

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pembahasan yang didapatkan dalam penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan seperti :

1. Jenis penggunaan limbah kakao berpengaruh terhadap total perbedaan warna, antioksidan, total fenol, total padatan, organoleptik warna dan konsistensi. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, kadar tanin, organoleptik aroma dan rasa.
2. Perbandingan sari kakao dengan kayu manis berpengaruh nyata terhadap antioksidan, total fenol, kadar tanin, dan total padatan. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, perbedaan warna, organoleptik (warna, aroma, rasa dan konsistensi).
3. Berdasarkan skor kesukaan keseluruhan, produk minuman fungsional limbah kakao yang paling disukai terdapat minuman yang terbuat dari kulit luar dengan skor 4,73 (agak suka) dan jumlah kayu manis 25% dengan skor 4,72 (agak suka).

B. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pemanfaatan minuman fungsional ini dalam bentuk dan formulasi seperti pengurangan konsentrasi kayu manis, dan diberikan faktor untuk penambahan pemanis agar lebih mudah dikonsumsi oleh konsumen. Penggunaan limbah kakao juga harus yang lebih spesifik ingin menggunakan limbah jenis apa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R. D. D., Purwati, E., & Safitri, C. I. N. H. (2021, October). Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Bedak Padat Antioksidan. In Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) (pp. 603-610).
- Anjani, Putri Puncak, Shelly Andrianty, and Tri Dewanti Widyaningsih. "Pengaruh Penambahan Pandan Wangi dan Kayu Manis pada The Herbal Kulit Salak Bagi Penderita Diabetes [in press januari 2015]." *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3.1 (2015): 203-214.
- Antasionasti, I., Jayanto, I., Abdullah, S. S., & Siampa, J. P. (2020). karakterisasi nanopartikel ekstrak etanol kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan kitosan sodium tripolifosfat sebagai kandidat Antioksidan. *Chemistry Progress*, 13(2).
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze): Study of Antioxidan Activity Testing Methods of Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 15-24.
- AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemist.
- Batubara, S. C., & Pratiwi, N. A. (2018). Pengembangan minuman berbasis teh dan rempah sebagai minuman fungsional. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 1(2).

- Chung, B. Y., Iiyama, K., & Han, K. W. (2003). Food Science; Compositional Characterization Of Cacao (*Theobroma cacao* L.) Hull. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 46(1), 12-16.
- Diana, N., Sartika, D., Setiyowati, E. D., Wihardini, R. A., & Riyanto, E. (2021). Pembuatan dan Analisa Tingkat Kesukaan Konsumen terhadap Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Kakao. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(4), 569-576.
- Emilda, E. (2018). Efek senyawa bioaktif kayu manis *cinnamomum burmanii* nees ex. Bl.) Terhadap diabetes melitus: kajian pustaka. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 246-252.
- Fahrizal, F., & Fadhil, R. (2014). Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(3).
- Fapohunda, S. O., & Afolayan, A. (2012). Fermentation of cocoa beans and antimicrobial potentials of the pod husk phytochemicals. *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, 2(3), 158-164.
- Hadiwijaya, Y., Kusumiyati dan Munawar, A. A. (2020). Prediksi Total Padatan Terlarut Buah Melon Golden Menggunakan Vis-Swnirs dan Analisis Multivariat. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25: 103–114.
- Harianja, Y. J., Ginting, S., & Suhaidi, I. (2019). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) Sebagai Bahan

- Pengawet Alami Untuk Meningkatkan Umur Simpan Minuman Kopi. *J. Rekayasa Pangan dan Pertan.*, 7, 180-5.
- Hastuti, A. M., & Rustanti, N. (2014). Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang Dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 3(3), 362–369. <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i3.6595>.
- Indrayati, F., Utami, R., & Nurhartadi, E.(2013). Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih (*Kaempferia rotunda*) pada edible coating terhadap stabilitas warna dan ph fillet ikan patin yang disimpan pada suhu beku. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4).
- Irina, I., & Mohamed, G. (2012). Biological activities and effects of food processing on flavonoids as phenolic antioxidants. *Advances in applied biotechnology*, 101-124.
- Junaidi, J., Kahar, K., & Alwi, A. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pala (*Myristica fragrans*). *Jago Tolis: Jurnal Agrokomples Tolis*, 1(2), 27-32.
- Jusmiati, J., Rusli, R., & Rijai, L. (2015). Aktivitas antioksidan kulit buah kakao masak dan kulit buah kako muda. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(1), 34-39.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). Pedoman uji inderawi bahan pangan. *Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Kusuma, I. G. N. S., Putra, I. N. K., & Darmayanti, L. P. T. (2019). Pengaruh

- suhu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan teh herbal kulit kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1),85
- Limbongan, J. (2012). Karakteristik morfologis dan anatomis klon harapan tahan penggerek buah kakao sebagai sumber bahan tanam. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(1), 14-20.
- Lukito, M., Mulyono, T. Y., Hadi, I., & Noviandi, R. (2010). *Budidaya Kakao. Jakarta: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.*
- Mardiah, M., Noor, R., Suprayatmi, M., & Listianti, E. (2019). Minuman Fungsional *Ready to Drink* Berbahan Baku Rempah Lokal. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 1(2), 48-54.
- Mulyani, D. (2023). Pembuatan Serbuk Minuman Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Dengan Penambahan Serbuk Kulit Kayu Manis. *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2(1), 50-59
- Kamelia, M., & Fathurohman, F. (2017). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Fermentasi Sebagai Alternatif Bahan Pakan Nabati Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ternak Entok (*Cairina Muschata*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 66-77.
- NOFITAHESTI, I. (2014). *Kandungan Polifenol serta Potensi Kulit Buah dan Salut Biji Kakao (Theobroma cacao L.) sebagai Antioksidan* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Nurainy, F., Rizal, S., Suharyono, S., & Susanti, E. (2022). Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji Merah Dengan Penambahan Ekstrak Kayu

- Manis Dan Kayu Secang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 22(2), 195-204.
- Prasetyaningrum, P., Utami, R., & Anandito, R. B. K. (2012). Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, dan Antibakteri Minyak Atsiri dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1).
- Purdiyanti, P., Purba, A. V., & Winarno, H. (2019). Penentuan Kadar Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) Dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 40-45.
- Qin, B., Panickar, K. S., & Anderson, R. A. (2010). Cinnamon: potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes. *Journal of diabetes science and technology*, 4(3), 685-693.
- Ralle, A. (2018). Peningkatan Kadar Alkohol, Asam dan Polifenol Limbah Cairan Pulp Biji Kakao dengan Penambahan Sukrosa dan Ragi. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 13(1), 53-62.
- Robiyansyah, Zuidar, A. S. dan Hidayati, S. (2017). Pemanfaatan Minyak Sawit Merah dalam Pembuatan Biskuit Kacang Kaya Beta Karoten. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 22(1): 11–20.
- Sampebarra, A. L. (2018). Karakteristik Zat Warna Antosianin Dari Biji Kakao Non-Fermentasi Sebagai Sediaan Zat Warna Alam. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 13(1), 63-70.
- Setiawan, Y., Hutomo, G. S., & Rahmatu, R. D. (2016). Pembuatan Minuman

