sektor pertanian wilayah,
2. Meningkatkan percepatan diseminasi teknologi pertanian inovatif dan spesifik lokasi,
3. Meningkatkan jaringan kerjasama dengan lembaga penelitian pertanian internasional, nasional, maupun pihak swasta.
4. Mengembangkan kapasitas kelembagaan BPTP dalam rangka meningkatkan pelayanan prima.

1.1.3. Lokasi BPTP Yogyakarta

Wilayah kerja BPTP Yogyakarta mencakup 4 kabupaten yaitu Kabupaten Sleman, Bantul, Kulon Progo, Gunungkidul, dan 1 Kota yaitu Yogyakarta, sedangkan kantor BPTP Yogyakarta berada di 3 lokasi berbeda diantaranya terdiri dari (BPTP, 2007):

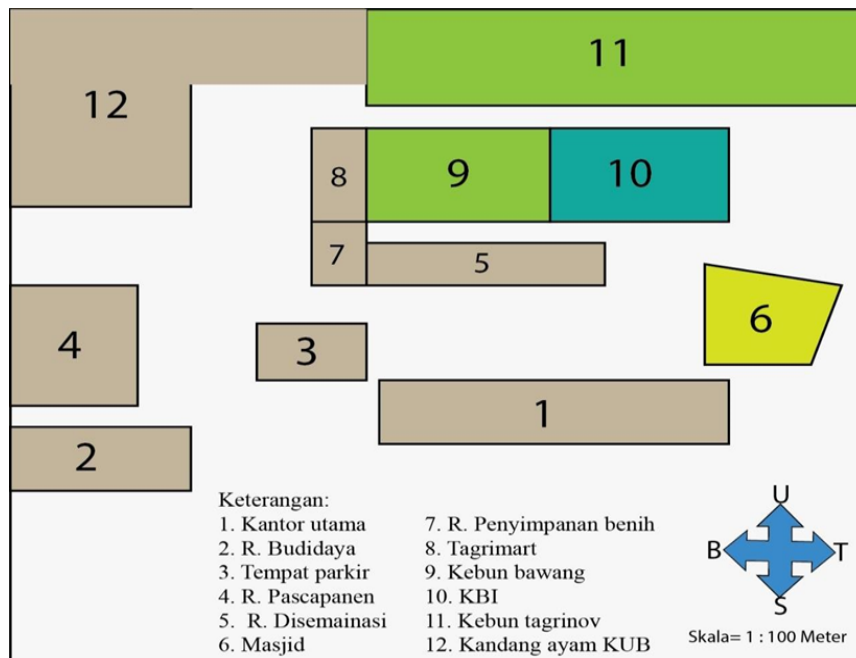
- a. Kantor Utama beralamat di Jl. Stadion Maguwoharjo No. 22, Karang Sari, Wedomartani, Kec. Ngemplak, Kabupaten Sleman yang meliputi Administrasi, Kelompok Pengkaji Budidaya, Sosial Ekonomi, Sumberdaya dan Pascapanen. Lokasi kantor utama BPTP Yogyakarta bisa dilihat pada Gambar 1.1.

Gambar 1. 1. Peta Lokasi Gedung Utama BPTP Yogyakarta



Sumber: google maps (2022)

Gambar 1. 2. Denah Lokasi BPTP Yogyakarta



- b. Laboratorium Tanah, Peternakan, dan Pasca Panen yang beralamat di Jl. Kepuhsari No.005, Karang Sari, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, terletak kurang lebih 500 meter dari sebelah barat kantor utama bersebelahan dengan Stadion Maguwoharjo Yogyakarta.
- c. Gedung yang berlokasi di Jl. Demangan Baru No. 28 Yogyakarta dimanfaatkan untuk mess/penginapan.

1.2. Tugas dan Fungsi BPTP Yogyakarta

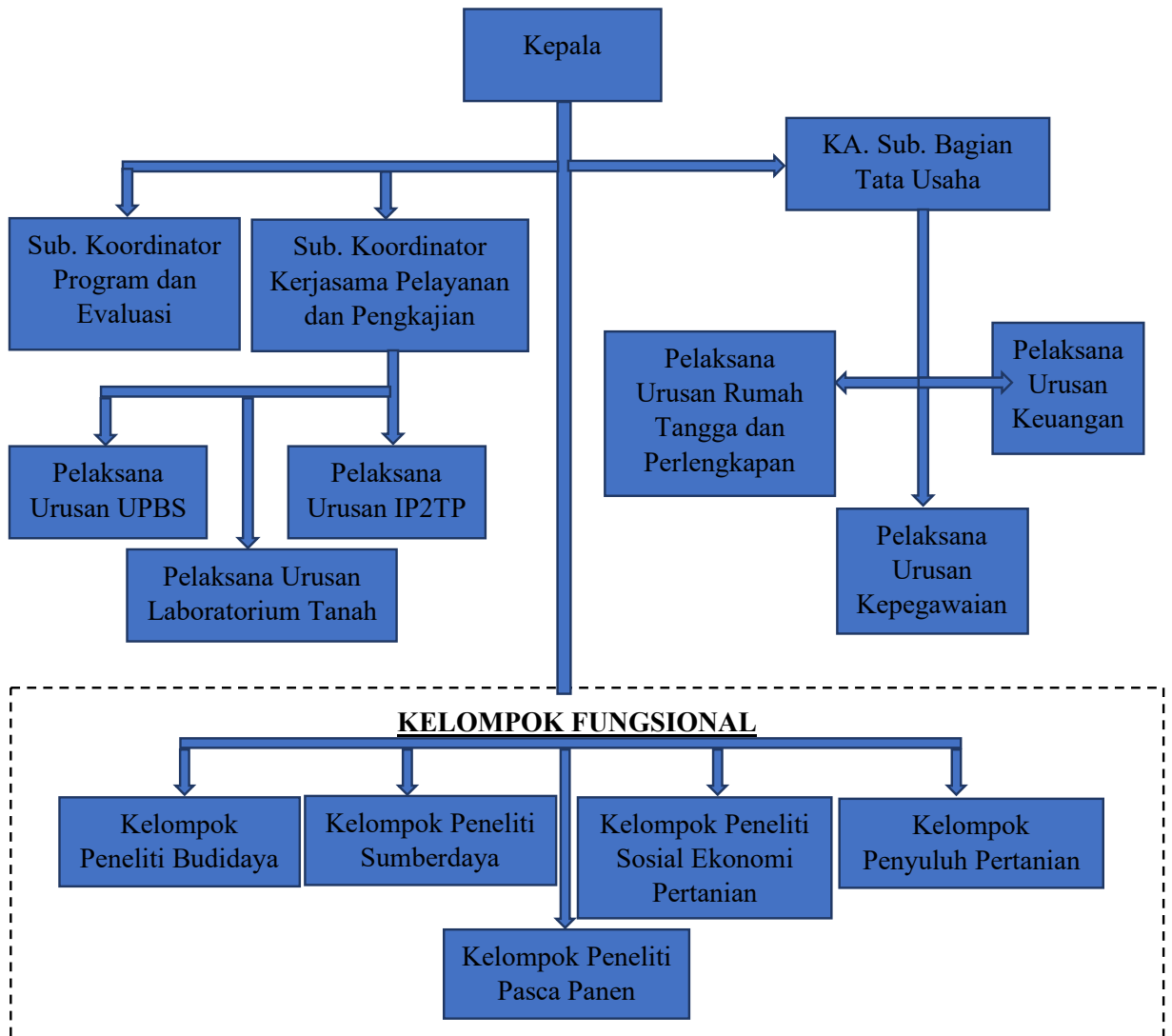
Tugas dan Fungsi Berdasarkan peraturan Menteri Pertanian, BPTP mempunyai tugas melaksanakan pengkajian, perakitan dan pengembangan teknologi tepat guna spesifik lokasi. Dalam menjalankan tugas tersebut, BPTP menyelenggarakan fungsi:

1. Pelaksanaan inventarisasi dan identifikasi kebutuhan teknologi pertanian tepat guna spesifik lokasi
2. Pelaksanaan penelitian, pengkajian, dan perakitan teknologi pertanian tepat guna spesifik lokasi,
3. Pelaksanaan pengembangan teknologi, dan diseminasi hasil pengkajian serta perakitan materi penyuluhan,
4. Penyiapan kerjasama, informasi, dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil pengkajian, perakitan, dan pengembangan teknologi pertanian tepat guna spesifik lokasi,
5. Pemberian pelayanan teknik kegiatan pengkajian, perakitan, dan pengembangan teknologi pertanian guna spesifik lokasi,
6. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga balai.

1.3. Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan susunan dan hubungan antara komponen bagian-bagian dan posisi dalam suatu perusahaan dalam menjalankan kegiatan-kegiatan operasionalnya dengan maksud untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Struktur organisasi menggambarkan tanggung jawab bagi masing-masing posisi jabatan dan hubungan antara posisi-posisi tersebut. Struktur organisasi yang ada pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian termasuk dalam struktur organisasi

divisional. Gambar 1.2. merupakan struktur organisasi dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.



Gambar 1. 3. Struktur Organisasi BPTP Yogyakarta

Tugas dan fungsi dari masing-masing jabatan di BPTP Yogyakarta adalah sebagai berikut (BPTP, 2007):

1.3.1. Kepala Balai

Kepala balai mempunyai tugas sebagai berikut:

- a. Memimpin pelaksanaan kegiatan Balai dengan memberdayakan secara optimal seluruh sumberdaya manusia yang ada untuk mencapai visi, misi, dan dalam melaksanakan mandat Balai.
- b. Mengadakan hubungan dan kerjasama dengan instansi-instansi lainnya untuk memperlancar pelaksanaan tugas.
- c. Memberikan bimbingan, petunjuk, dan arahan pelaksanaan tugas bawahan.
- d. Mengawasi pelaksanaan kegiatan balai dan Proyek serta mengambil langkah-langkah yang diperlukan apabila terjadi permasalahan dan atau penyimpangan demi tercapainya program dan kegiatan Balai.
- e. Bertanggungjawab dalam memimpin dan mengatur staf dalam pelaksanaan tugas.
- f. Mempertanggungjawabkan dan melaporkan kegiatan Balai kepada Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Penelitiandan Pengembangan Pertanian.

