

DAFTAR PUSTAKA

- Achras, S., Dengan, L., dan Pektin, P. 2016. Karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik selai sawo (*Achras Zapota* L.) Dengan penambahan pektin dan sukrosa. *Jurnal Agroindustri*, 6(2), 88–100.
- Adriani, M., dan Wirjadmadi, B. 2012. Pengantar Gizi Masyarakat. Jakarta: Kencana.
- Aku, A. S., Sandiah, N., Sadsoeitoeboen, P. D., Amin, R., dan Herdis, H. 2007. The effect of phyto-lecithin on preservation and cryopreservation of semen: a review. *Animal Production*, 9(1):49-52.
- Adlina, M., Herawati, N., dan Zalfiatri, Y. 2017. Rasio susu full cream dan minyak sawit merah pada pembuatan es krim ubi jalar kuning (*Ipomea Batatas* L.) (Doctoral Dissertation, Riau University).
- Andarwulan, N., Dede, R. A., Wulandari, N., Dan Purwiyatno, H. 2014. Aplikasi margarin minyak sawit merah pada produk pound cake dan roti manis. *Prosiding Seminar Hasil Pppm Ipb* Isbn: 978-602-8853-22-4. Bogor.
- Anonim. 2022. Struktur kimia lesitin. <https://id.wikipedia.org/wiki/Lesitin>. Diakses Pada Tanggal 13 September 2022.
- Ariyanti, M. 2017. Karakteristik mutu biji kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan perlakuan waktu fermentasi berdasar SNI 2323-2008. (Quality characteristics of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) with time fermentation treatment based on ISO 2323-2008). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 12(1), 34–42.
- Attahmid, N. F. U., Saputra, D., dan Yusuf, M. 2020. Aktivitas antioxidant, polifenol dan evaluasi sensori cokelat oles fortifikasi red palm olein dari biji kakao pilihan klon sulawesi barat antioxidant. *Agrokompleks* Vol. 20 No. 2 Juli 2020, 20(2), 12–18.
- Basiron, Y., Weng C. K. 2004. The oil palm and its sustainability. *Journal Of Oil Palm Research* Vol.16(1):1-10.
- Dauqan, E.M.A., Sani, H.A., Abdullah, A. dan Kasim, Z.M. 2011. Fatty acids composition of four different vegetable oils (red palm olein, palm olein, corn oil and coconut oil) by gas chromatography. Dalam *International Conference on Chemistry and Chemical Engineering*, hal: 31-34. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering (IPCBE)*. International Association of Computer Science and Information Technology (IACSIT) Press, Singapore.
- Desrosier, N. W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan M. Muljoharjo. Jakarta: Ui-Press.
- Djarmiko, B., Dan Wahyudi, T. 1986. *Aspek Pengolahan Dan Mutu Coklat Lindak Dan Mulia*. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.

- El-Hadad, N., Abou-Gharbia, H. A., El-Aal, M. H. A. dan Youssef, M. M. 2010. Red palm olein: characterization and utilization in formulating novel functional biscuits. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 87: 295304.
- Fatimah, F. 2005. Efektivitas antioksidan dalam sistem oil-in-water. [Disertasi]. Sekolah Pasca Sarjana Ipb. Bogor.
- Febriani, R., Kuswanto, K. R., dan Kurniawati, L. 2017. Karakteristik selai fungsional yang dibuat dari rasio buah naga merah (*Hylocereus Polyhizus*)-jambu biji merah (*Psidium Guajava*) Nanas Madu (*Ananas Comosus*) dengan variasi penambahan gula. *Jitipari (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan Unisri)*, 2(1):46-52.
- Fernández-García, E., Carvajal-Lérida, I., Jarén-Galán, M., Garrido-Fernández, J., Pérez-Gálvez, A., dan Hornero-Méndez, D. 2012. Carotenoids bioavailability from foods: from plant pigments to efficient biological activities. *Food Research International*, 46(2), 438-450.
- Fitriyaningtyas, S. I., dan Widyaningsih, T. D. 2015. Pengaruh penggunaan lesitin dan cmc terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik margarin sari apel manalagi (*Malus Sylfertris Mill*) tersuplementasi minyak kacang tanah [In Press Januari 2015]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 226-236.
- Ginting, D. 2011. Pengaruh substitusi minyak sawit dan suhu pemanasan terhadap mutu selai cokelat. skripsi. Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan, Universitas Sumatera Utara.
- Gunstone, F. D. 2002. *Vegetables oils in food technology: composition, properties and uses*. New York: Blackwell Publishing Ltd. Pages 76.
- Haloho, J. D., dan Purba, T. 2011. Pengaruh fermentasi biji kakao terhadap olahan coklat di kalimantan barat. *Biopropal Ind*, 2(1), 20-26.
- Harris, A. 2011. Pengaruh substitusi ubi jalar (*Ipomea Batatas L.*) dengan susu skim terhadap pembuatan es krim. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hartomo, A. J. Dan Widiatmoko, M. C. 1993. *Emulsi dan pangan instant berlesitin*. Andi Offset, Jakarta.
- Idayanti, S., Darmawati, U., dan Nurullita. 2009. Perbedaan variasi lama simpan telur ayam pada penyimpanan suhu almari es dengan suhu kamar terhadap total mikroba. *Jurnal Kesehatan* 1(2): 19-26.
- Isyanti., Mirna., dan Sumantri. 2012. Penelitian pengembangan pembuatan produk olahan cokelat spread (Chocolate Spread) berbasis sawit. Laporan Litbang BBIA, Bogor.
- Jatmika, A., Guritno, P., Dan Nuryanto, E. 1996. Ketahanan simpan minyak sawit merah. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 4(3) :147-161.