- Seduh Fungsional dari Bioaktif Pod Husk Kakao. *Agrotekbis*, 4(1), 58-66.
- Soekarto, S.T. 2000. Penilaian Organoleptik. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas, IPB. Bogor.
- Stuckey, B.N., 1972, in Handbook of Food Additives, T.E. Furia Ed., CRC Press Inc, Clkeveland
- Sudarmadji, B., Bambang, H. dan Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Sumitro, Z., Harun, N., & Efendi, R. (2018). Minuman Instan dari Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar Roxb.*) dengan Penambahan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). 5.
- Sunia Widyantari, A. A. A. S. (2020). Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 22–29. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.604>.
- Tasia, W. R. N., & Widyaningsih, T. D. (2014). Jurnal Review: Potensi Cincau Hitam (*Mesona palustris Bl.*), Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Bahan Baku Minuman Fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.
- Utami, R. R., Supriyanto, S., Rahardjo, S., & Armunanto, R. (2017). Aktivitas antioksidan kulit biji kakao dari hasil penyangraian biji kakao kering pada derajat ringan, sedang dan berat. *Agritech*, 37(1), 89-95.
- Walter, M., & Marchesan, E. (2011). Phenolic compounds and antioxidant

- activity of rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 54, 371-377.
- Wasmun, H., Rahim, A., & Hutomo, G. S. (2016). Pembuatan Minuman Instan Fungsional. *Agrotekbis*, 4(6), 650–658.
- Winahyu, W. E., Haryadi, S., & Mulato, S. (2002). Produksi Gula Reduksi Selama Fermentasi Biji Kakao dalam Silinder Putar dengan Pengurangan Pulp Pra Fermentasi= Production of Reducing Sugars during Fermentation of Cocoa Beans in Rotary Cylinder through Depulping Step. *Agrosains*, 15(2002).
- Winarno, F. G., Fardiaz, S., & Fardiaz, D. (1980). Pengantar teknologi pangan. Pt. Gramedia.
- Winarno, F.G, 2006. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Young, A.M. (2007). The chocolate tree: A natural history of cacao (p. 209). Revised & Expanded Edition. Florida: The University Press of Florida.
- Yuliani, F., & Gazali, F. (2020). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(4), 119-124.
- Zai, A., & Bimantio, M. P. (2023). Minuman Fungsional Kulit Kopi Arabica (Cascara) dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (Cinnamomum Burmanii). *Agrotechnology, Agribusiness, Forestry, and Technology: Jurnal Mahasiswa Instiper (Agroforetech)*, 1(1), 492-505.

LAMPIRAN

Lampiran I. Prosedur Analisis

A. Uji Padatan Terlarut (AOAC, 2006)

1. Masing-masing sampel diambil sebanyak 10 mL dan diletakkan ke dalam gelas beker.
2. Penggunaan *Total Dissolve Solid* (TDS) meter dilakukan dengan menyalakan ikon power pada alat dan dilakukan pengujian dengan meletakkan TDS meter ke dalam larutan.
3. Namun tidak hingga menyentuh gelas beker, kemudian akan muncul angka padatan terlarut pada sampel.

*Hasil total padatan terlarut didapatkan dari indikator alat TDS meter berupa satuan ppm (mg/L) (range 380-700ppm)

B. Analisa Gula Reduksi Metode Spektrofotometri (Sudarmadji dkk, 1997)

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 Cu_2O yang ada larut kembali. Ditambahkan 7 ml Air Suling, gojoglah hingga homogen. Dihitung “Optical Density” (OD) masing – masing larutan tersebut pada panjang gelombang 540 nm.
6. Dibuat kurva Standard yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa dan OD.

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

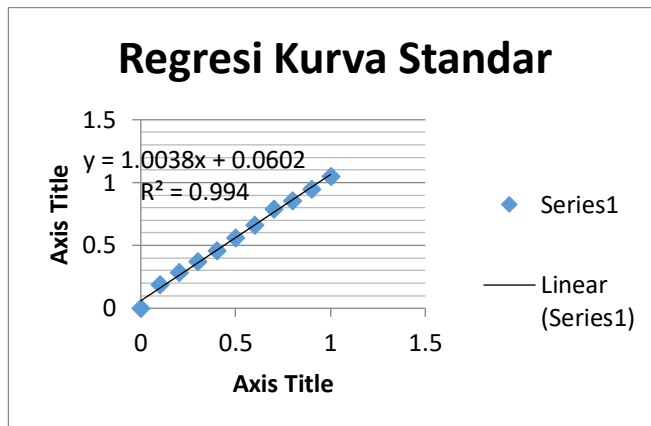
1. Timbang bahan padat yang sudah dihaluskan atau bahan cair sebanyak 2,5-25 g tergantung kadar gula reduksinya, dan pindahkan ke dalam labu takar 100 ml, tambahkan 50 ml aquades.
2. Tambahkan bubuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ (lihat acara II) atau larutan Pb-asetat (lihat acara II).
3. Penambahan bahan penjernih ini diberikan tetes demi tetes sampai penetesan dari reagensis tidak menimbulkan pengeruhan lagi. Kemudian tambahkan aquadest sampai tanda dan disaring.
4. 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.
5. Filtrat bebas Pb bila ditambah K atau Na-oksalat atau Na-fosfat atau Na_2CO_3 tetap jernih.

6. Filtrat bebas Pb diatas diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi bersih.
7. Tambahkan 1 ml reagensia Nelson, dan selanjutnya diperlakukan seperti pada penyiapan kurva standar di atas. Jumlah gula reduksi dapat ditentukan berdasarkan OD larutan contoh dan kurva standar larutan glukosa.

Kadar gula reduksi =

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

Kurva standar						
Kode	Glukosa	Aquades	Nelson C	Arseno	Aquades	Panjang gelombang
S0	0	1	1	1	7	0
S1	0,1	0,9	1	1	7	0,190
S2	0,2	0,8	1	1	7	0,287
S3	0,3	0,7	1	1	7	0,372
S4	0,4	0,6	1	1	7	0,460
S5	0,5	0,5	1	1	7	0,562
S6	0,6	0,4	1	1	7	0,662
S7	0,7	0,3	1	1	7	0,793
S8	0,8	0,2	1	1	7	0,859
S9	0,9	0,1	1	1	7	0,948
S10	1	0	1	1	7	1,050
Faktor pengenceran						
Pengenceran	Panjang gelombang					
100	0,321					



Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volum Sampel (mL)	Kadar Gula reduksi (%)
T1S1	0,282	1,0038	0,0602	0,3409	100	2,5011	1	13,6302

C. Analisis Kadar Tanin (Malangngi dkk, 2012)

1. Asam galat ditimbang 100 mg dengan metanol hingga mencapai 10 mL di dalam labu ukur 10 mL.
2. Diambil 2,5 mL larutan kemudian dipipet dan diencerkan menggunakan metanol 25 mL (100 ppm).
3. Dipipet 1,2,3,4,5 mL pada larutan kemudian ditambahkan metanol hingga volume 10 mL dan diperoleh seri konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm.
4. Masing-masing konsentrasi diambil 0,1 mL kemudian dipipet ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan dengan 7,8 mL aquadest, dilanjut dengan 0,1 mL larutan folin cicolteau, dan 2 mL Na_2CO_3 .
5. Larutan diinkubasi selama 30 menit di suhu ruang.
6. Dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum 760 nm.