1.3.2. Sub. Koordinator Program dan Evaluasi

Sub. Koordinator Program dan Evaluasi memiliki tugas yaitu mengkoordinasi penyiapan bahan penyusunan rencana program dan anggaran penelitian pengkajian serta pengembangan, monitoring dan evaluasi kegiatan, contohnya seperti menjadi operator serta menyiapkan bahan penyusunan program dan anggaran.

1.3.3. Sub. Koordinator Kerjasama Pelayanan dan Pengkajian

Sub. Koordinator Kerjasama Pelayanan dan Pengkajian memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Koordinator Urusan Kerjasama bertugas menyiapkan bahan perencanaan, usulan dan naskah perjanjian kerjasama pengkajian, bahan komunikasi dan kunjungan mitra kerjasama dalam dan luar, menyiapkan konsep, mengumpulkan dan mengolah bahan untuk pemantauan dan evaluasi pelaksanaan kerjasama, menyiapkan bahan laporan kerjasama dalam dan luar negeri, serta mengkoordinasikan narasumber permintaan instansi terkait.
- b. Koordinator Urusan Layanan Humas, Informasi Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian bertugas melakukan urusan publikasi hasil pengkajian berbagai media (tercetak, *website*, elektronik) menyiapkan bahan penelaahan tata-cara pengolahan naskah dan perancangan penyajian, menyiapkan bahan publikasi hasil-hasil pengkajian; menyiapkan bahan pertukaran publikasi hasil pengkajian dengan instansi terkait, dan melaksanakan PID (Pengelolaan Informasi Publik).
- c. Koordinator Urusan Laboratorium bertugas mengkoordinasi kegiatan pada Laboratorium Tanah, Laboratorium Pascapanen, dan Laboratorium Peternakan, serta mengeluarkan data hasil analisis laboratorium.
- d. Urusan Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian bertugas mengkoordinasikan kegiatan IP2TP seperti melaksanakan penelitian, konservasi plasma nutfah, tempat diseminasi atau pameran teknologi budidaya tanaman, kerjasama penelitian, dan produksi benih
- e. Unit Pengelola Benih Sumber Tanaman mempunyai tugas melakukan pengelolaan benih sumber tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, dan tanaman pakan ternak.

1.3.4. Sub. bagian Tata Usaha

Sesuai dengan SK Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 1 Juli 2002 tentang Rincian Tugas Pekerjaan Unit Kerja Eselon IV, Tata Usaha memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Melakukan urusan perencanaan kepegawaian.

- b. Melakukan penyiapan bahan pengembangan pegawaiian.
- c. Melakukan penyiapan bahan evaluasi dan laporan bahan evaluasi serta laporan kepegawaian.
- d. Melakukan urusan keuangan.
- e. Melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana dan program pengkajian.
- f. Melakukan penyiapan bahan penyusunan anggaran pengkajian.
- g. Melakukan urusan rumah tangga.
- h. Melakukan urusan administrasi perlengkapan.
- i. Melakukan urusan surat menyurat dan kearsipan.

1.3.5. Kelompok Jabatan Fungsional

Kelompok Jabatan Fungsional ditetapkan oleh Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Berikut adalah tugas dan fungsi umum kelompok fungsional BPTP Yogyakarta:

- a. Menggalang prakarsa, mengkoordinasikan dan mengelola upaya-upaya bersama dalam rangka meningkatkan dan mengembangkan kapasitas dan kompetensi profesional anggota kelompok.
- b. Menggalang prakarsa dan kerjasama kelompok dalam mengembangkan dan memelihara budaya dan etika profesi penelitian sebagai bagian dari upaya mewujudkan visi dan misi BPTP Yogyakarta.
- c. Melaksanakan kegiatan pengkajian spesifik lokasi.
- d. Menghasilkan teknologi atau paket teknologi spesifik lokasi untuk meningkatkan mutu dan nilai tambah produk pertanian yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta.
- e. Melaksanakan kegiatan diseminasi teknologi dan informasi pertanian melalui kegiatan peragaan teknologi, komunikasi tatap muka dan pengembangan informasi.
- f. Berpartisipasi dalam memonitor dan mengevaluasi pelaksanaan pengkajian.
- g. Melaksanakan tugas-tugas khusus dari Kepala Balai BPTP Yogyakarta.

Pemaparan mengenai ruang lingkup kerja serta contoh program kerja dari masing-masing kelompok fungsional BPTP Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Kelompok Pengkaji Sumber Daya

Kelompok Pengkaji Sumber Daya memiliki tugas melakukan pengkajian sumber daya pembangunan pertanian wilayah yang meliputi aspek-aspek potensi dan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya kapital untuk pengembangan agribisnis komoditas tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan perikanan untuk mendukung dihasilkannya teknologi spesifik lokasi. Tugas tersebut dilaksanakan melalui kegiatan yang meliputi penyusunan perencanaan program pengkajian bidang sumberdaya pertanian.

2. Kelompok Pengkaji Budidaya

Kelompok Pengkaji Budidaya memiliki tugas pengkajian budidaya pertanian yang meliputi aspek-aspek teknologi budidaya komoditas tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan perikanan dalam rangka pengembangan agribisnis spesifik wilayah. Tugas tersebut diatas dilaksanakan melalui kegiatan yang meliputi menyusun perencanaan program pengkajian bidang budidaya.

3. Kelompok Pengkaji Sosial Ekonomi

Kelompok Pengkaji Sosial Ekonomi Pertanian memiliki tugas pengkajian aspek-aspek sosial, budaya, bisnis dan ekonomi pertanian dalam pengembangan dan diseminasi teknologi, kelembagaan dan kebijakan penunjang agribisnis spesifik wilayah yang meliputi komoditas pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan perikanan. Tugas tersebut dilaksanakan melalui kegiatan yang meliputi menyusun perencanaan program pengkajian bidang sosial ekonomi pertanian.

4. Kelompok Pengkaji Pascapanen dan Alat Mesin Pertanian

Kelompok Pengkaji Pasca Panen dan Alsintan memiliki tugas melakukan pengkajian yang meliputi aspek-aspek teknologi pengolahan

hasil komoditas tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, dan perikanan dalam rangka untuk menghasilkan teknologi strategis guna meningkatkan mutu dan nilai tambah. Disamping itu dapat pula untuk mengamankan hasil teknologi benih dan pemanfaatan alat dan mesin pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta. Tugas tersebut dilaksanakan melalui kegiatan-kegiatan yang meliputi menyusun perencanaan program penelitian bidang pasca panen dan alat mesin pertanian, contoh program kerja dan kegiatan dari kelompok pengkaji pascapanen diantaranya sebagai berikut:




- Memberikan penyuluhan kepada masyarakat mengenai pentingnya penanganan pascapanen yang baik dan benar.
- Membuat suatu inovasi pengolahan produk pangan seperti pembuatan coklat, teh bunga krisan, jamu dari empon-empon, dan makanan sehat lainnya.
- Membuat desa binaan
- Melakukan penelitian bersama dengan mahasiswa magang
- Bekerjasama dengan kelompok pengkaji lainnya dalam menjalankan suatu program kerja.





1.4. Sarana dan Prasarana





1.4.1. Sarana

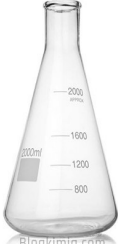

Sarana Laboratorium Pascapanen BPTP Yogyakarta dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Sarana Laboratorium Pascapanen BPTP Yogyakarta

No	Jenis Pengujian	Gambar Alat	Fungsi
1	Uji Kadar Air	 Oven Pengering	Mengurangi kadar air atau mengeringkan bahan pangan
2.	Uji Susut Bobot	 Neraca Digital	Mengukur massa zat cair maupun zat padat dengan tingkat ketelitian yang tinggi
		 Timbangan	Mengukur massa suatu benda dengan tingkat ketelitian dibawah neraca analitik

3.	Uji Masa Simpan	 <p>Termohigrometer</p>	Mengukur tingkat kelembaban dan suhu pada suatu tempat
		 <p>Cooler</p>	Mesin pendingin untuk menyimpan bahan pangan agar memperpanjang masa simpan
4.	Uji Sifat Fisik	 <p>Leaf Color Chart</p>	Mengukur warna daun sebuah tanaman
5.	Analisis Kimia	 <p>Rak Tabung Reaksi</p>	Tempat untuk menyimpan tabung reaksi

		 <p>Blogkimia.com</p> <p>Tabung Reaksi</p>	<p>Tempat untuk menyimpan maupun mereaksikan larutan</p>
		 <p>Blogkimia.com</p> <p>Gelas Ukur</p>	<p>Memindahkan dan mengukur suatu zat cair sesuai takaran yang diinginkan</p>
		 <p>Kompur dan Gas</p>	<p>Seperangkat alat untuk memasak atau memanaskan suatu bahan</p>
		 <p>Hand Sealer</p>	<p>Alat perekat kemasan plastik yang memanfaatkan system panas elektrik</p>

		 <p>Blogkimia.com</p> <p>Erlenmeyer</p>	<p>Wadah untuk mencampurkan, menyimpan, sertatitrasi bahan kimia</p>
		 <p>Blogkimia.com</p> <p>Penjepit Tabung Reaksi</p>	<p>Alat bantu untuk memindahkan tabung reaksi saat proses pemanasan</p>
		 <p>Blender</p>	<p>Menghaluskan dan mencampurkan bahan hingga homogen</p>

1.4.2. Prasarana

Prasarana yang terdapat di BPTP Yogyakarta adalah sebagai berikut:

a. Laboratorium

Terdapat 3 laboratorium yang digunakan sebagai kebutuhan riset diantaranya adalah sebagai berikut (BPTP, 2007):

- Laboratorium tanah dapat mengerjakan analisis contoh tanah (sifat fisik dan kimia), air, kualitas atau tingkat pencemaran logam-logam beracun. Laboratorium tanah bersifat terbuka untuk umum.
- Laboratorium peternakan telah dilengkapi fasilitas yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai Analisa proksimat seperti kadar air, kadar protein kasar, kadar serat kasar, kadar lemak kasar dan kadar abu.
- Laboratorium pascapanen dilengkapi dengan fasilitas peralatan untuk mendukung berlangsungnya kegiatan analisa skala laboratorium terutama yang berkaitan dengan pascapanen hasil pertanian, contohnya seperti membuat formulasi teh dari bunga krisan.