- Jacqueline, P. Y., R. Miles and M. F. Ben. 2000. Kualitas telur. Jasa Ekstensi Koperasi, Lembaga Ilmu Pangan dan Pertanian Universitas Florida. Gainesville.
- Langkong, J. 2011. Pemetaan lemak dari biji kakao (*Theobroma Cocoa* L.) Di Sulawesi Selatan (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Lipp, M., dan Anklam, E. 1998. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolate-pasta. Compositional Data. Journal Of Food Chemistry. 62(1): 73-97.
- Lončarević, I., Pajin, B., Petrović, J., Zarić, D., Sakaič, M., Torbica, A., And Omorjan, R. 2016. The impact of sunflower and rapeseed lecithin on the rheological properties of spreadable cocoa cream. Journal Of Food Engineering. 114: 70–74.
- Marbun, P. P., Rusmarilin, H., dan Julianti, E. 2018. Pengaruh penambahan tepung kuning telur dan krimer nabati terhadap mutu tepung puding instan. Rekayasa Pangan Dan Pert., 6(3), 498–509.
- Margono, T., Suryati, D., dan Hartinah, S. 2007. Selai dan jelly buah. [Http://Www.Ristek.Go.Id.](http://www.ristek.go.id) [20 Desember 2021].
- Marliyati Et al. 2021. Karakteristik fisikokimia dan fungsional minyak sawit merah. The Journal Of Indonesian Community Nutrition, 10(1), 83–94.
- Mayamol, P. N., Balachandran, C., Samuel, T., Sundaresan, A., dan Arumughan, C. 2007. Process technology for the production of micronutrient rich red palm olein. Journal Of The American Oil Chemists' Society, 84(6), 587-596.
- Muchtadi, T. R. 2000. Asam lemak omega 9 dan manfaatnya bagi kesehatan. [Http://Klik-Brc.Com.](http://klik-brc.com) Diakses pada tanggal 3 Januari 2022.
- Mulyono, D. 2016. Harmonisasi kebijakan hulu-hilir dalam pengembangan budidaya dan industri pengolahan kakao nasional. Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik, 7(2), 185–200.
- Nagendran, B. U. R., Unnithan, Y. M. C., And Sundram, K. 2000. Characteristics of red palm oil alpha-carotene and vitamin e- rich refined oil for food uses. Food And Nutrition Bulletin 21: 2.
- Nathania, A. N. 2016. Pengaruh perbandingan lemak kakao dengan santan dan konsentrasi kuning telur terhadap karakteristik dark chocolate (Doctoral Dissertation, Fakultas Teknik Unpas). Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Rahayu, I. 2003. Karakteristik fisik, komposisi kimia dan uji organoleptik Ayam Merawang dengan pemberian pakan bersuplemen omega 3. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XIV, (3) : 199-205.
- Rahmadewi, Y. M., dan Darmadji, P. 2018. Pengaruh penjemuran dan pengering mekanis terhadap pH, total polifenol, dan kandungan gula biji kakao dan coklat batang dari biji kakao rakyat. Rekayasa Pangan Dan Pert, 6(2), 124-30.

- Rice, A. L. dan Burns, J. B. 2010. Moving from efficacy to effectiveness: red palm oil's role in preventing vitamin a deficiency. *Journal of the American College of Nutrition* 29(3): 302S-313S.
- Ross, J. 2000. Cocoa and chocolate as functional foods. *Journal of Medical Food*. 3 (2): 2000.
- Sibuea, P., Rahardjo, S., Santoso, U., dan Noor, Z. 2004. Oksidasi minyak dalam emulsi o/w: mekanisme dan pengendaliannya (lipid oxidation in oil-in-water emulsions: mechanisms and controlling). *Agritech*, 24(2004).
- Sinaga, A. G. S., Siahaan, D., Dan Sinaga, K. R., 2018. Potensi minyak sawit merah dan karotenoid sebagai suplemen antioksidan dalam pengujian toleransi glukosa pada tikus putih (preliminary study). In *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (Tm)* (Vol. 1, No. 1, Pp. 251-256).
- Siregar, R., Rafiqoh, S., dan Damanik, A. 2022. Substitusi pewarna alami ekstrak daun singkong pada pembuatan telur gabus ikan kembung. *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(1), 34-42.
- Sidik, S. L., Fatimah, F., dan Sangi, M. S. 2013. pengaruh penambahan emulsifier dan stabilizer terhadap kualitas santan kelapa. *Jurnal Mipa*, 2(2), 79-83.
- Sudarmadji, S. 2007. Analisis bahan makanan dan pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Sujionohadi, K dan Setiawan, A. 2016. Ayam kampung petelur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sumarso, G. I. 2013. Pembuatan herbatic (herbal nabatic ice cream) ekstrak jahe menggunakan sistem mixing dan kontrol rpm (making herbatic herbal nabatic ice cream ginger extract using mixing system and rpm control). (Doctoral Dissertation, Undip).
- Sundram, K. 2005. Meeting the rising health awareness: the palm oil formula. *palm oil developments*. 43: 20-28.
- Stutz, H., Bresgen, N., Dan Eckl, P. M. 2015. Analytical tools for the analysis of β carotene and its degradation products. *Free Radical Research* 49:5, 650-680
- Swarbrick. 1995. Emulsi dan pangan instan berlesitin. Yogyakarta: Andi Offset.
- Uswatun, H, A. 2011. Kandungan gizi dan serat pada pembuatan es krim kacang merah. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widarta, I. W. R. 2017. Teknologi telur. [https://simdos.unud.ac.id/uploads/ file_ pendidikan_1_dir/4abc345c15d977663cfde17db0d4c169.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_ pendidikan_1_dir/4abc345c15d977663cfde17db0d4c169.pdf). Diakses pada tanggal 20 September 2022.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta : Pt. Gramedia.
- Zagré, N. M., Delpeuch, F., Traissac, P., dan Delisle, H. 2003. Red palm oil as a source of vitamin a for mothers and children: impact of a pilot project in burkina faso. *Public Health Nutrition*, 6(8), 733-742.

LAMPIRAN

Lampiran I. Prosedur Analisis

1. Analisis Kimia

i. Analisis Kadar Air, Metode Pemanasan (AOAC, 1995)

Analisis kadar air dikerjakan dengan menggunakan oven. Kadar air dihitung sebagai persen berat, artinya berapa gram berat contoh dengan yang selisih berat dari contoh yang belum diuapkan dengan contoh yang telah (dikeringkan). Jadi kadar air dapat diperoleh dengan menghitung kehilangan berat contoh yang dipanaskan. Urutan kerjanya sebagai berikut:

- Cawan porselin dengan penutup dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°–110°C selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (A gram)
- Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan ditaruh dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (B gram).
- Sampel dalam porselin ini kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°–110°C selama 24 jam, dan pengovenan diulang hingga diperoleh hasil penimbangan dengan berat yang konstan. Setiap selesai pengovenan, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C gram).
- Adapun presentase kadar air yang dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat kering cawan (g)

B = Berat kering cawan dan sampel awal (g)

C = Berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

Perhitungan:

- Blok 1 Ulangan 1

$$\begin{aligned} \text{P1Y1} &= \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\% \\ &= \frac{(14,7741-14,7454)}{(14,7741-12,6387)} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= \frac{(0,0287)}{(2,1354)} \times 100\%$$

$$= 1.3440 \%$$

- Blok 2 Ulangan 1

$$P1Y1 = \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

$$= \frac{(14,7751-14,7444)}{(14,7751-12,6387)} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,0307)}{(2,1364)} \times 100\%$$

$$= 1.4370 \%$$

ii. Analisis Kadar Abu, Metode Muffle (Sudarmadji *et al.*, 1997)

- Bahan dihaluskan dan ditimbang 2 gram pada kurs porselen yang telah diketahui beratnya
- Dikeringkan dalam muffle pada suhu 500-600oC selama 3 sampai 5 jam
- Muffle dimatikan dan di tunggu sampai dingin, dipanaskan dalam oven selama 15 menit
- Dinginkan dalam desikator dan di timbang berat akhir
- Kadar abu dihitung dengan rumus :

Perhitungan:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W1 - W2}{W} \times 100\%$$

W = bobot contoh sebelum diabukan (gram)

W1 = bobot contoh + cawan sesudah diabukan (gram)

W2 = bobot cawan kosong (gram)

Perhitungan:

- Blok 1 Ulangan 1

$$P1Y1 = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{22,7548 - 22,6980}{2,0214} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,0287)}{(2,0214)} \times 100\%$$

$$= 2,8075 \%$$

- Blok 2 Ulangan 1

$$\begin{aligned} P1Y1 &= \frac{W1-W2}{W} \times 100\% \\ &= \frac{22,7446 - 22,6970}{2,0044} \times 100\% \\ &= \frac{(0,0287)}{(2,0044)} \times 100\% \\ &= 2,3748 \% \end{aligned}$$

iii. Analisis Kadar Lemak, Metode Soxhlet (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Tahap uji kadar lemak dengan cara menimbang sampel es krim sebanyak 2 g, sampel dibungkus dalam kertas saring kemudian dikeringkan di dalam oven 105°C selama 3-5 jam sampai beratnya konstan, selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator sekitar 30 menit dan ditimbang. Sampel dimasukkan ke dalam alat soxhlet diatas pemanas dan dihubungkan dengan pendingin tegak. N-heksan dimasukkan melalui lubang pendingin sampai seluruhnya turun ke labu penampung, kemudian diisi n-heksan sampai setengahnya bagian dari alat ekstraksi (seluruh sampel tercelup). Sampel dan n-heksan diekstraksi selama 3-5 jam. Sampel diambil dan dibiarkan sampai bebas dari n-heksan, kemudian dikeringkan dalam oven drying dan didinginkan lalu timbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat sebelum diekstrak} - \text{berat sesudah soxhlet}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Perhitungan:

- Blok 1 Ulangan 1

$$\begin{aligned} P1Y1 &= \frac{\text{Berat sebelum diekstrak} - \text{berat sesudah soxhlet}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5656 - 1,4977}{2,0810} \times 100\% \\ &= \frac{1,0679}{2,0810} \times 100\% \\ &= 51,3155\% \end{aligned}$$

- Blok 2 Ulangan 1

$$P1Y1 = \frac{\text{Berat sebelum diekstrak} - \text{berat sesudah soxhlet}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2,5656-1,5535}{2,0855} \times 100\% \\
 &= \frac{1,0477}{2,0855} \times 100\% \\
 &= 50,9698\%
 \end{aligned}$$

iv. Analisis Beta Karoten, Metode Spektrofometer (AOAC, 1993)

Tahap uji beta karoten dengan cara menimbang sampel 20 gr, masukkan ke dalam Erlenmeyer atau corong pemisah, ditambahkan dengan 100 ml heksana, kemudian diaduk sampai terpisah antara fraksi yang larut ke heksan dibagian atas (mengandung minyak dan yang larut minyak). Selanjutnya fraksi bagian bawah (mengandung air dan yang larut air) dipisahkan. Setelah fraksi bagian atas diperoleh, lakukan evaporasi menggunakan vakum evaporator (suhu 70-80°C), sehingga heksan terpisah dari minyak. Minyak akan tetap berada dalam labu, heksan akan menguap di labu penampung uap. Kemudian sisa heksan yang masih ada di minyak di uapkan menggunakan waterbath pada suhu 80-90°C. Minyak yang diperoleh ditimbang 0,1 g sampel minyak, kemudian masukkan dalam labu ukur 25 ml. Tambahkan n-heksan sebanyak 25 hingga tanda tera volume.

$$C \text{ beta-karoten (mg/kg)} = \frac{(A \times 383) \times 0,25}{W}$$

Keterangan: A = Absorbansi sampel

W = Gram sampel/ml pengenceran akhir

Perhitungan:

- Blok 1 Ulangan 1

$$\begin{aligned}
 A3B1 &= \frac{Abs \lambda \times 383 \times 0,25}{\text{berat sampel (g)}} \text{ ppm} \\
 &= \frac{0,415 \times 383 \times 0,25}{0,1131} \text{ ppm} \\
 &= \frac{39,7625}{0,1131} \text{ ppm} \\
 &= 351,46 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

- Blok II Ulangan I

$$A3B1 = \frac{Abs \lambda \times 383 \times 0,25}{\text{berat sampel (g)}} \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,413 \times 383 \times 0,25}{0,1} \text{ ppm} \\
 &= \frac{39,54475}{0,1053} \text{ ppm} \\
 &= 375,54 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

v. Analisis Gula Reduksi, Metode Spektrofotometri (Nelson Somogyi)

Penyiapan Kurva Standar:

1. Dibuat larutan Glukosa Standard, dari larutan Glukosa Standard tersebut dilakukan pengenceran sehingga di peroleh larutan glukosa dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 mg / 100 ml.
2. Disiapkan 6 tabung reaksi yang bersih masing – masing diisi dengan 1 ml larutan glukosa standard tersebut.
3. Ditambahkan kedalam masing – masing tabung di atas 1 ml Reagensia Nelson dan panaskan semua tabung pada penangas air mendidih selama 20 menit.
4. Diambil semua tabung dan segera didinginkan bersama – sama dalam gelas piala yang berisi dengan air dingin sehingga suhu tabung mencapai 25°C.
5. Dinginkan semua endapan Cu₂O yang ada larut kembali. Ditambahkan 7 ml Air Suling, gojoglah hingga homogen.
6. Dihitung “Optical Density” (OD) masing – masing larutan tersebut pada panjang gelombang 540 nm.
7. Dibuat kurva Standard yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa dan OD.