7. Setelah absorbansi diidentifikasi, dibuat persamaan regresi

$$y = ax + b.$$

Keterangan :

Y = Absorbansi

X = Konsentrasi (ppm)

b = Koefisien regresi (menyatakan slope/kemiringan kurva)

a = Tetapan regresi (intersep)

D. Analisa Antioksidan Metode DPPH

1. Timbang sampel gram, larutkan menggunakan methanol 10 mL.
2. Ambil 1 mL larutan 1 mL larutan induk, masukkan pada tabung reaksi.
Ditambahkan 1 mL larutan DPPH 200 Mikro molar, inkubasikan pada ruang gelap selama 30 menit.
3. Encerkan hingga 5 mL menggunakan methanol. Buat blanko (1 ml larutan DPPH – 4 mL methanol). Dimana tera pada panjang gelombang ialah 517 Nm.

Hitung aktivitas antioksidan dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\frac{0,446 - 0,144}{0,446} \times 100\% = 67,71\%$$

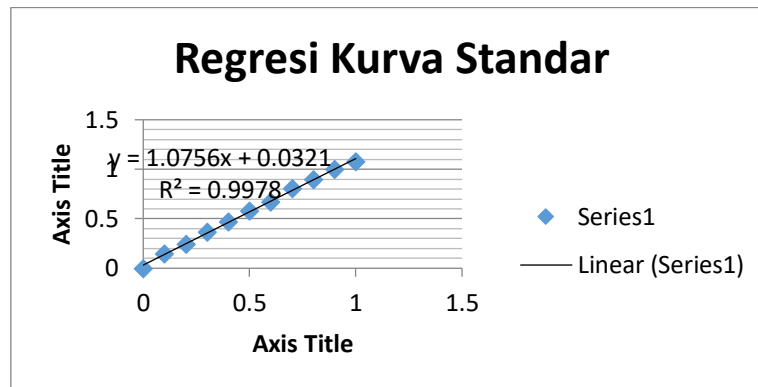
E. Analisa Total Fenol Metode Chandler dan Dodds

Analisis kadar total fenol dengan Metode Chandler dan Dodds yang Dimodifikasi (Radianti, 2005)

1. Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml etanol 95 % dan 5 ml air bebas ion.
2. Selanjutnya ditambahkan pada masing-masing sampel 0.5 ml reagen Folin-Ciocalteu 50 % (v/v) lalu diencerkan dengan air bebas ion.
3. Setelah 5 menit, 1 ml Na₂CO₃ 5 % (w/v) ditambahkan dan diencerkan kembali dengan air bebas ion (jika terlalu pekat).
4. Setelah itu divorteks dan disimpan pada ruangan gelap selama 60 menit. Sampel dihomogenisasi (divorteks) kembali, dan absorbansinya diukur pada 725 nm.

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

Kurva standar						
Kode	Asam galat	Aquades	folin	Na ₂ CO ₃	Aquades	Panjang gelombang
S0	0	1	0,5	1	7,5	0
S1	0,1	0,9	0,5	1	7,5	0,149
S2	0,2	0,8	0,5	1	7,5	0,246
S3	0,3	0,7	0,5	1	7,5	0,370
S4	0,4	0,6	0,5	1	7,5	0,468
S5	0,5	0,5	0,5	1	7,5	0,579
S6	0,6	0,4	0,5	1	7,5	0,674
S7	0,7	0,3	0,5	1	7,5	0,805
S8	0,8	0,2	0,5	1	7,5	0,900
S9	0,9	0,1	0,5	1	7,5	1,000
S10	1	0	0,5	1	7,5	1,078
Faktor pengenceran						
Pengenceran	Panjang gelombang					
500	0,330					
250	0,665					



Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volum Sampel (mL)	Kadar Fenol (mgGA E/ml)
		1,0756	0,0321					
T1S1	0,334	1,0756	0,0321	0,3404	500	2,5011	1	68,0437

F. Analisa Warna (Chromameter/Hand Colorimeter)

1. Tuang sampel pada cawan hingga penuh.
2. Nyalakan alat chromameter, kalibrasikan terlebih dahulu alat chromameter dengan kertas berwarna putih.
3. Lakukan pengujian pada sampel, catatlah hasil perolehan nilai L, a, dan b
4. Lakukan hal yang sama pada sampel berikutnya hitunglah 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) semskin tinggi nilai semakin cerah

a*= kecendrungan warna merah hijau

b*= kecendrungan warna kuning-biru

$$= \sqrt{(L \ 38,34 - L \ 42,33)^2 + (a \ 1,87 - a \ 3,77)^2 + (b \ 2,92 - b \ 0,39)^2}$$

$$\Delta E = 5,521$$

G. Analisa Uji Organoleptik Hedonik, Aroma, Warna, dan Rasa

Nama : _____ Hari/tanggal : _____

NIM : _____ Tanda tangan : _____

Dihadapan anda terdapat 9 sampel “minuman”. Anda diminta untuk memberikan penilaian warna dengan cara melihat, aroma dengan cara mencium, tekstur dengan cara meraba dan rasa dengan cara mencicipi yang tersedia dan nyatakan tingkat kesukaan anda terhadap sampel yang telah ditentukan. Netralkan dengan air setiap anda sudah berganti sampel.

Kode Sampel	Atribut Penilaian			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
155				
176				
123				
325				
360				
280				
345				
333				
290				

Komentar

.....

Keterangan : 1 = Sangat tidak suka 5 = Agak suka









2 = Tidak suka 6 = Suka

3 = Agak tidak suka 7 = Sangat Suka

4 = Netral

Lampiran II. Dokumentasi Penelitian

 <p>Waste of cocoa processing, showing various cocoa shells and husks in several small bowls.</p>	 <p>A person husking cocoa husks in a yellow bowl using a knife.</p>
<p>Limbah Pengolahan Kakao</p>	<p>Perajangan</p>
 <p>Cocoa husks in a pink tray.</p>	 <p>A hand operating a silver blender.</p>
<p>Perajangan Kayu Manis</p>	<p>Mixer Pembuatan bubuk kayu manis</p>
 <p>An industrial autoclave used for sterilization.</p>	 <p>A row of bottles containing the final functional beverage product.</p>
<p>Pengovenan</p>	<p>Keseluruhan sampel minuman fungsional</p>

	
Uji Kesukaan Organoleptik	Analisis Warna (<i>Chromameter</i>)
	
Analisis Total fenol	Analisis Tanin
	
Analisis Aktivitas Antioksidan	Analisis Gula Reduksi
	
Uji Padatan Terlarut	Tahapan Analisis

Lampiran III. Perhitungan Statistik Pengamatan

1. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Tabel 36. Data Primer Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	59,190	59,448	118,637	59,319
T2	76,440	77,348	153,788	76,894
T3	77,180	76,403	153,583	76,791
	S2			
T1	65,302	67,641	132,943	66,471
T2	79,842	79,992	159,834	79,917
T3	82,467	83,454	165,921	82,961
	S3			
T1	72,955	75,161	148,116	74,058
T2	81,706	81,593	163,299	81,650
T3	84,479	85,193	169,672	84,836
Jumlah	679,560	686,234	1365,794	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 1365,734$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{1365,734^2}{2.3.3} = 103632,971$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (59,190^2 + 76,440^2 + 77,180^2 + \dots + 85,193^2) - 103632,971 \\ &= 1102,496 \end{aligned}$$

Tabel 37. Total TxS Aktivitas Antioksidan

	S1	S2	S3	ΣT
T1	118,637	132,943	148,116	399,696
T2	153,788	159,834	163,299	476,922
T3	153,583	165,921	169,672	489,176
ΣS	426,009	458,698	481,087	1365,794