b. Perpustakaan

Perpustakaan BPTP memiliki koleksi buku khususnya dalam bidang pertanian yang lengkap, akses internet yang mudah dan cepat, komputer yang cukup banyak, serta lingkungan yang nyaman. Sistem layanan perpustakaan BPTP Yogyakarta bersifat terbuka baik untuk pengguna internal maupun eksternal.

c. Taman Agro Inovasi (Tagrinov)

Taman Agro Inovasi (Tagrinov) adalah salah satu wujud implementasi proses diseminasi inovasi teknologi pertanian perkotaan. Kegiatan ini ditujukan untuk menjawab permasalahan masyarakat terkait kegiatan pertanian kekhasan wilayah/spesifik lokasi yang berbasis pada komoditas unggul dan teknologi spesifik lokasi (BBPPTP, 2015). Tagrinov BPTP Yogyakarta memiliki lahan yang luas dan ditanam berbagai macam sayuran serta buah-buahan seperti cabai, bawang merah, empon-empon, sawi, kangkung, bayam, seledri, dan lain sebagainya. Kebun Tagrinov dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 4. Taman Agro Inovasi BPTP Yogyakarta

d. Gedung Perkantoran

Gedung perkantoran yang terdapat di BPTP Yogyakarta meliputi:

1. Kantor Utama
2. Kantor Pasca Panen
3. Kantor Sosial Ekonomi Pertanian
4. Kantor Penyuluhan Pertanian

e. Masjid

f. Kamar Mandi

g. Parkiran

BAB II

TUGAS KHUSUS KERJA PRAKTIK

2.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki potensi dalam mengembangkan tanaman obat. Salah satu contoh tanaman obat yang khasiatnya telah diketahui adalah tanaman rempah temu-temuan. Beberapa diantara rempah temu-temuan yang banyak dimanfaatkan sebagai obat antara lain temu putih (*Curcuma zedoaria*). Tanaman temu putih banyak karena berkhasiat sebagai antibakteri. Bagian dari tanaman ini yang paling sering dimanfaatkan adalah bagian rimpangnya. Berdasarkan penelitian, ekstrak rimpang temu putih mengandung senyawa antibakteri (Alexander, 2015).

Produksi dan produktivitas temu hitam di Indonesia masih relatif rendah bila dibandingkan dengan komoditas biofarmaka unggulan lainnya seperti jahe. Produksi temu hitam pada tahun 2013 hanya mencapai 8 ribu ton, dengan produktivitas mencapai 20ton/ha lebih kecil jumlahnya bila dibandingkan dengan produksi jahe pada tahun yang sama yang mencapai 232 ribu ton dengan produktivitas mencapai 21ton/ha. Rendahnya produksi dan produktivitas temu hitam diduga diantaranya karena belum tersedianya varietas temu hitam dengan produktivitas dan kandungan bahan aktif yang tinggi (BPS, 2014). Rimpang temu hitam digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, polifenol, triterpenoid, dan glukukan (Sweetymol dan Thomas, 2014; Kitamura *et al.*, 2007).

Gula merupakan sukrosa yaitu disakarida yang terbentuk dari ikatan antara glukosa dan fruktosa. Rumus kimia sukrosa adalah $C_{12}H_{22}O_{11}$. Sukrosa memiliki sifat fisik tak berwarna, larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam eter dan kloroform, titik lebur $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, bentuk kristal monoklin, bersifat optis aktif, densitas kristal 1588 kg/m^3 (pada $15\text{ }^{\circ}\text{C}$). Sedangkan sifat kimianya adalah dalam suasana asam dan suhu tinggi akan mengalami *inverse* menjadi glukosa dan fruktosa (Darwin, 2013).

Sirup merupakan minuman favorit masyarakat karena identik dengan rasa manis, namun tidak semua sirup mengandung bahan-bahan yang dapat berguna bagi tubuh manusia. Oleh karena itu, penggunaan pemanis rendah kalori dapat menjadi alternatif dalam pembuatan sirup. Pemanis rendah kalori memiliki rasa manis 200-300 kali dibandingkan sukrosa dan bermanfaat untuk mengatur kadar gula darah (Purwadi, dkk., 2010). Pembuatan sirup temu hitam dan temu putih ini menggunakan metode Indah (2012) yang dimodifikasi yaitu dengan pembersihan rimpang (pencucian, pengeringan, pembakaran), penimbangan rimpang 20 gram, penggilingan dengan 50ml air, penyaringan 60 mesh, inkubasi sari rimpang, penyaringan 100 mesh, perebusan gula dengan air 50 ml, pencampuran air gula dengan sari rimpang, perebusan selama 5 menit sembari diaduk hingga homogen, pendinginan, penyaringan sirup dengan ayakan 100 mesh.

Indeks glikemik (IG) adalah salah satu konsep penting yang diajukan dalam memilih makanan yang sesuai bagi penderita DM. IG adalah ukuran kecepatan suatu pangan meningkatkan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi (Riccardi dkk., 2008). Nilai IG rendah adalah di bawah 55, IG sedang di antara 55 sampai 69, dan IG tinggi di atas 70 (Atkinson dkk., 2008).

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogeny dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat, jika telah berkembang penuh secara klinis maka diabetes mellitus ditandai dengan hiperglikemia puasa dan postprandial, aterosklerosis dan penyakit vascular mikroangiopati (Sujaya, 2009). *Diabetes mellitus* adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin. Gejala yang dikeluhkan pada penderita Diabetes Melitus yaitu polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan, dan kesemutan (Bauraerah, 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Annisa (2015) pangan yang mempunyai indeks glikemik tinggi bila dikonsumsi akan meningkatkan kadar gula dalam darah dengan cepat dan tinggi. Sebaliknya, seseorang yang mengonsumsi pangan

berindeks glikemik rendah maka peningkatan kadar gula dalam darah berlangsung lambat dan puncak kadar gula darahnya rendah.

Kegiatan kerja praktik ini mengangkat topik “Karakteristik Fisikokimia Sirup Temu Putih dan Temu Hitam dengan Penambahan Berbagai Variasi Gula di BPTP Yogyakarta”. Temu putih dan temu hitam merupakan tanaman semak yang kurang dikenal dikalangan masyarakat, akan tetapi tanaman ini memiliki potensi untuk pengobatan herbal. Oleh karena itu diperlukan cara untuk tanaman ini agar bisa diterima dimasyarakat umum. Salah satu caranya adalah membuat tanaman ini menjadi sirup. Untuk menguji karakteristik dari sirup tersebut apakah layak untuk dikonsumsi bagi kalangan masyarakat, terutama penderita diabetes digunakan berbagai variasi gula yang aman untuk dikonsumsi.

2.2. Rumusan Masalah

Sejalan dengan latar belakang yang disebutkan diatas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana total padatan terlarut dari sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan variasi jenis gula (gula pasir, gula jawa, gula sorghum, dan gula aren)?
2. Bagaimana kadar gula total dari sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan variasi gula (gula pasir, gula jawa, gula sorghum, dan gula aren)?
3. Bagaimana total fenolik dari sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan penambahan variasi gula (gula pasir, gula jawa, gula sorghum, dan gula aren)?
4. Bagaimana viskositas dari sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan variasi gula (gula pasir, gula jawa, gula sorghum, dan gula aren)?

2.3. Tujuan

2.3.1. Tujuan Umum

Penerapan kerja praktik ini diharapkan mahasiswa dapat mengamati, mempelajari, dan mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama masa kuliah untuk menyelesaikan masalah-masalah bidang yang ada dalam dunia kerja.

2.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari kerja praktik ini yaitu:

1. Mengetahui total padatan terlarut antara sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan gula pasir, jawa, sorghum, dan aren.
2. Mengetahui kadar gula total antara sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan gula pasir, jawa, sorghum, dan aren.
3. Mengetahui total fenolik antara sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan gula pasir, jawa, sorghum, dan aren.
4. Mengetahui viskositas antara sirup temu putih dan temu hitam dengan penambahan gula pasir, jawa, sorghum, dan aren.

2.4. Metodologi Pemecahan Masalah

2.4.1. Waktu dan tempat

Kerja praktik ini dilaksanakan pada tanggal 12 April- 8 September 2021 dari pukul 08.30-15.30 WIB di Laboratorium Pascapanen BPTP Yogyakarta yang beralamat di Jl. Stadion Maguwoharjo No. 22, Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman dan di Laboratorium Teknologi Pangan serta Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan yang beralamat di Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.4.2. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data kerja praktik di Balai Pengkajian teknologi Pertanian Yogyakarta ini yaitu:

1. Praktik kerja

Kegiatan turun ke lapangan langsung yang berkaitan dengan topik khusus kerja praktik

2. Metode studi dokumen

Mahasiswa melaksanakan studi literatur dengan buku-buku dan *browsing* tentang karya tulis ilmiah yang berkaitan dengan topik khusus kerja praktik.

3. Metode bimbingan

Mahasiswa melakukan bimbingan kepada pembimbing kerja praktik yang berada di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta dan berada dalam pengawasan dosen pembimbing kerja praktik.

2.4.3. Data yang digunakan

Data yang diperoleh bersumber dari penelitian dan pengamatan secara langsung. Sumber data penelitian berkaitan dengan kualitas hasil penelitian yang dilakukan. Akibatnya, sumber data menjadi penting dan harus diperhitungkan saat menentukan metode pengumpulan data. Sumber data meliputi data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primer didapatkan melalui kegiatan wawancara dengan subjek penelitian dan dengan observasi atau pengamatan langsung di lapangan (Sugiyono, 2016). Sedangkan data sekunder adalah informasi yang diperoleh tidak secara langsung dari narasumber melainkan dari pihak ketiga (Sugiarto, 2017). Dalam laporan kerja praktik ini, data primer diperoleh melalui pengujian laboratorium terhadap sirup temu hitam dan temu putih.