Penentuan Gula Reduksi (kadar gula sebelum inversi) pada Contoh :

1. Timbang bahan padat yang sudah dihaluskan atau bahan cair sebanyak 2,5-25 g tergantung kadar gula reduksinya, dan pindahkan ke dalam labu takar 100 ml, tambahkan 50 ml aquades. Tambahkan bubuk Al(OH)₃ (lihat acara II) atau larutan Pb-asetat (lihat acara II). Penambahan bahan penjernih ini diberikan tetes demi tetes sampai penetesan dari reagensi

tidak menimbulkan pengurangan lagi. Kemudian tambahkan aquadest sampai tanda dan disaring.

2. Filtrat ditampung dalam labu takar 200 ml. Untuk menghilangkan kelebihan Pb tambahkan Na_2CO_3 anhidrat atau K atau Na-oksalat anhidrat atau larutan Na-fosfat 8% secukupnya, kemudian ditambah aquades sampai tanda, digojog dan disaring. Filtrat bebas Pb bila ditambah K atau Na-oksalat atau Na-fosfat atau Na_2CO_3 tetap jernih.
3. Filtrat bebas Pb diatas diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi bersih.
4. Tambahkan 1 ml reagensia Nelson, dan selanjutnya diperlakukan seperti pada penyiapan kurva standar di atas.
5. Jumlah gula reduksi dapat ditentukan berdasarkan OD larutan contoh dan kurva standar larutan glukosa.
6. Kadar gula reduksi =

$$\frac{\text{Konsentrasi (X)} \times \text{Faktor Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

Perhitungan :

- Blok 1 ulangan 1

$$= \frac{\text{Konsentrasi (X)} \times \text{Faktor Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

$$= 0,1793 \times \frac{2500}{2,0037} \times 100\%$$

$$= 22,4125 \%$$
- Blok 2 ulangan 1

$$= \frac{\text{Konsentrasi (X)} \times \text{Faktor Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

$$= 0,1816 \times \frac{2500}{1,9957} \times 100\%$$

$$= 22,7000 \%$$

vi. Analisis Gula Total Total (Kadar Gula Setelah Inversi) (Nelson Somogyi)

1. Diambil 50 ml filtrat bebas Pb yang sudah diperlakukan seperti pada penentuan gula reduksi dari cara no. 2 di atas, dan dimasukkan dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 ml aquadest dan 10 ml HCl 30%.
2. Dipanaskan di atas penangas air pada suhu 60-70°C selama 10 menit kemudian didinginkan cepat-cepat sampai suhu 20°C.
3. Dinetralkan dengan NaOH 45%, kemudian diencerkan dalam labu takar 250 ml.
4. Diambil 1 ml larutan tersebut dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang bersih, ditambahkan 1 ml reagensia Nelson, selanjutnya diperlakukan seperti penyiapan kurva standar. Jumlah gula total dapat ditentukan berdasar OD larutan contoh dan kurva standar larutan glukosa.
5. Kadar gula total =

$$\text{konsentrasi (X)} \times \frac{\text{Faktor Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat bahan (mg)}}$$
6. Kadar sukrosa = dapat dihitung dengan menghitung selisih antara gula reduksi sesudah inversi (gula total) dengan gula reduksi sebelum inversi dikalikan faktor konversi sebesar 0,95

Perhitungan :

- Blok 1 ulangan 1

$$= \text{Konsentrasi (X)} \times \frac{\text{Faktor Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

$$= 0,2036 \times \frac{5000}{1,9895} \times 100\%$$

$$= 50,9049 \%$$

$$\text{Kadar Sukrosa} = (50,9049 - 22,4125) \times 0,95 = 27,0677 \%$$
- Blok 2 ulangan 1

$$= \text{Konsentrasi (X)} \times \frac{\text{Faktor Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

$$= 0,1816 \times \frac{5000}{1,9895} \times 100\%$$

$$= 22,7000 \%$$

$$\text{Kadar Sukrosa} = (52,8750 - 22,7000) \times 0,95 = 28,6663 \%$$

vii. Analisis Asam Lemak Bebas, Metode Titration (Mehnenbacher, 1960; Sudarmadji *et al.*, 1997)

- a. Ditimbang sampel sebanyak 5 gram didalam Erlenmeyer 250 ml ,
tambahkan 50 ml alcohol netral yang panas dan 2 ml indicator
phenolphthalein.
- b. Dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah di standarisasi sampai
warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik, catat
volume.

$$\text{Titration \% ALB} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{BMAsam Lemak} \times \text{ML Titration}}{\text{Berat Contoh}} \times 100\%$$

Perhitungan:

- Blok 1 Ulangan 1

$$\begin{aligned} \text{P1Y1} &= \frac{\text{mL NaOH} \times \text{BMAsam Lemak} \times \text{ML Titration}}{\text{Berat Contoh}} \times 100\% \\ &= \frac{0,1 \times 25,6 \times 1,5}{1,9800} \times 100\% \\ &= 1,94\% \end{aligned}$$

- Blok 2 Ulangan 1

$$\begin{aligned} \text{P1Y1} &= \frac{\text{mL NaOH} \times \text{BMAsam Lemak} \times \text{ML Titration}}{\text{Berat Contoh}} \times 100\% \\ &= \frac{0,1 \times 25,6 \times 1,4}{1,9767} \times 100\% \\ &= 1,81\% \end{aligned}$$

2. Analisis Fisik

a. Analisis Daya Oles (Yuwono dan Tri, 1998)

1. Dua lembar kaca berukuran 20 cm x 5 cm x 2 mm direkatkan pada bidang oles (kaca) sehingga jarak antar dua lembar kaca tersebut 2 cm.
2. Sampel sebanyak 2g diratakan sepanjang 2 cm pada ujung pisau oles. Sampel dioleskan pada bidang oles hingga jarak terjauh yang dapat dicapai.
3. Jarak terjauh adalah jarak yang dapat dicapai sampel tanpa terputusnya olesan. Jarak terjauh yang dapat dicapai sampel diukur dengan mistar.
Daya oles = jarak terjauh (cm).

b. Analisis Warna *chromameter*/Hand Colorimeter

Tuang sampel pada cawan sampel hingga penuh, nyalakan alat *chromameter*, kalibrasikan terlebih dahulu alat *chromameter* dengan kertas berwarna putih, lakukan pengujian pada sampel, catatlah hasil perolehan nilai L, a, dan b, lakukan hal yang sama pada sampel berikutnya hitunglah nilai total perbedaan warna menggunakan rumus :

$$\text{Rumus total perbedaan warna} = \Delta E^* \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\sqrt{(L \text{ perlakuan} - L \text{ kontrol})^2 + (a \text{ perlakuan} - a \text{ kontrol})^2 + (b \text{ perlakuan} - b \text{ kontrol})^2}$$