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum ((118,637)^2 + (132,943)^2 + \dots + (3169,672)^2)}{3} \right) - 103632,971 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(209457,578)}{2} - 103632,971 \\
&= 104728,7891 - 103632,971 \\
&= 1095,818 \\
\text{JK T} &= \left(\frac{\sum(T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
&= \left(\frac{\sum(399,636^2 + 476,922^2 + 489,176^2)}{6} \right) - 103632,971 \\
&= \frac{(626504,693)}{6} - 103632,971 \\
&= 104417,4488 - 103632,971 \\
&= 784,478 \\
\text{JK S} &= \left(\frac{\sum(S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
&= \left(\frac{\sum(426,009^2 + 458,698^2 + 481,087^2)}{6} \right) - 103632,971 \\
&= \frac{(623332,336)}{6} - 103632,971 \\
&= 103888,7226 - 103632,971 \\
&= 255,752 \\
\text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
&= 1095,818 - 784,478 - 255,752 \\
&= 55,589 \\
\text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 48.438 - 41.219 \\
&= 7.219
\end{aligned}$$

$$= 4926.418 - 4885.200$$

$$= 41.219$$

Tabel 38. Analisis Keragaman Aktivitas Antioksidan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	784,478	392,239	528,658**	4,26	8,02
S	2	255,752	127,876	172,350**	4,26	8,02
T x S	4	55,589	13,897	18,731**	3,63	8,42
Error	9	6,678	0,742			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji Kadar Air pada perlakuan T (Penggunaan jenis limbah), faktor S(Penambahan Kayu Manis) dan interaksi antara faktor TxS.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) T

$$T3 = 81,529$$

$$T2 = 79,487$$

$$T1 = 71,001$$

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,742}{2 \times 3}}$$

$$= 0,497$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,261 \times 0,497}{1,414}$$

$$= 1,147$$

$$Rp 3 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,398 \times 0,497}{1,414}$$

$$= 1,195$$

Tabel 39. Hasil Jarak Berganda *Duncan T* pada Aktivitas Antioksidan

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih	
T3				2,042	> JBD
T2	2	3,261	1,147	14,913	> JBD
T1	3	3,398	1,195	12,871	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan (JBD) S*

$$S3 = 80,181$$

$$S2 = 76,450$$

$$S1 = 71,001$$

$$SD S = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,742}{2 \times 3}}$$

$$= 0,497$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,261 \times 0,497}{1,414}$$

$$= 1,192$$

$$Rp 3 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,398 \times 0,517}{1,414}$$

$$= 1,242$$

Tabel 40. Hasil Jarak Berganda *Duncan S* pada Uji Aktivitas Antioksidan

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih	
S1				3,731	> JBD
S2	2	3,261	1,147	9,180	> JBD
S3	3	3,398	1,195	5,448	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) TxS
Tabel 41. Peringkat Uji Jarak Berganda TxS

Peringkat	Duncan TxS	Rata-Rata
1	T3S3	84,8361
2	T3S2	82,9606
3	T2S3	81,6495
4	T2S2	79,9171
5	T2S1	76,8942
6	T3S1	76,7914
7	T1S3	74,0580
8	T1S2	66,4714
9	T1S1	59,3187

$$\begin{aligned}
 \text{SD TxS} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{RK Error}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 0,742}{2}} \\
 &= 0,861
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 2} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3,261 \times 0,861}{1,414} \\
 &= 1,986
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 3} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3,398 \times 0,861}{1,414} \\
 &= 1,070
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 4} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3,475 \times 0,861}{1,414} \\
 &= 2,117
 \end{aligned}$$

$$\text{Rp 5} = \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{2} \\ & = \frac{3.521 \times 0.861}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 2.145$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 6} & = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ & = \frac{3.549 \times 0.861}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 2.162$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 7} & = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ & = \frac{3.566 \times 0.861}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 2,162$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 8} & = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ & = \frac{3.575 \times 0.861}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 2.177$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 9} & = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ & = \frac{3.579 \times 0.861}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 2.180$$

Tabel 42. Hasil Jarak Berganda *Duncan* TxS pada Uji Aktivitas Antioksidan

Urutan Rerata	Peringkat	Rerata	P	RP	JBD	Selisih	
T3S3	169,67	84,836				82,6562	> JBD
T3S2	165,92	82,961	2	3,261	1,986	80,7831	> JBD
T2S3	163,30	81,650	3	3,398	2,070	79,4776	> JBD
T2S2	159,83	79,917	4	3,475	2,117	77,7555	> JBD
T2S1	153,79	76,894	5	3,521	2,145	74,7497	> JBD
T3S1	153,58	76,791	6	3,549	2,162	74,6468	> JBD
T1S3	148,12	74,058	7	3,566	2,172	71,9414	> JBD
T1S2	132,94	66,471	8	3,575	2,177	64,4018	> JBD
T1S1	118,64	59,319	9	3,579	2,180	57,3325	> JBD

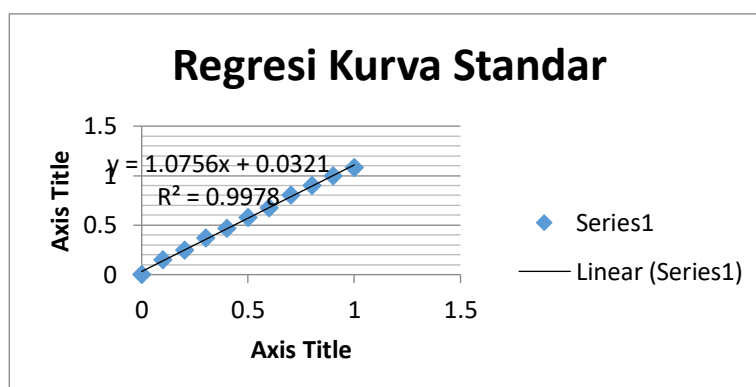
Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

2. Analisis Total Fenol

Pengolahan Data Mentah Fenol

Kurva standar						
Kode	Asam galat	Aquades	folin	Na ₂ CO ₃	Aquades	Panjang gelombang
S0	0	1	0,5	1	7,5	0
S1	0,1	0,9	0,5	1	7,5	0,149
S2	0,2	0,8	0,5	1	7,5	0,246
S3	0,3	0,7	0,5	1	7,5	0,370
S4	0,4	0,6	0,5	1	7,5	0,468
S5	0,5	0,5	0,5	1	7,5	0,579
S6	0,6	0,4	0,5	1	7,5	0,674
S7	0,7	0,3	0,5	1	7,5	0,805
S8	0,8	0,2	0,5	1	7,5	0,900
S9	0,9	0,1	0,5	1	7,5	1,000
S10	1	0	0,5	1	7,5	1,078

Faktor pengenceran	
Pengenceran	Panjang gelombang
500	0,330
250	0,665



(ulangan 1 perlakuan 1)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5011	0,334
T1S2	2,5214	0,351
T1S3	2,5020	0,362
T2S1	2,5373	0,321
T2S2	2,5113	0,359
T2S3	2,5437	0,363
T3S1	2,5090	0,139
T3S2	2,5202	0,345
T3S3	2,5002	0,351
Rata-rata	2,5162	0,3250

(ulangan 1 perlakuan 2)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5001	0,307
T1S2	2,5020	0,320
T1S3	2,5010	0,335
T2S1	2,5008	0,318
T2S2	2,5092	0,325
T2S3	2,5104	0,340
T3S1	2,5215	0,326
T3S2	2,5005	0,346
T3S3	2,5015	0,360
Rata-rata	2,5052	0,3308
(ulangan 2 perlakuan 1)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5093	0,312
T1S2	2,5441	0,328
T1S3	2,5122	0,343
T2S1	2,5010	0,309
T2S2	2,5243	0,322
T2S3	2,5088	0,354
T3S1	2,5231	0,344
T3S2	2,5115	0,356
T3S3	2,5062	0,361
Rata-rata	2,5156	0,3366