2.4.4. Masalah yang terjadi selama kerja praktik

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta mempunyai beberapa unit laboratorium, salah satunya yakni Laboratorium Pascapanen sebagai tindak lanjut dari hasil pertanian untuk menambah nilai mutu dari produk hasil pertanian. Namun, peralatan untuk pengujian di laboratorium masih terbatas, sehingga untuk pengujian produk dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dan Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan. Selain itu, terdapat beberapa bahan untuk pengujian yang tidak terdapat di laboratorium, sehingga harus membeli bahan tersebut secara mandiri.

2.5. Analisis Hasil Pemecahan Masalah

Inovasi pangan di bidang temu hitam dan temu putih di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta masih kurang sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai ekonomi dari temu hitam dan temu putih. Salah satu cara untuk meningkatkan

nilai ekonomis dari temu hitam dan temu putih ini adalah dengan pengolahan bahan tersebut menjadi produk sirup temu hitam dan temu putih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisikokimia sirup temu putih dan temu hitam. Analisis hasil pemecahan masalah sebagai berikut:

2.5.1. Metodologi Penelitian

2.5.1.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan sirup temu hitam dan temu putih ini adalah kompor, panci, gelas, saringan 60 dan 100 *mesh*, corong, pengaduk, termometer, botol 100 ml dan gelas ukur.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup temu hitam dan temu putih ini adalah temu hitam, temu putih, air, gula pasir, gula aren, gula jawa, gula sorghum, tisu, dan label.

2.5.1.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 4 variasi jenis gula yaitu gula pasir, gula aren, gula jawa, dan gula sorghum. Setiap sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Kemudian data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*).

Formulasi pembuatan sirup temu hitam dan temu putih dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2. berikut.

Tabel 2. 1. Formulasi Pembuatan Sirup Temu Hitam

Bahan	HG1	HG2	HG3	HG4
Temu hitam	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr
Gula	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
Air	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Tabel 2. 2. Formulasi Pembuatan Sirup Temu Putih

Bahan	PG1	PG2	PG3	PG4
Temu putih	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr
Gula	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
Air	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Keterangan:

PG1: Temu putih + gula pasir

HG1: Temu hitam+ gula pasir

PG2: Temu putih + gula jawa

HG2: Temu hitam + gula jawa

PG3: Temu putih + gula sorghum

HG3: Temu hitam + gula sorghum

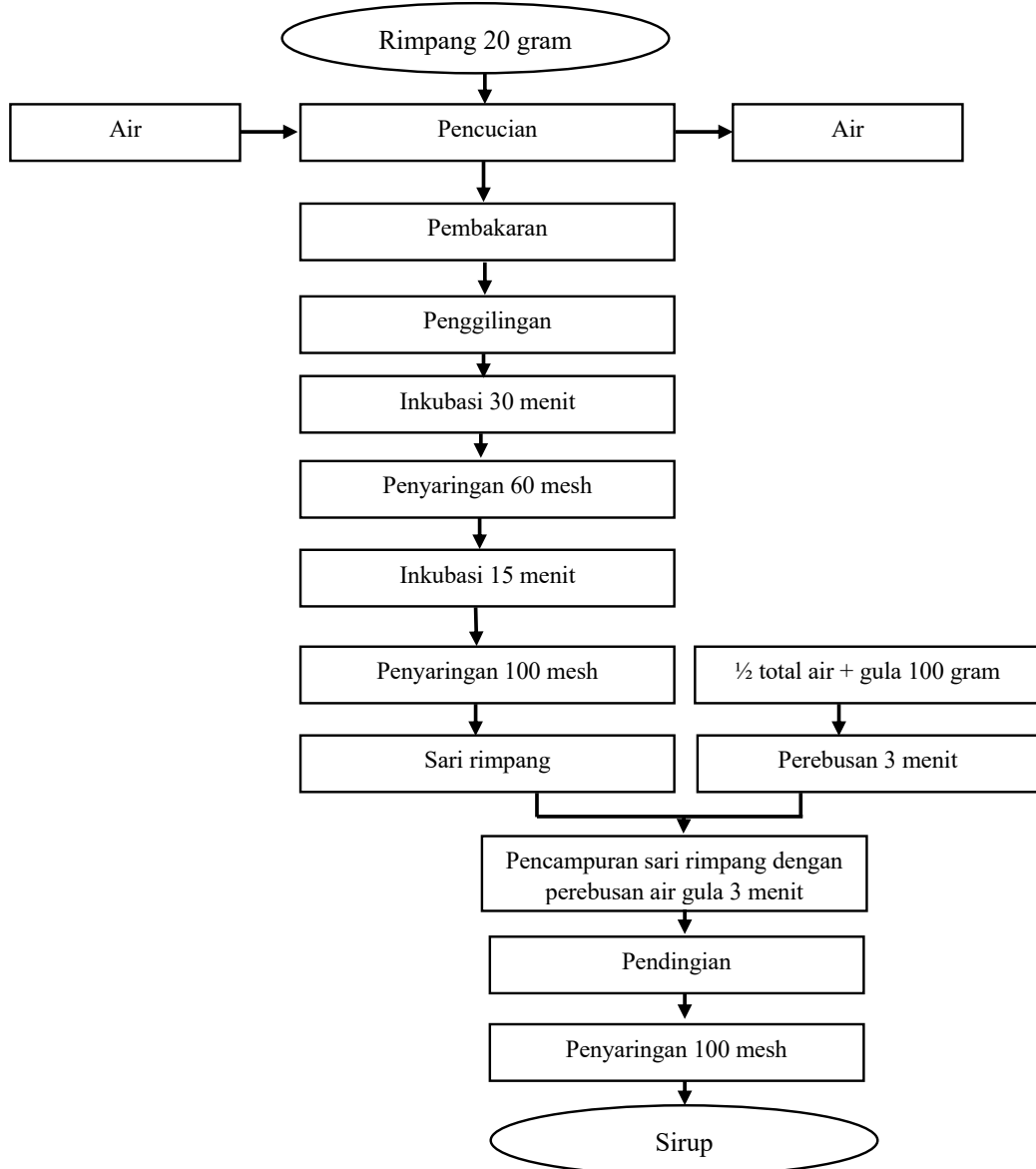
PG4: Temu putih + gula aren

HG4: Temu hitam + gula aren

2.5.1.3. Tahapan Pembuatan Sirup Temu Hitam dan Temu Putih

Tahapan pembuatan sirup temu hitam dan temu putih mengacu pada proses pembuatan sirup yang dilakukan Indah (2012) yang dimodifikasi. Langkah awal yaitu temu putih dan temu hitam yang sudah dipanen dicuci dengan menggunakan air sembari dibersihkan. Setelah bersih kedua temu tersebut di jemur dibawah sinar matahari hingga kering. Kemudian temu hitam dan temu putih yang sudah kering ditimbang sebanyak 20 gram lalu dibakar menggunakan kompor dan dibersihkan hasil pembakarannya. Setelah itu kedua sampel tersebut diblender dengan penambahan air sebanyak 50 ml kemudian dimasukkan kedalam gelas dan didiamkan selama 30 menit. Setelah 30 menit didiamkan sampel disaring menggunakan ayakan 60 *mesh* dan ditunggu hingga mengendap selama 10 menit, sembari menunggu pengendapan dimasak air sebanyak 50 ml dan kemudian dimasukkan gula pasir. Pemasakan gula pasir berlangsung selama 2,5 menit. Sampel yang telah mengendap disaring menggunakan ayakan 100 *mesh* dan dimasukkan ke larutan gula. Kemudian larutan

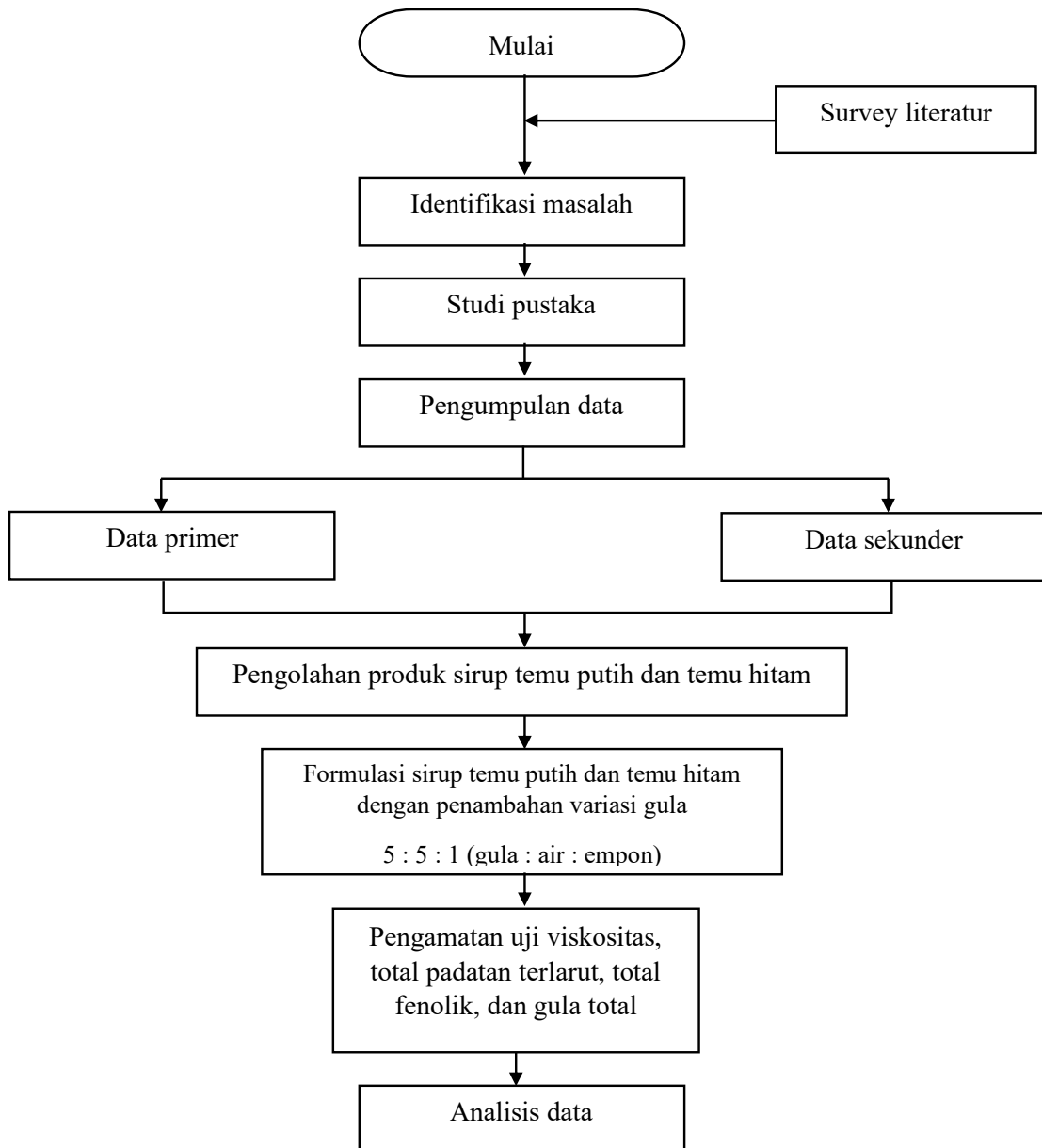
sampel dan gula dimasak selama 2,5 menit atau hingga sampel homogen dengan larutan gula. Setelah itu sirup yang sudah mendidih didiamkan hingga dingin dan disaring dengan ayakan 100 *mesh*, lalu dikemas kedalam botol yang sudah disterilkan.