L* = nilai kecerahan (0-100) semakin tinggi nilai semakin cerah

a* = kecendrungan warna merah hijau

b* = kecendrungan warna kuning-biru

Perhitungan:

Blok 1 ulangan 1

$$= \sqrt{(L \text{ perlakuan} - L \text{ kontrol})^2 + (a \text{ perlakuan} - a \text{ kontrol})^2 + (b \text{ perlakuan} - b \text{ kontrol})^2}$$

$$= \sqrt{(10,48 - 10,05)^2 + (1,95 - 1,83)^2 + (-13,14 - (-13,59))^2}$$

$$= \sqrt{(0,43)^2 + (0,12)^2 + (0,45)^2}$$

$$= \sqrt{0,184 + 0,014 + 0,202}$$

$$= 0,632$$

Blok 1 ulangan 1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(L \text{ perlakuan} - L \text{ kontrol})^2 + (\alpha \text{ perlakuan} - \alpha \text{ kontrol})^2 + (b \text{ perlakuan} - b \text{ kontrol})^2} \\
 &= \sqrt{(10,35 - 10,05)^2 + (1,87 - 1,83)^2 + (-13,26 - (-13,59b))^2} \\
 &= \sqrt{(0,30)^2 + (0,04)^2 + (0,33)^2} \\
 &= \sqrt{0,0900 + 0,0016 + 0,1089} \\
 &= 0,4478
 \end{aligned}$$

c. Analisis Viskositas (cP) (Muchtadi, 1990)

Viskositas menggambarkan besarnya hambatan cairan terhadap aliran dan pengadukan (Muchtadi, 1990). Viskositas dinyatakan dalam unit gaya (sentrifus). Cara kerjanya:

1. Disiapkan sampel sebanyak 200mL dalam *beaker glass* dan diukur suhunya.
2. Dichelupkan *spindle* no.6 kedalam sampel hingga tanda batas pada *spindle* tercelup.
3. Dimasukkan kode *spindle* dan diatur kecepatan berputar yaitu pada 5 RPM.
4. Ditekan “start” untuk memulai pengujian dan “stop” untuk mengakhiri (*spindle* berputar 30 detik).
5. Dilakukan pembacaan skala yang ditunjukkan oleh alat dengan satuan *centipoise* (cP)

Kode	Viscositas (mPa.s)	
	Ulangan 1	Ulangan 2
P1Y1	2356494	2744148
P1Y2	957096	1067938
P1Y3	974891	995730
P2Y1	14399	14255
P2Y2	61218	60918
P2Y3	47109	47837
P3Y1	32640	32587
P3Y2	41460	418270
P3Y3	35586	35729

2. Analisis Uji Organoleptik Kesukaan, Aroma, Warna, Rasa, Daya Oles (Kartika, *et al* 1998)

Nama :

Hari/tanggal :

NIM :

Tanda tangan :

Dihadapan saudara disajikan 9 sampel selai dari pasta coklat dengan penambahan *red palm oil* dengan kode yang berbeda. Saudara diminta untuk memberi penilaian kesukaan aroma dengan cara mencium, kesukaan warna dengan melihat, kesukaan rasa dengan cara mencicipi, kesukaan daya oles dengan cara dioleskan selai dari pasta coklat ke roti tawar. Lalu memberi penilaian 1 -7.

Kode Sampel	Aroma	Warna	Rasa	Daya Oles
135				
175				
114				
246				
315				
291				
313				
377				
292				

B. Komentar

.....

- C. Keterangan :
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1 = Sangat tidak suka | 5 = Agak suka |
| 2 = Tidak suka | 6 = Suka |
| 3 = Agak tidak suka | 7 = Sangat Suka |

Lampiran II. Perhitungan Statistik Pengamatan

1. Analisis Kadar lemak

Data Primer Analisis Kadar Lemak Selai coklat

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	52,4029	52,0473	104,4502	52,2251
P2	53,4337	52,8326	106,2663	53,13315
P3	52,9866	54,2274	107,214	53,6070
	Y2			
P1	52,7488	51,8983	104,6471	52,32355
P2	53,5592	52,8000	106,3592	53,1796
P3	53,0139	52,8059	105,8198	52,9099
	Y3			
P1	53,1368	52,9269	106,0637	53,03185
P2	54,2065	52,4572	106,6637	53,33185
P3	54,1409	54,3124	108,4533	54,22665

$$GT = 955,9373$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(955,9373)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{913816,1}{18} = 50767,56$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 + \dots + (A3B3)^2\} - FK$$

$$= 50776,80657 - 50767,56$$

$$= 9,2442$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (A1B1^2 + A1B2^2 + \dots + A3B3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{101547,1}{2} - 50767,56$$

$$= 95666,05 - 50767,56$$

$$= 5,99$$

$$JK \text{ A} = \frac{(\sum A1^2 + \sum A2^2 + \sum A3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{30426,004}{6} - 50767,56$$

$$\begin{aligned}
&= 8461,8334 - 50767,56 \\
&= 3,4384 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum B1^2 + \sum B2^2 + \sum B3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{304615,6}{6} - 50767,56 \\
&= 50769,27 - 50767,56 \\
&= 1,71 \\
\text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 5,99 - 3,4384 - 1,71 \\
&= 0,85 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{456913,576}{9} - 50767,56 \\
&= 255251,967 - 50767,56 \\
&= 0,6128 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 9,2442 - 3,4384 - 1,71 - 0,85 - 0,6128 \\
&= 2,64
\end{aligned}$$

2. Analisis Kadar Air

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	1,3731	1,3451	2,7182	1,3591
P2	1,5797	1,5532	3,132867	1,566433667
P3	1,7522	1,7249	3,4771	1,73855
	Y2			
P1	1,6048	1,426	3,0308	1,5154
P2	1,639	1,2873	2,9263	1,46315
P3	1,6806	1,6529	3,3335	1,66675
	Y3			
P1	1,4716	1,4443	2,9159	1,45795
P2	1,5137	1,486	2,9997	1,49985
P3	1,7074	1,6795	3,3869	1,69345
Jumlah	14,32207	13,5992	27,92126733	13,96063367

$$GT = 27,92127$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(27,92127)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{779,5972}{18} = 43,31095$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 43,64380544 - 43,31095$$

$$= 0,3328$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2) - FK)}{r}$$

$$= \frac{87,1266}{2} - 43,31095$$

$$= 43,5633 - 43,31095$$

$$= 0,25$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{261,1326}{6} - 43,31095$$

$$= 43,5221 - 43,31095$$

$$\begin{aligned}
&= 0,2111 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{259,8665}{6} - 43,31095 \\
&= 43,31108 - 43,31095 \\
&= 0,0001 \\
\text{JK AxB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 0,25 - 0,2111 - 0,0001 \\
&= 0,04 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{390,0559}{9} - 43,31095 \\
&= 43,33998 - 43,31095 \\
&= 0,0290 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 0,3328 - 0,2111 - 0,0001 - 0,04 - 0,0290 \\
&= 0,05
\end{aligned}$$