(ulangan 2 perlakuan 2)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5190	0,303
T1S2	2,5070	0,320
T1S3	2,5108	0,348
T2S1	2,5223	0,317
T2S2	2,5140	0,333
T2S3	2,5094	0,350
T3S1	2,5270	0,325
T3S2	2,5118	0,339
T3S3	2,5007	0,350
Rata-rata	2,5136	0,3317

Ulangan 1 Perlakuan I								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volume sampel	Kadar Fenol
T1S1	0,334	1,0756	0,0321	0,3404	500	2,5011	1	68,0437
T1S2	0,298	1,0756	0,0321	0,3069	500	2,5214	1	60,8587
T1S3	0,276	1,0756	0,0321	0,2864	500	2,5020	1	57,2432
T2S1	0,286	1,0756	0,0321	0,2957	500	2,5373	1	58,2789
T2S2	0,253	1,0756	0,0321	0,2651	500	2,5113	1	52,7737
T2S3	0,269	1,0756	0,0321	0,2799	500	2,5437	1	55,0255
T3S1	0,139	1,0756	0,0321	0,1591	500	2,5090	1	31,7007
T3S2	0,216	1,0756	0,0321	0,2307	500	2,5202	1	45,7626
T3S3	0,178	1,0756	0,0321	0,1953	250	2,5002	1	19,5317
Rata-rata	0,2499	1,0756	0,0321	0,2622	500	2,5162	1	49,9132
Ulangan 1 Perlakuan II								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volume sampel	Kadar Fenol
T1S1	0,307	1,0756	0,0321	0,31527	500	2,5001	1	63,0507
T1S2	0,320	1,0756	0,0321	0,32735	500	2,5020	1	65,4181
T1S3	0,335	1,0756	0,0321	0,34130	500	2,5010	1	68,2323
T2S1	0,318	1,0756	0,0321	0,32549	500	2,5008	1	65,0777
T2S2	0,325	1,0756	0,0321	0,33200	500	2,5092	1	66,1567
T2S3	0,340	1,0756	0,0321	0,34595	500	2,5104	1	68,9027
T3S1	0,326	1,0756	0,0321	0,33293	500	2,5215	1	66,0183
T3S2	0,346	1,0756	0,0321	0,35152	500	2,5005	1	70,2909
T3S3	0,360	1,0756	0,0321	0,36454	500	2,5015	1	72,8644

Rata-rata	0,3308	1,0756	0,0321	0,4021	500	2,5165	1	67,3346
Ulangan 2 Perlakuan II								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volume sampel	Kadar Fenol
T1S1	0,312	1,0756	0,0321	0,31991	500	2,5093	1	63,7458
T1S2	0,328	1,0756	0,0321	0,33479	500	2,5441	1	65,7973
T1S3	0,343	1,0756	0,0321	0,34874	500	2,5122	1	69,4084
T2S1	0,309	1,0756	0,0321	0,31713	500	2,5010	1	63,3997
T2S2	0,322	1,0756	0,0321	0,32921	500	2,5243	1	65,2085
T2S3	0,354	1,0756	0,0321	0,35896	500	2,5088	1	71,5407
T3S1	0,344	1,0756	0,0321	0,34967	500	2,5231	1	69,2928
T3S2	0,356	1,0756	0,0321	0,36082	500	2,5115	1	71,8339
T3S3	0,36	1,0756	0,0321	0,36454	500	2,5062	1	72,7278
Rata-rata	0,3364	1,0756	0,0321	0,4021	500	2,5165	1	68,1061
Ulangan 2 Perlakuan I								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volume sampel	Kadar Fenol
T1S1	0,303	1,0756	0,0321	0,31155	500	2,5190	1	61,8394
T1S2	0,320	1,0756	0,0321	0,32735	500	2,5070	1	65,2876
T1S3	0,348	1,0756	0,0321	0,35338	500	2,5108	1	70,3728
T2S1	0,317	1,0756	0,0321	0,32456	500	2,5223	1	64,3387
T2S2	0,333	1,0756	0,0321	0,33944	500	2,5140	1	67,5096
T2S3	0,350	1,0756	0,0321	0,35524	500	2,5094	1	70,7826
T3S1	0,325	1,0756	0,0321	0,33200	500	2,5270	1	65,6907
T3S2	0,339	1,0756	0,0321	0,34502	500	2,5118	1	68,6792

T3S3	0,350	1,0756	0,0321	0,35524	500	2,5007	1	71,028 8
Rata-rata	0,3317	1,0756	0,0321	0,4021	500	2,5165	1	67,281 1

Tabel 43. Data Primer Uji Total Fenol

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	65,547	62,793	128,340	64,170
T2	64,884	63,869	128,754	64,377
T3	65,998	67,492	133,489	66,745
	S2			
T1	68,024	65,542	133,567	66,783
T2	69,276	66,359	135,635	67,817
T3	69,924	70,257	140,180	70,090
	S3			
T1	70,727	69,891	140,617	70,309
T2	70,553	71,162	141,715	70,857
T3	72,047	71,878	143,925	71,962
Jumlah	616,980	609,242	1226,222	68,123

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 1226,222$$

$$FK = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{1226,222^2}{2.3.3} = 83534,464$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - FK \\ &= (65,547^2 + 64,884^2 + 65,998^2 + \dots + 71,878^2) - 83534,464 \\ &= 141,994 \end{aligned}$$

Tabel 44. Total TxS Total fenol

	S1	S2	S3	ΣT
T1	128,340	133,567	140,617	402,524
T2	128,754	135,635	141,715	406,103
T3	133,489	140,180	143,925	417,595
ΣS	390,583	409,382	426,257	1226,222

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T_1 S_1)^2 + (T_1 S_2)^2 + \dots + (T_3 T_3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum ((128,340)^2 + (133,567)^2 + \dots + (143,925)^2)}{2} \right) - 83534,464 \\
 &= \left(\frac{167326}{2} \right) - 83534,464 \\
 &= 83663,095 - 83543,464 \\
 &= 128,631
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (402,524^2 + 406,103^2 + 417,595^2)}{6} \right) - 83534,464 \\
 &= \left(\frac{501330,783}{6} \right) - 83534,464 \\
 &= 83555,13053 - 83435,464 \\
 &= 20,667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK S} &= \left(\frac{\sum (S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (390,583^2 + 409,382^2 + 426,257^2)}{6} \right) - 83534,464 \\
 &= \left(\frac{501843,742}{6} \right) - 83534,464 \\
 &= 83649,62364 - 83534,464 \\
 &= 106,160
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 128,631 - 20,667 - 106,160 \\
 &= 1,805
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 141,994 - 128,631 \\
 &= 13,363
 \end{aligned}$$