Gambar 2. 1. Diagram Alir Pembuatan Sirup Temu Putih dan Temu Hitam

2.5.1.4. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.1. berikut.



Gambar 2. 2. Diagram Alir Penelitian Secara Umum

2.5.1.5. Analisis Gula Total

a. Pembuatan Kurva Standar Glukosa

Glukosa ditimbang sebanyak 10mg dan diencerkan dengan akuades menjadi 100ml dengan labu takar. Kemudian dibuat seri pengenceran yang dapat dilihat pada Tabel 2.3. berikut.

Tabel 2. 3. Seri Pengenceran Glukosa

Konsentrasi (mg/ml)	0	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$
Glukosa (ml)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Akuades (ml)	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0

Setelah diencerkan kemudian diuji menggunakan metode Nelson-Somogyi lalu dibuat kurva standar dari hasil absorbansi pengenceran tersebut.

b. Pembuatan Sampel Uji Gula Total

Analisis gula total ini menggunakan metode Nelson-Somogyi (1944) dengan modifikasi. Pertama sampel ditimbang sebanyak 2,5 gram, kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer, ditambahkan dengan 100 ml akuades lalu digojog. Setelah itu larutan disaring dan diambil filtrat sebanyak 5 ml dan dimasukkan kedalam labu takar. Lalu filtrat tersebut ditambahkan dengan 4 tetes pb-asetat sampai larutan tidak keruh dan diencerkan hingga tanda yang ada pada labu takar. Kemudian sampel diambil sebanyak 50 ml dan dimasukkan kedalam labu takar baru dan ditambahkan dengan Na-Oksalat sebanyak 2 kali pb-asetat yang ditambahkan dan diencerkan hingga tanda yang tertera pada labu takar. Setelah itu sampel disaring dan diperoleh larutan bebas Pb. Sampel larutan bebas Pb diambil sebanyak 10 ml kemudian ditambahkan dengan 10 ml akuades dan 5 ml HCl 30% dan dimasukkan kedalam *Waterbath* dengan suhu 67-70 °C selama 20 menit. Kemudian sampel didinginkan hingga 20 °C dan dinetralkan dengan 1,5 ml NaOH 40%. Lalu sampel dipindah kedalam gelas ukur 50 ml dan diencerkan hingga tanda yang tertera dan diambil sebanyak 1 ml dan diuji menggunakan metode Nelson-Somogyi.

c. Pengujian Gula Total

Pengujian Nelson-Somogyi diawali dengan sampel yang dibuat ditambahkan dengan 1 ml larutan Nelson dengan perbandingan Nelson A: Nelson B yaitu 25:1. Setelah ditambah dengan larutan nelson larutan dididihkan dalam panci berisi air selama 20 menit, setelah itu didinginkan pada air yang mengalir. Setelah didinginkan sampel ditambahkan dengan 1 ml larutan Arsenomolibdat dan digojog dengan menggunakan *vortex*. Setelah sampel homogen kemudian ditambahkan dengan 7 ml akuades dan digojog kembali hingga larutan homogen. Sampel yang sudah siap kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV Vis dengan absorbansi $\lambda 540$ nm.

2.5.1.6. Analisis Total Fenolik

a. Penentuan Kurva Standar Asam Galat

Asam galat ditimbang sebanyak 20 mg dan diencerkan dengan akuades menjadi 100 ml dengan labu takar. Kemudian dibuat stok dengan seri pengenceran yang dapat dilihat pada Tabel 2.4. berikut.

Tabel 2. 4. Seri Pengenceran Asam Galat

Konsentrasi (mg/ml)	0,2	0,16	0,12	0,08	0,004	0
Stok Asam Galat (ml)	2	1,6	1,2	0,8	0,4	0
Akuades (ml)	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2
Volume total (ml)	2	2	2	2	2	2

Setelah diencerkan kemudian diuji menggunakan metode Folin-Ciocalteu lalu dibuat kurva standar dari hasil absorbansi pengenceran tersebut.

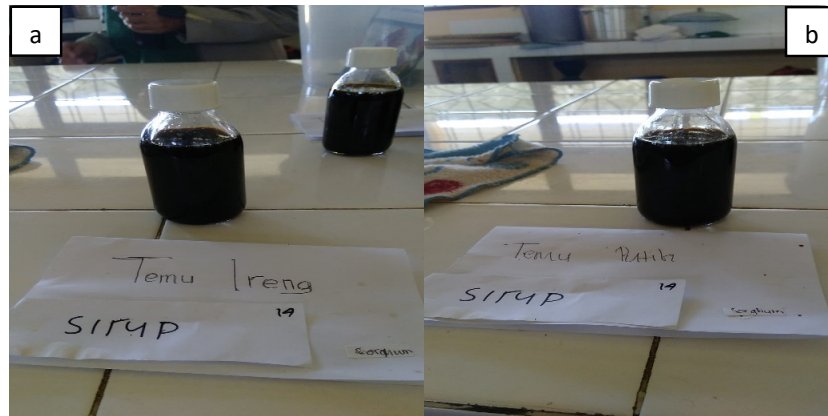
b. Penentuan Kadar Total Fenol

Analisis total fenolik ini menggunakan metode Folin-Ciocalteu yang digunakan oleh Azlim *et.al.* (2001) dengan modifikasi. Larutan uji diambil sebanyak 0,2 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10mL, kemudian ditambah 1 ml reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 3 menit, kemudian ditambahkan 0,8 ml larutan natrium karbonat 7,5 dan ditambah dengan akuades sebanyak 3ml lalu dihomogenkan. Setelah itu sampel diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya sampel diukur

menggunakan spektrofotometer UV Vis dengan absorbansi $\lambda 753$ nm. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

2.5.1.7. Hasil Analisis

Sampel yang digunakan untuk uji total padatan terlarut, uji viskositas, uji total fenol dan uji total gula dapat dilihat pada Gambar 2.2. berikut.



Gambar 2. 3. (a) Sirup Temu Ireng; (b) Sirup Temu Putih

Berdasarkan hasil uji total padatan terlarut, uji viskositas, uji total fenolik, dan uji total gula terhadap sampel sirup temu hitam dan temu putih diperoleh hasil yang tertera pada Tabel 2.5. sampai dengan Tabel 2.12. dibawah. Hasil dari analisis total padatan terlarut dapat dilihat pada Tabel 2.5. berikut.

Tabel 2. 5. Analisis Total Padatan Terlarut pada Sirup Temu Putih

Sampel (*)	PG1 ^b	PG2 ^a	PG3 ^a	PG4 ^a
Rata-rata (Brix (%))	61,13	54,67	55,67	57,13

Keterangan:

PG1: Temu putih + gula pasir

PG2: Temu putih + gula jawa

PG3: Temu putih + gula sorghum

PG4: Temu putih + gula aren

(*): Sampel yang diberi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada taraf sig $\alpha = 0,05$.

Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan menggunakan *hand-refractometer*. Prisma refraktometer terlebih dahulu dibilas dengan aquades kemudian diseka menggunakan kain kain lembut. Sampel diteteskan ke atas prisma refraktometer dan diukur derajat Brix-nya. Total padatan terlarut digunakan untuk mengetahui zat padat yang terlarut dalam air, baik berupa ion, senyawa, atau koloid. Semakin tinggi total padatan terlarut pada suatu larutan maka semakin tinggi nilai viskositasnya (Bayu *et.al.*, 2017). Hasil uji total padatan terlarut pada Tabel 2.5. sampel sirup temu hitam kode PG1 diperoleh rata-rata total padatan terlarut yaitu 59.07 Brix (%), sampel PG2 yaitu 55.27 Brix (%), sampel PG3 yaitu 52.80 Brix (%) dan sampel PG4 dengan rata-rata 53,00 Brix (%).

Tabel 2. 6. Analisis Total Padatan Terlarut pada Sirup Temu Hitam

Sampel (*)	HG1 ^a	HG2 ^a	HG3 ^a	HG4 ^a
Rata-rata (Brix (%))	59,07	55,27	52,80	53,00

Keterangan:

HG1: Temu hitam+ gula pasir

HG2: Temu hitam + gula jawa

HG3: Temu hitam + gula sorghum

HG4: Temu hitam + gula aren

(*): Sampel yang diberi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada taraf sig $\alpha = 0,05$.

Hasil uji total padatan terlarut pada Tabel 2.6. sampel sirup temu hitam kode HG1 diperoleh rata-rata total padatan terlarut yaitu 61.13 Brix (%), sampel HG2 yaitu 54.67 Brix (%), sampel HG3 yaitu 55.67 Brix (%) dan sampel HG4 dengan rata-rata 57.13 Brix (%). Setelah diuji ANOVA, diperoleh nilai signifikansi 0,002 yang berarti penggunaan jenis gula yang berbeda mempengaruhi total padatan terlarut dari sampel sirup bisa dilihat pada lampiran 8.

Tabel 2. 7. Analisis Viskositas pada Sirup Temu Putih

Hasil analisis viskositas pada sampel sirup temu putih dapat dilihat pada Tabel 2.7. berikut.