3. Analisis Asam lemak bebas

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	2,07	1,94	4,01	2,005
P2	3,11	2,15	5,26	2,63
P3	3,43	3,34	6,77	3,385
	Y2			
P1	2,25	2,19	4,44	2,22
P2	3,09	2,26	5,35	2,675
P3	3,37	3,15	6,52	3,26
	Y3			
P1	1,78	1,90	3,68	1,84
P2	3,27	3,00	6,27	3,135
P3	3,70	3,48	7,18	3,59
Jumlah	26,07	23,41	49,48	24,74

$$GT = 49,48$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(49,48)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{2448,27}{18} = 136,015$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 143,329 - 136,015$$

$$= 7,3139$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{284,8348}{2} - 136,015$$

$$= 142,4174 - 136,015$$

$$= 6,40$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{851,0922}{6} - 136,015$$

$$= 141,8487 - 136,015$$

$$\begin{aligned}
&= 5,8336 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{816,7346}{6} - 136,015 \\
&= 136,1224 - 136,015 \\
&= 0,11 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 6,40 - 5,8336 - 0,11 \\
&= 0,46 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{1227,673}{9} - 136,015 \\
&= 136,4081 - 136,015 \\
&= 0,3930 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 7,3139 - 5,8336 - 0,11 - 0,46 - 0,3930 \\
&= 0,52
\end{aligned}$$

4. Analisis Kadar Abu

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	2,5905	2,4109	5,0014	2,501
P2	2,0012	2,1292	4,1304	2,065
P3	2,6010	2,7590	5,36	2,680
	Y2			
P1	2,4357	2,1324	4,5681	2,284
P2	1,7066	1,8024	3,509	1,755
P3	2,2288	2,3721	4,6009	2,300
	Y3			
P1	1,9602	2,2091	4,1693	2,085
P2	2,7871	2,5718	5,3589	2,679
P3	2,3701	2,1417	4,5118	2,256
Jumlah	20,6812	20,52859	41,20978894	20,6048945

$$GT = 41,2098$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(41,2098)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{1698,25}{18} = 94,347$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 95,9827 - 94,347$$

$$= 1,6357$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{1,91,61}{2} - 94,347$$

$$= 95,8049 - 94,347$$

$$= 1,46$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{567,169}{6} - 94,347$$

$$\begin{aligned}
&= 94,5282 - 94,347 \\
&= 0,1811 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{567,865}{6} - 94,347 \\
&= 94,6442 - 94,347 \\
&= 0,30 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 1,46 - 0,1811 - 0,30 \\
&= 0,18 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{849,135}{9} - 94,347 \\
&= 94,3483 - 94,347 \\
&= 0,0012 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 1,6357 - 0,1811 - 0,30 - 0,98 - 0,0012 \\
&= 0,18
\end{aligned}$$

5. Aktivitas Beta karoten

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	380,01	391,05	771,06	385,53
P2	378,69	386,95	765,64	382,82
P3	372,89	371,03	743,92	371,96
	Y2			
P1	383,48	385,34	768,82	384,41
P2	384,44	383,80	768,24	384,12
P3	379,35	381,36	760,71	380,35
	Y3			
P1	387,31	383,36	770,67	385,33
P2	381,21	379,39	760,60	380,30
P3	378,90	374,09	752,99	376,49
Jumlah	3426,28	3436,37	6862,65	3431,325

$$GT = 6862,65$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(6862,65)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{47095965,02}{18} = 2616442,501$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 2616896,89 - 2616442,501$$

$$= 454,38$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{5233550,24}{2} - 2616442,501$$

$$= 2616775,12 - 2616442,501$$

$$= 332,62$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{15700127,84}{6} - 2616442,501$$

$$= 2616687,973 - 2616442,501$$

$$\begin{aligned}
&= 245,47 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{15698818}{6} - 2616442,501 \\
&= 2616469,72 - 2616442,501 \\
&= 27,22 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 332,62 - 245,47 - 27,22 \\
&= 59,93 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{23548033,42}{9} - 94,347 \\
&= 2616448,157 - 2616442,501 \\
&= 5,66 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 454,38 - 245,47 - 27,22 - 59,93 - 5,66 \\
&= 116,11
\end{aligned}$$

6. Analisis Gula Reduksi

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	22,4125	22,7000	45,1125	22,5563
P2	24,6125	25,9188	50,5315	25,2657
P3	18,3625	18,6875	37,0500	18,5250
	Y2			
P1	21,1500	20,2752	41,4252	20,7126
P2	21,5750	19,2000	40,7750	20,3875
P3	22,0500	21,0681	43,1181	21,5591
	Y3			
P1	20,1875	22,3250	42,5125	21,2563
P2	18,8125	21,0625	39,8750	19,9375
P3	18,1750	20,8875	39,0625	19,5313
Jumlah	187,3375	192,1246	379,4621	189,7310

$$GT = 379,4621$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(379,4621)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{143991,5}{18} = 7999,527$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 8074,2659 - 7999,527$$

$$= 74,7389$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{16122,28}{2} - 7999,527$$

$$= 8061,14 - 7999,527$$

$$= 61,6120$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{48078,42}{6} - 7999,527$$

$$\begin{aligned}
&= 8013,0705 - 7999,527 \\
&= 13,5436 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{22,1156}{6} - 7999,527 \\
&= 8010,40 - 7999,527 \\
&= 10,8769 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 61,6120 - 13,5436 - 10,8769 \\
&= 37,1915 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{23548033,42}{9} - 7999,527 \\
&= 8000,8000 - 7999,527 \\
&= 1,2731 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 74,7389 - 13,5436 - 10,8769 - 37,1915 - 1,2731 \\
&= 11,8538
\end{aligned}$$