Tabel 45. Analisis Keragaman Total Fenol

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	20,667	10,333	6,960*	4,26	8,02
S	2	106,160	53,080	35,750**	4,26	8,02
T x S	4	1,805	0,451	0,304 ^{tn}	3,63	8,42
Error	9	13,363	1,485			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji Total Fenol pada perlakuan T (Penggunaan Limbah Kakao), faktor S (Penambahan Kayu Manis) dan interaksi antara faktor TxS.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD)T

$$T3 = 69,599$$

$$T2 = 67,684$$

$$T1 = 67,087$$

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK Error}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,451}{2 \times 3}}$$

$$= 0,704$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,261 \times 0,704}{1,414}$$

$$= 1,622$$

$$Rp 3 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,398 \times 0,704}{1,414}$$

$$= 1,690$$

Tabel 46. Hasil Jarak Berganda Duncan T pada Uji Total fenol

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih	
T1				1,915	> JBD
T2	2	3,261	1,622	2,512	< JBD
T3	3	3,398	1,690	0,597	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) S

$$S3 = 71,043$$

$$S2 = 68,230$$

$$S1 = 65,097$$

$$SD S = \sqrt{\frac{2 \times RK Error}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0.451}{2 \times 3}}$$

$$= 0.704$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3.261 \times 0.495}{1.414}$$

$$= 1.622$$

$$Rp 3 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3.398 \times 0.495}{1.414}$$

$$= 1.690$$

Tabel 47. Hasil Jarak Berganda Duncan S pada Uji Total Fenol

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih	
S1				2,813	> JBD
S2	2	3,261	1,622	5,946	< JBD
S3	3	3,398	1,690	3,133	< JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

3. Analisis Total Perbedaan Warna (ΔE)

Tabel 48. Data Primer Total Perbedaan Warna

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	5,601	5,272	10,873	5,436
T2	5,688	5,311	10,999	5,499
T3	4,787	4,762	9,549	4,775

	S2			
T1	4,543	4,685	9,228	4,614
T2	7,136	6,636	13,773	6,886
T3	4,868	5,541	10,409	5,205
	S3			
T1	5,309	4,605	9,914	4,957
T2	5,136	4,759	9,895	4,948
T3	5,658	5,242	10,899	5,450
Jumlah	48,727	46,813	95,540	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 95,540$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{95,540^2}{2.3.3} = 501,102$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (5,601^2 + 5,688^2 + 4,787^2 + \dots + 5,242^2) - 501,102 \\ &= 8,081 \end{aligned}$$

Tabel 49. Total TxS Total Perbedaan Warna

	S1	S2	S3	ΣT
T1	10,873	9,228	9,914	30,015
T2	10,999	13,773	9,895	34,667
T3	9,549	10,409	10,899	30,858
ΣS	31,421	33,410	30,708	95,540

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum ((10,873)^2 + (9,228)^2 + \dots + (9,914)^2)}{2} \right) - 501,102 \\ &= \left(\frac{1028,584}{2} \right) - 501,102 \\ &= 514,2917801 - 501,102 \\ &= 7,189 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T1^2 + T2^2 + T3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum (30,015^2 + 34,667^2 + 30,858^2)}{6} \right) - 501,102 \\ &= \left(\frac{3054,904}{6} \right) - 501,102 \\ &= 509,1506514 - 501,102 \\ &= 2,048 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK S} &= \left(\frac{Z(S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{Z(31,421^2 + 33,410^2 + 30,708^2)}{6} \right) - 501,102 \\
 &= \left(\frac{3046,537}{6} \right) - 501,102 \\
 &= 507,7560979 - 501,102 \\
 &= 0,654 \\
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 7,189 - 2,048 - 0,654 \\
 &= 4,488 \\
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 8,081 - 7,189 \\
 &= 0,892
 \end{aligned}$$

Tabel 50. Analisis Keragaman Total Perbedaan Warna

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	2,048	1,024	10,333**	4,26	8,02
S	2	0,654	0,327	3,297 ^{tn}	4,26	8,02
T x S	4	4,488	1,122	11,320**	3,63	8,42
Error	9	0,892	0,099			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji Total Perbedaan Warna pada perlakuan T (Pengunaan Limbah Kakao), dan interaksi antara faktor TxS.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD)T

$$T_2 = 5,778$$

$$T_3 = 5,143$$

$$T_1 = 5,002$$

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{2 \times 0,099}{2 \times 3}} \\
 &= 0,182 \\
 \text{Rp 2} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3,261 \times 0,182}{1,414} \\
 &= 0,419 \\
 \text{Rp 3} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3,398 \times 0,182}{1,414} \\
 &= 0,437
 \end{aligned}$$

Tabel 51. Hasil Jarak Berganda Duncan T pada Uji Total fenol

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih	
T1				0,635	> JBD
T2	2	3,261	0,419	0,775	< JBD
T3	3	3,398	0,437	0,141	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) TxS

Tabel 52. Peringkat Uji Jarak Berganda TxS

Peringkat	Duncan TxS	Rata-Rata
1	T2S2	6,8865
2	T2S1	5,4995
3	T3S3	5,4496
4	T1S1	5,4365
5	T3S2	5,2046
6	T1S3	4,9568
7	T2S3	4,9477
8	T3S1	4,7747
9	T1S2	4,6140

$$\text{SD TxS} = \sqrt{\frac{2 \times \text{RK Error}}{2 \times 3}}$$

$$\begin{aligned}
 & r \\
 &= \frac{\sqrt{2 \times 0.099}}{2} \\
 &= 0.315
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 2} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.261 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,726
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 3} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.398 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,756
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 4} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.475 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,774
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 5} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.521 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,784
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 6} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.549 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,790
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 7} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.566 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,794
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 8} &= \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3.575 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,796 \\
 \text{Rp 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.579 \times 0.315}{1.414} \\
 &= 0,797
 \end{aligned}$$

Tabel 51. Hasil Jarak Berganda *Duncan* TxS pada Uji Total Perbedaan Warna

Urutan Rerata	Peringkat	Rerata	P	RP	JBD	Selisih	
T3S3	13,77	6,886				6,0897	> JBD
T3S2	11,00	5,499	2	3,261	0,726	4,7036	> JBD
T2S3	10,90	5,450	3	3,398	0,756	4,6558	> JBD
T2S2	10,87	5,436	4	3,475	0,774	4,6465	> JBD
T2S1	10,41	5,205	5	3,521	0,784	4,4208	> JBD
T3S1	9,91	4,957	6	3,549	0,790	4,1730	> JBD
T1S3	9,90	4,948	7	3,566	0,794	4,1741	> JBD
T1S2	9,55	4,775	8	3,575	0,796	4,0182	> JBD
T1S1	9,23	4,614	9	3,579	0,797	3,8881	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

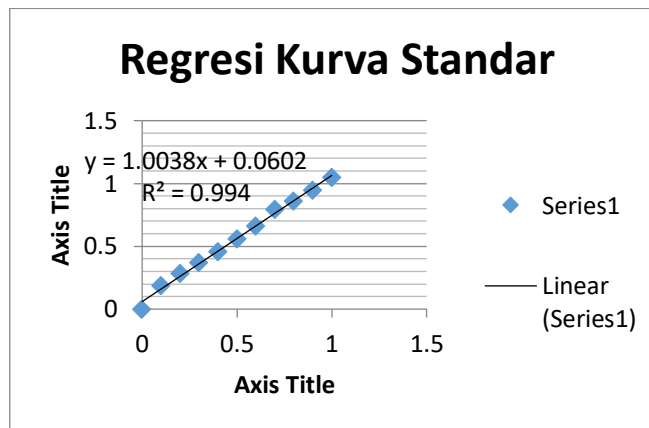
4. Analisis Gula Reduksi

Pengolahan Data Mentah Gula Reduksi

Kurva standar						
Kode	Glukosa	Aquades	Nelson C	Arseno	Aquades	Panjang gelombang
S0	0	1	1	1	7	0
S1	0,1	0,9	1	1	7	0,190
S2	0,2	0,8	1	1	7	0,287
S3	0,3	0,7	1	1	7	0,372
S4	0,4	0,6	1	1	7	0,460