Sampel/RPM	Rata-rata 6 RPM	Rata-rata 12 RPM	Rata-rata 30 RPM	Rata-rata 60 RPM
PG1	188,33 (3,76%)	217,47 (8,7%)	217 (21,7%)	216,13 (43,23%)
PG2	73,3 (1,5%)	84 (3,36%)	84 (8,4%)	81,67 (16,33%)
PG3	86,67 (1,73%)	95,67 (3,83%)	99 (9,9%)	95,5 (19,1%)
PG4	160 (3,2%)	183,33 (7,3%)	186,33 (18,63%)	180,67 (36,13%)

Keterangan:

PG1: Temu putih + gula pasir

PG2: Temu putih + gula jawa

PG3: Temu putih + gula sorghum

PG4: Temu putih + gula aren

Viskositas atau kekentalan adalah salah satu sifat zat cair yang berhubungan dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan dapat mengalir dengan cepat seperti minyak, madu, gliserin dan oli karena memiliki viskositas yang besar, sedangkan air memiliki viskositas yang lebih kecil sehingga dapat mengalir dengan cepat. Zat cair akan semakin sulit untuk mengalir apabila viskositas suatu cairan semakin besar begitu pula sebaliknya (Lubis, 2018).

Analisis viskositas pada sampel sirup temu putih dan temu hitam ini menggunakan viskometer *brokfield* rotor 2. Sampel sirup temu putih dan gula pasir (PG1) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 188,33 mPas (3,76%), 217,47 mPas (8,7%), 217 mPas (21,7%) dan 216,13 mPas (43,23%). Kemudian sampel sirup temu putih dan gula jawa (PG2) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 73,3 mPas (1,5%), 84 mPas (3,36%), 84 mPas (8,4%), dan 81,67 mPas (16,33%).

Sampel sirup temu putih dan gula sorghum (PG3) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 66,67 mPas (1,73%), 95,67 mPas (3,83%), 99 mPas (9,9%), dan 95,5 mPas (19,1%). Sampel terakhir yaitu sirup temu putih dan gula aren (PG4) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 160 mPas (3,2%), 183,33 mPas (7,3%), 186,33 mPas (18,63%), dan 180,67 mPas (36,13%). Hasil analisis viskositas pada sampel temu hitam dapat dilihat pada Tabel 2.8. berikut.

Tabel 2. 8. Analisis Viskositas pada Sirup Temu Hitam

Sampel/RPM	Rata-rata 6 RPM	Rata-rata 12 RPM	Rata-rata 30 RPM	Rata-rata 60 RPM
HG1	146 (2,9%)	153,83 (6,2%)	155,5 (15,55%)	153 (30,63%)
HG2	96,67 (1,93%)	105,67 (4,23%)	105,3 (10,53%)	101,67 (20,93%)
HG3	53,3 (1,06%)	68,33 (2,73%)	68,33 (6,83%)	65,16 (13,06%)
HG4	70 (1,4%)	81,67 (3,26%)	81,67 (8,16%)	77,67 (15,36%)

Keterangan:

HG1: Temu hitam+ gula pasir

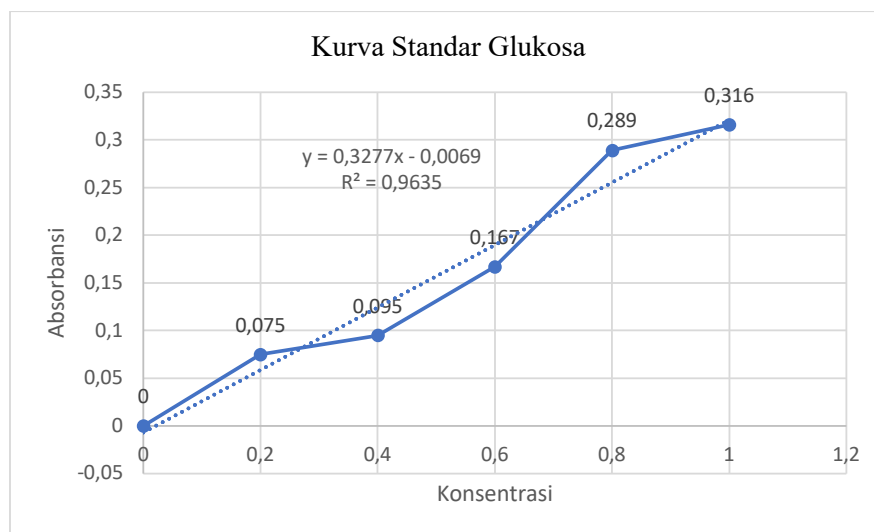
HG2: Temu hitam + gula jawa

HG3: Temu hitam + gula sorghum

HG4: Temu hitam + gula aren

Analisis viskositas pada sampel sirup temu putih dan temu hitam ini menggunakan viskometer brokfield rotor 2. Sampel sirup temu hitam dan gula pasir (HG1) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 146 mPas (2,9%), 153,83 mPas (6,2%), 155,5 mPas (15,55%) dan 153 mPas (30,63%). Kemudian sampel sirup temu hitam dan gula jawa (HG2) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 96,67 mPas (1,93%), 105,67 mPas (4,23%), 105,3 mPas (10,53%), dan 101,67 mPas (20,93%).

Sampel sirup temu hitam dan gula sorghum (HG3) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 53,3 mPas (1,06%), 68,33 mPas (2,73%), 68,33 mPas (68,3%), dan 65,16 mPas (13,06%). Sampel terakhir yaitu sirup temu hitam dan gula aren (HG4) yang diuji dengan kecepatan 6, 12, 30, dan 60 RPM diperoleh rata-rata 70 mPas (1,4%), 81,67 mPas (3,26%), 81,67 mPas (8,16%), dan 77,67 mPas (15,36%). Berdasarkan Tabel 2.7. dan 2.8. diatas, dapat diketahui bahwa nilai viskositas produk berbeda-beda dan berbanding lurus dengan nilai total padatan terlarut, hal ini sesuai dengan pernyataan Bastanta (2017) bahwa Air akan lebih banyak diikat oleh gula, sehingga viskositas meningkat. Penambahan gula selain digunakan sebagai pemanis juga dapat sebagai sumber padatan sehingga dapat meningkatkan viskositas sirup. Berikut kurva standar glukosa dapat dilihat pada Kurva 2.1.



Gambar 2. 4. Kurva Standar Glukosa

Berikutnya hasil analisis gula total pada sampel sirup temu putih dapat dilihat pada Tabel 2.9. berikut.

Tabel 2. 9. Analisis Gula Total pada sampel Sirup Temu Putih

Sampel	PG1	PG2	PG3	PG4
Kadar Gula (%)	58,74	30,08	44,94	83,35

Keterangan:

PG1: Temu putih + gula pasir

PG2: Temu putih + gula jawa

PG3: Temu putih + gula sorghum

PG4: Temu putih + gula aren

Penentuan gula reduksi dan gula total dapat dilakukan dengan metode nelson Somogyi. Pembuatan kurva standar glukosa pada sampel sirup temu putih dan temu hitam dengan 4 variasi gula (gula pasir, gula aren, gula jawa, gula sorghum) sebanyak 3 kali ulangan pada masing masing variasi gula. Rata-rata kadar gula total pada sampel dengan kode PG1 adalah 58,74%; PG2 adalah 30,08%; PG3 adalah 44,94%; dan PG4 adalah 83,35%. Sedangkan hasil analisis gula total pada sampel temu hitam dapat dilihat pada Tabel 2.10. berikut.

Tabel 2. 10. Analisis Gula Total pada sampel Sirup Temu Hitam

Sampel	HG1	HG2	HG3	HG4
Kadar Gula (%)	55,89	60,90	71,25	55,38

Keterangan:

HG1: Temu hitam+ gula pasir

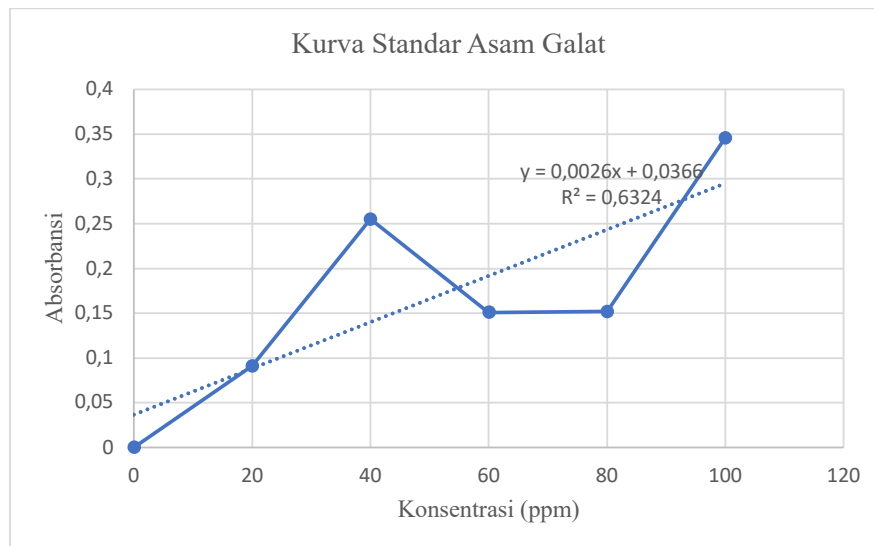
HG2: Temu hitam + gula jawa

HG3: Temu hitam + gula sorghum

HG4: Temu hitam + gula aren

Rata-rata kadar gula total pada sampel dengan kode HG1 adalah 55,89%; HG2 adalah 60,90%; HG3 adalah 71,25%; dan HG4 adalah 55,38%. Menurut Suprpti (2004) kualitas sirup dibedakan menjadi 3 yaitu, kualitas no. 1 dengan kadar gula minimal 65%, kualitas no. 2 dengan kadar gula 60-65%, dan kualitas no. 3 dengan kadar gula 55-60%. Berdasarkan hasil pada Tabel 2.9., sirup temu putih dengan penambahan gula pasir (PG1) masuk ke dalam kualitas no. 3 dan sirup temu putih

dengan penambahan gula (PG4) aren masuk ke dalam kualitas no.1. Sedangkan pada Tabel 2.10. sirup temu hitam dengan penambahan gula pasir (HG1) dan gula aren (HG4) masuk ke dalam kualitas no. 3, sirup temu hitam dengan penambahan gula jawa (HG2) masuk ke dalam kualitas no. 2, dan sirup temu hitam dengan penambahan gula sorghum (HG3) masuk kedalam kualitas no. 1. Terdapat 2 sampel yang tidak dapat memenuhi standar kualitas sirup yaitu sirup temu putih dengan penambahan gula jawa (PG2) dan gula sorghum (PG3). Menurut SNI kadar gula minimal sirup adalah 65%, sehingga hanya sirup dengan kode PG4 dan HG3 yang memenuhi standar. Kurva standar asam galat dapat dilihat pada Gambar 2.2. berikut.