7. Analisis Gula Total

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	50,9049	52,8750	103,7799	51,8899
P2	52,2108	52,5000	104,7108	52,3554
P3	45,2250	44,1000	89,3250	44,6625
	Y2			
P1	28,8526	47,1750	76,0276	38,0138
P2	50,0653	45,3000	95,3653	47,6826
P3	48,6660	45,8750	94,541	47,2705
	Y3			
P1	47,6399	48,2000	95,8399	47,9199
P2	49,0392	48,9500	97,9892	48,9946
P3	46,8937	47,7250	94,6187	47,3093
Jumlah	419,4974	432,7000	852,1974	426,0987

$$GT = 852,1974$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(852,1974)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{726240,4}{18} = 40346,6894$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 40819,3158 - 40346,6894$$

$$= 472,6264$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{81266,18}{2} - 40346,6894$$

$$= 40633,0901 - 40346,6894$$

$$= 286,4007$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{242378,1}{6} - 40346,6894$$

$$= 40396,35672 - 40346,6894$$

$$\begin{aligned}
&= 49,6673 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{242617,2}{6} - 40346,6894 \\
&= 40436,1939 - 40346,6894 \\
&= 89,5046 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 286,4007 - 49,6673 - 89,5046 \\
&= 147,2288 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{363207,3586}{9} - 40346,6894 \\
&= 40356,37318 - 40346,6894 \\
&= 9,6838 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 472,6264 - 49,6673 - 89,5046 - 147,2288 - 9,6838 \\
&= 176,5419
\end{aligned}$$

8. Viskositas

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	235649	274414	510063	255031,5
P2	14399	14255	28654	14327
P3	32640	32587	65227	32613,5
	Y2			
P1	957096	106793	1063889	531944,5
P2	61218	60918	122136	61068
P3	41460	418270	459730	229865
	Y3			
P1	974891	995730	1970621	985310,5
P2	47109	47837	94946	47473
P3	35586	35729	71315	35657,5
Jumlah	2400048	1986533	4386581	2193290,5

$$GT = 4386581$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(852,1974)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{726240,4}{18} = 40346,6894$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 40819,3158 - 40346,6894$$

$$= 472,6264$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{81266,18}{2} - 40346,6894$$

$$= 40633,0901 - 40346,6894$$

$$= 286,4007$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{242378,1}{6} - 40346,6894$$

$$= 40396,35672 - 40346,6894$$

$$\begin{aligned}
&= 49,6673 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{242617,2}{6} - 40346,6894 \\
&= 40436,1939 - 40346,6894 \\
&= 89,5046 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 286,4007 - 49,6673 - 89,5046 \\
&= 147,2288 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{363207,3586}{9} - 40346,6894 \\
&= 40356,37318 - 40346,6894 \\
&= 9,6838 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 472,6264 - 49,6673 - 89,5046 - 147,2288 - 9,6838 \\
&= 176,5419
\end{aligned}$$

9. Daya Oles

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	10	11	20,5	10,25
P2	12	13,5	25,5	12,75
P3	13,5	14,5	28	14
	Y2			
P1	10,5	12	22,5	11,25
P2	11,5	14	25,5	12,75
P3	15	12	27	13,5
	Y3			
P1	11	10	21	10,5
P2	13	15,5	28,5	14,25
P3	15,5	13	28,5	14,25
Jumlah	112	115	227	113,5

$$GT = 227$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(227)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{51529}{18} = 2862,7222$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 2920 - 2862,7222$$

$$= 57,2777$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{5805,50}{2} - 2862,7222$$

$$= 2902,75 - 2862,7222$$

$$= 40,03$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{17388,5}{6} - 2862,7222$$

$$= 2898,0833 - 2862,7222$$

$$\begin{aligned}
&= 35,3611 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{17185}{6} - 2862,7222 \\
&= 2864,17 - 2862,7222 \\
&= 1,44 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 40,03 - 35,3611 - 1,44 \\
&= 3,22 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{25769}{9} - 2862,7222 \\
&= 2863,2222 - 2862,7222 \\
&= 0,500 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 57,2777 - 35,3611 - 1,44 - 3,22 - 0,500 \\
&= 16,75
\end{aligned}$$

10. Warna *Chromameter*

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	0,5408	0,6382	1,1790	0,5895
P2	0,1795	0,3497	0,5292	0,2646
P3	0,3207	0,4659	0,7866	0,3933
	Y2			
P1	0,8656	0,9077	1,7732	0,8866
P2	0,4088	0,7441	1,1529	0,5764
P3	0,3470	0,5902	0,9372	0,4686
	Y3			
P1	0,6359	0,6982	1,3342	0,6671
P2	0,7035	0,5103	1,2138	0,6069
P3	0,6908	0,3849	1,0757	0,5379
Jumlah	4,6926	5,2891	9,9818	4,9909

$$GT = 9,9818$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(9,9818)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{99,63597}{18} = 5,5353$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 6,2094 - 5,5353$$

$$= 0,6740$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{12,0512}{2} - 5,5353$$

$$= 6,0256 - 5,5353$$

$$= 0,4902$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{34,60}{6} - 5,5353$$

$$= 5,7661 - 5,5353$$

$$\begin{aligned}
&= 0,2307 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{34,28}{6} - 5,5353 \\
&= 5,71 - 5,5353 \\
&= 0,1780 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 0,4902 - 0,2307 - 0,1780 \\
&= 0,08 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{49,9959}{9} - 5,5353 \\
&= 5,5551 - 5,5353 \\
&= 0,0198 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 0,6740 - 0,2307 - 0,1780 - 0,08 - 0,0198 \\
&= 0,16
\end{aligned}$$

11. Organoleptik Warna

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	5	5,45	10,45	5,225
P2	5,25	5,10	10,35	5,175
P3	5,20	5,35	10,55	5,275
	Y2			
P1	5,3	5,55	10,85	5,425
P2	5,2	5,25	10,45	5,225
P3	5,15	4,95	10,1	5,05
	Y3			
P1	5,35	5,70	11,05	5,52
P2	5,15	5,05	10,20	5,1
P3	4,95	5,25	10,20	5,1
Jumlah	46,55	47,65	94,2	47,1

$$GT = 94,2$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(94,2)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{8873,64}{18} = 492,98$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 493,66 - 492,98$$

$$= 0,68$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{2959,25}{2} - 492,98$$

$$= 493,37 - 492,98$$

$$= 0,39$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{2959,25}{6} - 492,98$$

$$= 493,2075 - 492,98$$

$$\begin{aligned}
&= 0,2275 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{2957,89}{6} - 492,98 \\
&= 492,9808 - 492,98 \\
&= 0,0008 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 0,39 - 0,2275 - 0,0008 \\
&= 0,16 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{4437,43}{9} - 5,5353 \\
&= 493,047 - 5,5353 \\
&= 0,0672 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 0,68 - 0,2275 - 0,16 - 0,16 - 0,0672 \\
&= 0,22
\end{aligned}$$