S5	0,5	0,5	1	1	7	0,562
S6	0,6	0,4	1	1	7	0,662
S7	0,7	0,3	1	1	7	0,793
S8	0,8	0,2	1	1	7	0,859
S9	0,9	0,1	1	1	7	0,948
S10	1	0	1	1	7	1,050

Faktor pengenceran	
Pengenceran	Panjang gelombang
100	0,321



(ulangan I perlakuan 1)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5077	0,282
T1S2	2,5010	0,333
T1S3	2,5001	0,340
T2S1	2,5102	0,310
T2S2	2,5200	0,320
T2S3	2,5081	0,357
T3S1	2,5038	0,324
T3S2	2,5012	0,346
T3S3	2,5062	0,370
Rata-rata	2,5065	0,3313
(ulangan I perlakuan 2)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5022	0,309
T1S2	2,5013	0,340
T1S3	2,5181	0,357
T2S1	2,5008	0,325
T2S2	2,5060	0,341
T2S3	2,5285	0,362
T3S1	2,5193	0,320
T3S2	2,5117	0,346

T3S3	2,5027	0,364
Rata-rata	2,5101	0,3404
(ulangan II perlakuan 1)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5009	0,311
T1S2	2,5100	0,322
T1S3	2,5011	0,340
T2S1	2,5190	0,317
T2S2	2,5017	0,336
T2S3	2,5180	0,350
T3S1	2,5180	0,325
T3S2	2,5152	0,352
T3S3	2,5081	0,360
Rata-rata	2,5102	0,3348
(ulangan II perlakuan 2)		
Kode sampel	Berat (gr)	Panjang gelombang
T1S1	2,5087	0,301
T1S2	2,5003	0,326
T1S3	2,5309	0,342
T2S1	2,5075	0,317
T2S2	2,5138	0,322
T2S3	2,5122	0,340
T3S1	2,5063	0,323
T3S2	2,5021	0,348
T3S3	2,5011	0,367
Rata-rata	2,5092	0,3318

Ulangan 1 Perlakuan I								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volume sampel	Kadar Gula reduksi
T1S1	0,282	1,0038	0,0602	0,3409	100	2,5011	1	13,6302
T1S2	0,333	1,0038	0,0602	0,3917	100	2,5214	1	15,5355
T1S3	0,340	1,0038	0,0602	0,3987	100	2,5020	1	15,9347
T2S1	0,310	1,0038	0,0602	0,3688	100	2,5373	1	14,5351
T2S2	0,320	1,0038	0,0602	0,3788	100	2,5113	1	15,0823
T2S3	0,357	1,0038	0,0602	0,4156	100	2,5437	1	16,3392

T3S1	0,324	1,0038	0,0602	0,3827	100	2,5090	1	15,2549
T3S2	0,346	1,0038	0,0602	0,4047	100	2,5202	1	16,0568
T3S3	0,370	1,0038	0,0602	0,4286	100	2,5002	1	17,1415
Rata-rata	0,3313	1,0038	0,0202	0,3901	100	2,5162	1	15,5011
Ulangan 1 Perlakuan II								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volum sampel	Kadar Gula reduksi
T1S1	0,309	1,0038	0,0602	0,36780	100	2,5022	1	14,6992
T1S2	0,340	1,0038	0,0602	0,39868	100	2,5013	1	15,9391
T1S3	0,357	1,0038	0,0602	0,41562	100	2,5181	1	16,5053
T2S1	0,325	1,0038	0,0602	0,38374	100	2,5008	1	15,3448
T2S2	0,341	1,0038	0,0602	0,39968	100	2,5060	1	15,9490
T2S3	0,362	1,0038	0,0602	0,42060	100	2,5285	1	16,6344
T3S1	0,320	1,0038	0,0602	0,37876	100	2,5193	1	15,0344
T3S2	0,346	1,0038	0,0602	0,40466	100	2,5117	1	16,1111
T3S3	0,364	1,0038	0,0602	0,42259	100	2,5027	1	16,8855
Rata-rata	0,3404	1,0038	0,0602	0,4021	250	2,5165	1	15,9003
Ulangan 2 Perlakuan I								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volum sampel	Kadar Gula Reduks
T1S1	0,311	1,0038	0,0602	0,36979	100	2,5009	1	14,7865
T1S2	0,322	1,0038	0,0602	0,38075	100	2,5100	1	15,1694
T1S3	0,340	1,0038	0,0602	0,39868	100	2,5011	1	15,9404
T2S1	0,317	1,0038	0,0602	0,37577	100	2,5190	1	14,9175
T2S2	0,336	1,0038	0,0602	0,39470	100	2,5017	1	15,7773

T2S3	0,350	1,0038	0,0602	0,40865	100	2,5180	1	16,2290
T3S1	0,325	1,0038	0,0602	0,38374	100	2,5180	1	15,2399
T3S2	0,352	1,0038	0,0602	0,41064	100	2,5152	1	16,3263
T3S3	0,360	1,0038	0,0602	0,41861	100	2,5081	1	16,6903
Rata-rata	0,3348	1,0038	0,0602	0,4021	250	2,5165	1	15,6752
Ulangan 2 Perlakuan II								
Kode sampel	Absorbansi	Regresi		Konsentrasi sampel	Faktor pengenceran	Berat Sampel	Volum e sampel	Kadar Gula reduksi
T1S1	0,301	1,0038	0,0602	0,35983	100	2,5087	1	14,3434
T1S2	0,326	1,0038	0,0602	0,38474	100	2,5003	1	15,3877
T1S3	0,342	1,0038	0,0602	0,40068	100	2,5309	1	15,8314
T2S1	0,317	1,0038	0,0602	0,37577	100	2,5075	1	14,9859
T2S2	0,322	1,0038	0,0602	0,38075	100	2,5138	1	15,1465
T2S3	0,340	1,0038	0,0602	0,39868	100	2,5122	1	15,8700
T3S1	0,323	1,0038	0,0602	0,38175	100	2,5063	1	15,2316
T3S2	0,348	1,0038	0,0602	0,40665	100	2,5021	1	16,2525
T3S3	0,367	1,0038	0,0602	0,42558	100	2,5011	1	17,0158
Rata-rata	0,3318	1,0038	0,0602	0,4021	250	2,5165	1	15,5628

Tabel 52. Data Primer Kadar Gula Reduksi

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	13,1647	13,3149	26,4796	13,2398
T2	14,4399	14,6517	29,0916	14,5458
T3	15,9463	15,2358	31,1821	15,5911
	S2			

T1	14,7373	14,8731	29,6104	14,8052
T2	15,9868	15,4619	31,4487	15,7244
T3	15,6839	15,9894	31,6733	15,8367
	S3			
T1	15,2200	15,8859	31,1059	15,5529
T2	15,9868	16,0495	32,0363	16,0182
T3	17,1502	16,9031	34,0533	17,0266
Jumlah	138,3160	138,3653	276,6813	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 276,6813$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{276,6813^2}{2.3.3} = 4252,918$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (13,1647^2 + 14,4399^2 + 15,9463^2 + \dots + 16,9031^2) - 4252,918 \\ &= 18,987 \end{aligned}$$

Tabel 53. Total TxS Kadar Gula Reduksi

	S1	S2	S3	ΣT
T1	26,480	29,610	31,106	87,196
T2	29,092	31,449	32,036	92,577
T3	31,182	31,449	34,053	96,684
ΣS	86,753	92,508	97,195	