Gambar 2. 5. Kurva Standar Asam Galat

Asam galat digunakan sebagai standar pengukuran karena merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenol sederhana dan bersifat stabil (Lee *et.al*, 2003). Kurva standar asam galat menunjukkan hasil yang tidak linier. Hal ini disebabkan karena pada saat pembuatan sampel asam galat terjadi kesalahan perhitungan waktu yang seharusnya sampel diukur tepat setelah sampel asam galat siap harus diundur dikarenakan laboratorium biologi Universitas Ahmad Dahlan tutup, sehingga sampel harus disimpan selama 1 hari dan dibungkus dengan menggunakan

aluminium foil yang mengakibatkan sampel asam galat menjadi tidak *fresh*. Selanjutnya hasil analisis total fenolol pada sampel sirup temu putih dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2. 11. Analisis Total Fenolik pada Sampel Sirup Temu Putih

Sampel	PG1	PG2	PG3	PG4
Rata-rata (GAE)	692,56	6216,92	11548,46	12704,87

Keterangan:

PG1: Temu putih + gula pasir

PG2: Temu putih + gula jawa

PG3: Temu putih + gula sorghum

PG4: Temu putih + gula aren

Metode folin-Ciocalteu merupakan metode yang sederhana, sensitif dan teliti. Metode ini terjadi dalam suasana basa sehingga dalam penentuan kadar fenolik dengan pereaksi Folin-Ciocalteu digunakan natrium karbonat yang bertujuan untuk membentuk suasana basa (Prior, Wu, dan Schaich, 2005).

Berdasarkan Tabel 2.11. sampel sirup temu putih dengan kode PG1 diperoleh rata rata 692,56 GAE, kode PG2 diperoleh 6216,92 GAE, kode PG3 diperoleh 11548,46 GAE, dan kode PG4 diperoleh 12704,87 GAE. Kemudian hasil analisis total fenolik pada sampel sirup temu hitam dapat dilihat pada Tabel 2.12. berikut.

Tabel 2. 12. Analisis Total Fenolik pada Sampel Sirup Temu Hitam

Sampel	HG1	HG2	HG3	HG4
Rata-rata (GAE)	390	5709,23	11087,44	12318,21

Keterangan:

HG1: Temu hitam+ gula pasir

HG2: Temu hitam + gula jawa

HG3: Temu hitam + gula sorghum

HG4: Temu hitam + gula aren

Bedarkens Tabel 2.12. sampel sirup temu putih dengan kode HG1 diperoleh rata rata 390 GAE, kode HG2 diperoleh 5709,23 GAE, kode HG3 diperoleh 11087,44 GAE, dan kode HG4 diperoleh 12318,21 GAE. Berdasarkan hasil dari Tabel 2.11. dan 2.12. kadar total fenol tertinggi terdapat pada sampel dengan penambahan gula aren yaitu PG4 dan HG4, dan kadar total fenol terendah terdapat pada sampel dengan penambahan gula pasir yaitu PG1 dan HG1.

2.6. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian Pengaruh Penambahan Berbagai Variasi Gula Terhadap Karakteristik Sirup Dengan Bahan Temu Hitam dan Temu Putih, dapat diperoleh kesimpulan:

1. Total padatan terlarut terendah terdapat pada sampel sirup temu hitam dengan penambahan gula sorghum (HG3) yaitu sebesar 52,8 Brix (%) dan total padatan terlarut tertinggi terdapat pada sirup temu putih dengan penambahan gula pasir (PG1) yaitu sebesar 61,13 Brix (%).
2. Kadar gula total tertinggi terdapat pada sampel sirup temu putih dengan penambahan gula aren (PG4) yaitu sebesar 83,35% dan kadar gula terendah terdapat pada sampel sirup temu putih dengan penambahan gula jawa (PG2) yaitu sebesar 30,08%.
3. Kadar total fenolik tertinggi terdapat pada sampel sirup temu putih dengan penambahan gula aren (PG4) yaitu sebesar 12704,87 GAE dan kadar total fenolik terendah terdapat pada sampel sirup temu hitam dengan penambahan gula pasir (HG1) yaitu sebesar 390 GAE.
4. Nilai viskositas tertinggi terdapat pada sampel sirup temu putih dengan penambahan gula pasir (PG1) dengan kecepatan 30 RPM yaitu sebesar 217 mPas (21,7%) dan nilai viskositas terendah terdapat pada sampel sirup temu hitam dengan penambahan gula sorghum (HG3) dengan kecepatan 6 RPM yaitu sebesar 53,3 mPas (1,06%).

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. *Statistik Indonesia*. Jakarta, BPS.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-3544: 2013. *Sirup*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Alexander DKN. 2015. Efek Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap Resistensi *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Majority*, 4(8):177-184.
- Annisa, Dias Rindi. 2015. *Hubungan konsumsi bahan makanan yang mengandung indeks glikemik dengan kadar gula darah sewaktu pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Ruang Rawat Jalan Puskesmas Kemiling tahun 2015*. Karya tulis ilmiah, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Tjungk Karang, Lampung
- Atkinson, F. S., Foster-Powell, K. & Brand-Miller, J.C. 2008. *International table of glycemic index and glycemic load values: 2008*. *Diabetes Care*; 31; 2281–83.
- Azlim A.A., Ahmed J.K., Syed Z.I., Mustafa S.K., Aisyah M.R., dan Kamarul, R.K. 2010. *Total Phenolic Content and Primary Antioxidant Activity of Methanolic and Ethanolic Extract of Aromatic Plants Leaves*. *International Food Research Journal*. (17), 1077-1084.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). 2007. *Pedoman Umum Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta*. Yogyakarta: BPTP.
- Bastanta, D., Karo-karo, T., & Rusmarilin, H. 2017. Pengaruh Perbandingan Sari Sirsak dengan Sari Bit dan Konsentrasi Gula terhadap Sirup Sabit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(1), 102–108.
- Bayu, M. K., Nurwantoro, dan H. Risqiati. 2017. Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(2):33-38.
- Buraerah, Hakim. Analisis Faktor Risiko Diabetes Melitus tipe 2 di Puskesmas Tanrutedong, Sidenreg Rappan. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, vol 35:04
- Darwin, Philips. 2013. *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Perpustakaan Nasional: Sinar Ilmu.

- Departemen Pertanian. 2006. *Peraturan Menteri Pertanian nomor 16/Permentan/Lem. 140/3/2006*. Kementerian Pertanian.
- Indah, T. S. B. 2012. *Konsep Pengendalian Mutu dan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dalam Proses Pembuatan Sirup Kencur "Tirta Sari"*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kementerian Pertanian. 2001. *Keputusan Menteri Pertanian No. 350/Kpts/OT.210/6/2001*.
- Kitamura, C., T. Nagoe, M.S. Prana, A. Agusta, K. Ohashi, H. Syibuya. 2007. Comparison of *Curcuma* sp. In Yakusima with *C. aeruginosa* and *C. zedoaria* in Java by *trnK* gene sequence, RAPD pattern and essential oil component. *J. Nat. Med.* 6:239-243.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY, 2003. Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine, *J. Agric. Food Chem*, 51 (25): 7292-7295.
- N. A. Lubis. 2018. Pengaruh Kekentalan Cairan Terhadap Waktu Jatuh Benda Menggunakan Falling Ball Method. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, Vol. 2 (2), 26-32.
- Nelson. S. 1944. A Photometric Adaptation of The Somogyi Method for The Determination of Glucose. *J. Biol. Chem*, 153, 375-380.
- Prior, R. L., Wu, X, dan Schaich, K. 2005. Standarized Methods for Determination of Antioxidants Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. *J. Agric. Food Chem.* 55, 2698A-J.
- Purwadi, D., dkk. 2010. *Komersialisasi Produk Stevia (Stevia Rebaudiana) sebagai Pemanis Alami Rendah Kalori*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Riccardi, G., Rivellese, A. A. & Giacco, R. 2008. Role Of Glycemic Index and Glycemic Load in the Healthy State, In Prediabetes, and in Diabetes. *Am J Clin Nutr*, 87: 269–74.

- Sugiarto, Eko. 2017. *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta: Suaka Media
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sujaya, I Nyoman. 2009. Pola Konsumsi Makanan Tradisional Bali sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 di Tabanan. *Jurnal Skala Husada*, 6(1);75-81.
- Suprpti, L. 2004. *Dasar-dasar Teknologi Pangan*. Surabaya: Penerbit Vidi Ariesta.
- Sweetymol, J., T.D. Thomas. 2014. Compharative phytochemical and antibacterial studies of two indigenou medicinal plant. *Int. J. Green Pharm.* 8:65-71.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Absorbansi Uji Total Fenol pada Sampel Temu Putih dan Temu Hitam



Lampiran 2. Hasil Absorbansi Uji Gula Reduksi pada Sampel Temu Hitam



Lampiran 3. Hasil Absorbansi Uji Gula Reduksi pada Sampel Temu Putih



Lampiran 4. Hasil Absorbansi Uji Gula Total pada Sampel Temu Putih dan Temu Hitam




Lampiran 5. Logbook Kegiatan Kerja Praktik

LOG BOOK PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK DI PERUSAHAAN

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf Petugas
1	12-04-21	Persiapan alat dan bahan	f.
2	13-04-21	Verifikasi 1 metode pembuatan sirup menggunakan sampel temu giring + gula pasir	f.
3	14-04-21	Verif 2 metode pembuatan sirup dengan sampel temu giring + gula pasir	f.
4	15-04-21	Verif 3 metode pembuatan sirup dengan sampel temu putih + gula pasir (fiksan metode)	f.
5	16-04-21	pembuatan sirup temu giring putih dengan gula pasir 3x ulangan	f.
6	19-04-21	pembuatan sirup temu hitam dengan gula pasir 3x ulangan	f.
7	20-04-21	pembuatan sirup temu putih dengan gula jawa dan gula sorghum masing 3x ulangan	f.
8	21-04-21	pembuatan sirup temu putih hitam dengan gula jawa dan gula sorghum masing 3x ulangan	f.
9	22-04-21	pembuatan sirup temu putih putih + gula aren 3x ulangan	f.
10	23-04-21	pembelian sampel temu hitam di pasar brinjing	f.
11	26-04-21	pembuatan sirup temu hitam + gula aren 3x ulangan	f.
12	27-04-21	membantu pembuatan teh dari bunga Krisan	f.
13	28-04-21	Verifikasi lab di kampus 4 UAD	f.
14	29-04-21	Uji brix pada semua sampel sirup (temu hitam dan putih)	f.
15	30-04-21	Uji viskositas pada semua sampel sirup temu hitam dan temu putih	f.