12. Organoleptik Aroma

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	5,8	5,55	11,35	5,675
P2	5,1	5,05	10,15	5,075
P3	5,55	5,15	10,70	5,350
	Y2			
P1	5,45	5,35	10,80	5,4
P2	5,05	5,25	10,30	5,15
P3	5,50	5,45	10,95	5,475
	Y3			
P1	5,65	5,60	11,25	5,62
P2	4,80	4,90	9,70	4,85
P3	5,25	5,35	10,6	5,30
Jumlah	48,15	47,65	95,80	47,90

$$GT = 95,80$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(95,80)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{9177,64}{18} = 509,8689$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 511,140 - 509,8689$$

$$= 1,2711$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{1021,98}{2} - 509,8689$$

$$= 510,05 - 509,8689$$

$$= 1,12$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{3064,645}{6} - 509,8689$$

$$= 510,7741 - 509,8689$$

$$\begin{aligned}
&= 0,90527 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{3059,445}{6} - 509,8689 \\
&= 509,91 - 509,8689 \\
&= 0,04 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 1,12 - 0,90527 - 0,04 \\
&= 0,18 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{4588,945}{9} - 509,8689 \\
&= 509,8827 - 509,8689 \\
&= 0,0138 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 1,2711 - 0,90527 - 0,04 - 0,18 - 0,0138 \\
&= 0,14
\end{aligned}$$

13. Organoleptik Rasa

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	5,4	5,45	10,85	5,425
P2	5	5,1	10,1	5,05
P3	4,55	4,95	9,5	4,75
	Y2			
P1	5,1	5	10,1	5,05
P2	4,6	4,8	9,4	4,7
P3	5,35	4,9	10,25	5,125
	Y3			
P1	5,2	5,15	10,35	5,175
P2	4,6	4,8	9,4	4,7
P3	4,95	5,05	10	5
Jumlah	44,75	45,2	89,95	44,975

$$GT = 89,95$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(89,95)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{8091,003}{18} = 449,5001$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 450,6875 - 449,5001$$

$$= 1,1874$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{900,90}{2} - 449,5001$$

$$= 450,45 - 449,5001$$

$$= 0,95$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{2699,963}{6} - 449,5001$$

$$\begin{aligned}
&= 449,9937 - 449,5001 \\
&= 0,4936 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{2697,328}{6} - 449,5001 \\
&= 449,55 - 449,5001 \\
&= 0,05 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 0,95 - 0,4936 - 0,05 \\
&= 0,40 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum \text{I})^2 + (\sum \text{II})^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{4045,603}{9} - 449,5001 \\
&= 449,5114 - 449,5001 \\
&= 0,0138 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 1,1874 - 0,4936 - 0,05 - 0,40 - 0,0138 \\
&= 0,23
\end{aligned}$$

14. Organoleptik Daya Oles

Perlakuan	Blok		Jlh Perlakuan	Rata - Rata
	I	II		
	Y1			
P1	5,4	5,7	11,1	5,55
P2	5,15	5,35	10,5	5,25
P3	5	5,05	10,05	5,025
	Y2			
P1	5,35	5,15	10,5	5,25
P2	5	5,05	10,05	5,025
P3	5,25	5,1	10,35	5,175
	Y3			
P1	5,35	5,55	10,9	5,45
P2	5,1	5,05	10,15	5,075
P3	5,4	5,25	10,65	5,325
Jumlah	47	47,25	94,25	47,125

$$GT = 94,25$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(94,25)^2}{2 \times 3 \times 3} = \frac{8883,1}{18} = 493,5035$$

$$JK \text{ Total} = \sum \{(P1Y1)^2 + (P1Y2)^2 + (P1Y3)^2 + \dots + (P3Y3)^2\} - FK$$

$$= 494,1775 - 493,5035$$

$$= 0,6740$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum (P1Y1^2 + P1Y2^2 + \dots + P3Y3^2)) - FK}{r}$$

$$= \frac{988,09}{2} - 493,5035$$

$$= 494,05 - 493,5035$$

$$= 0,54$$

$$JK \text{ P} = \frac{(\sum P1^2 + \sum P2^2 + \sum P3^2)}{r \times b} - FK$$

$$= \frac{2962,8}{6} - 493,5035$$

$$\begin{aligned}
&= 493,8070 - 493,5035 \\
&= 0,3036 \\
\text{JK Y} &= \frac{(\sum Y_1^2 + \sum Y_2^2 + \sum Y_3^2)}{r \times a} - \text{FK} \\
&= \frac{2961,4}{6} - 493,5035 \\
&= 493,57 - 493,5035 \\
&= 0,07 \\
\text{JK PxY} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK Y} \\
&= 0,54 - 0,3036 - 0,07 \\
&= 0,17 \\
\text{JK Blok} &= \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2}{a.b} - \text{FK} \\
&= \frac{4441,6}{9} - 493,5035 \\
&= 493,51 - 493,5035 \\
&= 0,0034 \\
\text{JK Error} &= \text{Jk Total} - \text{Jk P} - \text{JK Y} - \text{JK PxY} - \text{Jk Blok} \\
&= 0,6740 - 0,3036 - 0,07 - 0,17 - 0,0034 \\
&= 0,13
\end{aligned}$$

Lampiran III. Dokumentasi Penelitian

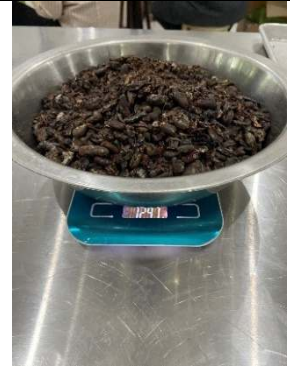
A. Pembuatan Pasta Cokelat



Penjemuran Biji kakao



Pengupasan kulit biji kakao



Daging biji kakao didapatkan



Pemastaan biji kakao menggunakan mesin pemasta



Pasta kakao didapatkan

B. Pembuatan Selai Cokelat



Pencampuran bahan pasta coklat : RPO sesuai dengan perbandingan yang telah ditemukan sesuai perlakuan



Pencampuran bahan seperti gula aren cair, susu skim, dan garam sesuai takaran yang telah ditentukan



Dimixer dikompur dengan api kecil selama ± 15 menit dan ditambahkan natrium benzoat 1 g, dan kuning telur sesuai konsentrasi yang telah ditentukan



Didinginkan kemudian dimasukkan kedalam *glass jar*