Mengetahui,
Pembimbing Lapangan*



(Retno Utami H.....)

*= wajib dibubuhkan cap basah perusahaan

LOG BOOK PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK DI PERUSAHAAN

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf Petugas
16	19-08-21	Pembuatan Kurva Standar asam galat (uji fenolik)	f.
17	20-08-21	Pembelian bahan-bahan yang diperlukan untuk uji fenolik	f.
18	21-08-21	uji fenolik dengan sampel sirup temu putih dan ireng + gula jawa, pasir, aren, sorghum * ulangan 1	f.
19	23-08-21	uji fenolik dengan sampel sirup temuputih dan ireng + gula pasir, jawa, aren, sorghum ulangan 2	f.
20	24-08-21	uji fenolik dengan sampel sirup temu putih & ireng + gula pasir, jawa, aren, sorghum ulangan 3	f.
21	25-08-21	pembelian bahan yang diperlukan untuk uji gula	f.
22	26-08-21	Pembuatan kurva standar glukosa (uji gula)	f.
23	28-08-21	uji gula reduksi pada sampel temu putih dan ireng + gula pasir 3x ulangan	f.
24	30-08-21	uji gula reduksi pada sampel sirup temu putih dan ireng + gula jawa 3x ulangan	f.
25	1-09-21	uji gula reduksi pada sampel sirup temu putih dan ireng + gula aren 3x ulangan	f.
26	2-09-21	uji gula reduksi pada sampel sirup temu putih dan ireng + gula sorghum 3x ulangan	f.
27	3-09-21	uji gula total pada sampel sirup temu putih dan ireng + gula pasir 3x ulangan	f.
28	6-09-21	uji gula total pada sampel sirup temuputih & ireng + gula jawa 3x ulangan	f.
29	7-09-21	uji gula total pada sampel sirup temu putih & ireng + gula aren 3x ulangan	f.
30	8-09-21	uji gula total pada sampel sirup temu putih & ireng + gula sorghum 3x ulangan	f.

Mengetahui,
Pembimbing Lapangan*


(.....Retro Utami H.....)

*= wajib dibubuhkan cap basah perusahaan

Lampiran 6. ANOVA Total Padatan Terlarut Sirup Temu Putih

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Gula Pasir	3	61.1333	.80829	.46667	59.1254	63.1412
Gula Jawa	3	54.6667	1.52753	.88192	50.8721	58.4612
Gula Sorghum	3	55.6667	.61101	.35277	54.1488	57.1845
Gula Aren	3	57.1333	1.90088	1.09747	52.4113	61.8554
Total	12	57.1500	2.80665	.81021	55.3667	58.9333

Descriptives

Brix

	Minimum	Maximum
Gula Pasir	60.40	62.00
Gula Jawa	53.00	56.00
Gula Sorghum	55.00	56.20
Gula Aren	55.20	59.00
Total	53.00	62.00

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	Based on Mean	1.090	3	8	.407
	Based on Median	.745	3	8	.555
	Based on Median and with adjusted df	.745	3	5.386	.567
	Based on trimmed mean	1.068	3	8	.415

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	72.703	3	24.234	13.901	.002
Within Groups	13.947	8	1.743		
Total	86.650	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Brix

Duncan^a

Jenis Gula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Gula Jawa	3	54.6667	
Gula Sorghum	3	55.6667	
Gula Aren	3	57.1333	
Gula Pasir	3		61.1333
Sig.		.059	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 7. ANOVA Total Padatan Terlarut Sirup Temu Hitam

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Gula Pasir	3	59.0667	2.57164	1.48474	52.6784	65.4550
Gula Jawa	3	55.2667	2.00333	1.15662	50.2901	60.2432
Gula Sorghum	3	52.8000	1.21655	.70238	49.7779	55.8221
Gula Aren	3	53.0000	.60000	.34641	51.5095	54.4905
Total	12	55.0333	3.03415	.87588	53.1055	56.9611

Descriptives

Brix

	Minimum	Maximum
Gula Pasir	57.20	62.00
Gula Jawa	53.00	56.80
Gula Sorghum	52.00	54.20
Gula Aren	52.40	53.60
Total	52.00	62.00

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	Based on Mean	3.136	3	8	.087
	Based on Median	.419	3	8	.744
	Based on Median and with adjusted df	.419	3	4.943	.747
	Based on trimmed mean	2.727	3	8	.114

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	76.333	3	25.444	8.164	.008
Within Groups	24.933	8	3.117		
Total	101.267	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Brix

Duncan^a

Jenis Gula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Gula Sorghum	3	52.8000	
Gula Aren	3	53.0000	
Gula Jawa	3	55.2667	
Gula Pasir	3		59.0667
Sig.		.139	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 8. Perhitungan Gula Total

Sampel	Ulangan	Absorbans	Kadar Gula Reduksi Uji Gula Total (Mg/g)	Kadar Gula Reduksi Uji Gula Total pada	Kadar Gula Total (Mg/g)	Rata-rata (Mg/g)				
A3B1	1	0,023	0,091	291,97	285,44	322,55			A	0,3277
	2	0,031	0,116	370,09	359,65				B	0,0069
	3	0,027	0,103	331,03	322,55				R2	0,9635
A3B2	1	0,013	0,061	194,32	188,31	231,60				
	2	0,022	0,088	282,21	271,80					
	3	0,018	0,076	243,15	234,69					
A3B3	1	0,029	0,110	350,56	339,24	333,06				
	2	0,022	0,088	282,21	274,31					
	3	0,034	0,125	399,39	385,63					
A3B4	1	0,097	0,317	1014,59	971,89	684,31				
	2	0,043	0,152	487,27	470,94					
	3	0,058	0,198	633,75	610,09					
Sampel	Ulangan	Absorbans	Kadar Gula Reduksi Uji Gula Total (Mg/g)	Kadar Gula Reduksi Uji Gula Total pada	Kadar Gula Total (Mg/g)	Rata-rata (Mg/g)				
A4B1	1	0,048	0,168	536,10	510,98	529,53				
	2	0,063	0,213	682,58	650,13					
	3	0,039	0,140	448,21	427,49					
A4B2	1	0,050	0,174	555,63	530,96	552,61				
	2	0,042	0,149	477,51	456,75					
	3	0,065	0,219	702,11	670,12					
A4B3	1	0,052	0,180	575,16	553,00	590,11				
	2	0,049	0,171	545,87	525,17					
	3	0,067	0,226	721,64	692,15					
A4B4	1	0,047	0,164	526,34	506,06	441,13				
	2	0,032	0,119	379,86	366,91					
	3	0,041	0,146	467,74	450,40					
Sampel	Ulangan	Kadar Gula Invert	Sukrosa							
A3B1	1	130,721	124,185							
	2	208,841	198,399							
	3	169,781	161,292							
A3B2	1	120,305	114,290							
	2	208,190	197,781							
	3	169,130	160,674							
A3B3	1	226,418	215,098							
	2	158,063	150,160							
	3	275,244	261,481							
A3B4	1	853,984	811,285							
	2	326,673	310,339							
	3	473,148	449,491							
Sampel	Ulangan	Kadar Gula Invert	Sukrosa							
A4B1	1	502,443	477,321							
	2	648,919	616,473							
	3	414,558	393,830							
A4B2	1	493,329	468,663							
	2	415,209	394,449							
	3	639,805	607,814							
A4B3	1	443,202	421,042							
	2	413,907	393,212							
	3	589,678	560,194							
A4B4	1	405,444	385,172							
	2	258,969	246,020							
	3	346,854	329,511							

Lampiran 9. Perhitungan Total Fenolik

Sampel	Ulangan	Absorbansi	X	TPC (GAE)	Rerata (GAE)		
A3B1	1	0,207	65,54	655,3846154	692,56	A	0,0026
	2	0,225	72,46	724,6153846		B	0,0366
	3	0,218	69,77	697,6923077		R2	0,6324
A3B2	1	1,639	616,31	6163,076923	6216,92		
	2	1,650	620,54	6205,384615			
	3	1,670	628,23	6282,307692			
A3B3	1	2,993	1165,23	11652,30769	11548,46		
	2	2,945	1146,77	11467,69231			
	3	2,960	1152,54	11525,38462			
A3B4	1	3,287	1278,31	12783,07692	12704,87		
	2	3,250	1264,08	12640,76923			
	3	3,263	1269,08	12690,76923			
Sampel	Ulangan	Absorbansi	X	TPC (GAE)	Rerata (GAE)		
A4B1	1	0,137	38,6153846	386,1538462	390		
	2	0,145	41,6923077	416,9230769			
	3	0,132	36,6923077	366,9230769			
A4B2	1	1,521	570,923077	5709,230769	5709,230769		
	2	1,515	568,615385	5686,153846			
	3	1,527	573,230769	5732,307692			
A4B3	1	2,904	1102,84615	11028,46154	11087,4359		
	2	2,918	1108,23077	11082,30769			
	3	2,936	1115,15385	11151,53846			
A4B4	1	3,239	1231,69231	12316,92308	12318,20513		
	2	3,250	1235,92308	12359,23077			
	3	3,229	1227,84615	12278,46154			