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum ((26,480)^2 + (29,610)^2 + \dots + 34,053^2)}{2} \right) - 4252,918 \\ &= \left(\frac{8528,162}{2} \right) - 4252,918 \\ &= 4264,081 - 4252,918 \\ &= 11,163 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T1^2 + T2^2 + T3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum (87,196^2 + 92,577^2 + 96,684^2)}{6} \right) - 4252,918 \\ &= \left(\frac{25521,375}{6} \right) - 4252,918 \\ &= 4253,562 - 4252,918 \\ &= 0,644 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK S} &= \left(\frac{Z(S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{Z(86,753^2 + 92,508^2 + 97,195^2)}{6} \right) - 4252,918 \\
 &= \left(\frac{25530,801}{6} \right) - 4252,918 \\
 &= 4355,133 - 4252,918 \\
 &= 2,215 \\
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 11,163 - 0,644 - 2,215 \\
 &= 8,303 \\
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 18,987 - 11,163 \\
 &= 7,824
 \end{aligned}$$

Tabel 54. Analisis Keragaman Kadar Gula Reduksi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	0,644	0,322	0,371 ^{tn}	4,26	8,02
S	2	2,215	1,108	1,274 ^{tn}	4,26	8,02
T x S	4	8,303	2,076	2,388 ^{tn}	3,63	8,42
Error	9	7,824	0,869			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Tidak terdapat beda nyata antara T (Penggunaan jenis limbah), S (Penambahan kayu manis), serta tidak ada interaksi antara TxS.

Tabel 55. Rerata Skor Analisis Gula Reduksi

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata T
	S1	S2	S3	
T1	13,240	14,805	15,553	14,533
T2	14,546	15,724	16,018	15,429
T3	15,591	15,837	17,027	16,151
Rerata S	14,459	15,455	16,199	

5. Analisis Kadar Tanin



Lab. Chem-Mix Pratama

HASIL ANALISA

Nomor:025/CMP/03/2023

Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama

Tanggal Pengujian : 25 Maret 2023

No	Kode	Tanin (%)	
		Ulangan 1	Ulangan 2
1	T1S1 1	2,0956	2,0798
2	T1S2 1	2,1415	2,1566
3	T1S3 1	2,3765	2,3976
4	T2S1 1	2,3678	2,3007
5	T2S2 1	2,9862	2,7992
6	T2S3 1	2,5892	2,4901
7	T3S1 1	2,3905	2,3124
8	T3S2 1	2,5676	2,5883
9	T3S3 1	2,6991	2,6022
10	T1S1 2	2,3862	2,2650
11	T1S2 2	2,2008	2,3066
12	T1S3 2	2,5098	2,4134
13	T2S1 2	2,1538	2,1601
14	T2S2 2	2,3674	2,4768
15	T2S3 2	2,1004	2,1012
16	T3S1 2	2,3541	2,3906
17	T3S2 2	2,6777	2,6789
18	T3S3 2	2,7145	2,6634

Diperiksa Oleh Pimpinan

Dwi Widiyaningrum

Analisis

Putra Mahardika

Laboratorium : Kretek ,Jambidan ,Banguntapan ,Bantul ,Yogyakarta
Telp. 081228063145/081325271288

Tabel 56. Data Primer Kadar Tanin

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	2,078	2,033	4,111	2,056
T2	2,134	2,107	4,241	2,121
T3	2,251	2,272	4,524	2,262
	S2			
T1	2,399	1,954	4,353	2,176
T2	2,341	2,472	4,813	2,407
T3	2,328	2,489	4,817	2,408
	S3			
T1	2,587	2,562	5,149	2,574
T2	2,640	2,696	5,335	2,668
T3	2,751	2,613	5,364	2,682
Jumlah	21,509	21,198	42,707	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 42,707$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r \cdot ab} = \frac{42,707^2}{2.3.3} = 101,326$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (2,078^2 + 2,134^2 + 2,251^2 + \dots + 2,613^2) - 101,326 \\ &= 1,015 \end{aligned}$$

Tabel 57. Total TxS Kadar Tanin

	S1	S2	S3	ΣT
T1	4,111	4,353	5,149	13,613
T2	4,241	4,813	5,335	14,390
T3	4,524	4,817	5,364	14,704
ΣS	12,876	13,982	15,848	85,414

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum ((4,111)^2 + (4,353)^2 + \dots + 5,149^2)}{3} \right) - 101,326 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(408,831)}{2} - 101,326 \\
 &= 204,415 - 101,326 \\
 &= 0,881 \\
 \text{JK T} &= \left(\frac{\sum(T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum(13,613^2 + 14,390^2 + 14,704^2)}{6} \right) - 101,326 \\
 &= \frac{(608,590)}{6} - 101,326 \\
 &= 101,431 - 101,326 \\
 &= 0,105 \\
 \text{JK S} &= \left(\frac{\sum(S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum(12,876^2 + 13,982^2 + 15,848^2)}{6} \right) - 101,326 \\
 &= \frac{(612,470)}{6} - 101,326 \\
 &= 102,078 - 101,326 \\
 &= 0,752 \\
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 0,881 - 0,105 - 0,752 \\
 &= 0,024 \\
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 1,015 - 101,326 \\
 &= 0,134
 \end{aligned}$$

Tabel 58. Analisis Keragaman Kadar Tanin

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	0,105	0,053	3,547 ^{tn}	4,26	8,02
S	2	0,752	0,376	25,334 ^{**}	4,26	8,02
T x S	4	0,024	0,006	0,41 ^{tn}	3,63	8,42
Error	9	0,134	0,015			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji Total Perbedaan Warna pada perlakuan S (Penambahan Kayu Manis), dan interaksi antara faktor TxS.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD)S

$$S3 = 2,641$$

$$S2 = 2,330$$

$$S1 = 2,146$$

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK Error}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,015}{2 \times 3}}$$

$$= 0,070$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,261 \times 0,070}{1,414}$$

$$= 0,162$$

$$Rp 3 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,398 \times 0,070}{1,414}$$

$$= 0,169$$

Tabel 59. Hasil Jarak Berganda Duncan T pada Uji Tanin

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih	
T1				0,311	> JBD
T2	2	3,261	0,162	0,495	< JBD
T3	3	3,398	0,169	0,184	< JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

6. Total Padatan Terlarut

Tabel 60. Data Primer Total Padatan Terlarut

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	366	378	744	372
T2	458	446	904	452
T3	670	630	1300	650
	S2			
T1	424	430	854	427
T2	571	550	1121	561
T3	720	683	1403	702
	S3			
T1	370	382	752	376
T2	422	430	852	426
T3	600	590	1190	595
Jumlah	4601	4519	9120	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 91,120$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{91,120^2}{2.3.3} = 4620800$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (366^2 + 458^2 + 670^2 + \dots + 590^2) - 4.620.800 \\ &= 242.534 \end{aligned}$$

Tabel 61. Total TxS Padatan Terlarut

	S1	S2	S3	ΣT
T1	744	854	752	2350
T2	904	1121	852	2877
T3	1300	1403	1190	3893
ΣS	2948	3378	2794	9120

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T_1 S_1)^2 + (T_1 S_2)^2 + \dots + (T_3 T_3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum ((744,00)^2 + (854,00)^2 + \dots + 1190,00)^2}{2} \right) - 4.620.800 \\
 &= \left(\frac{972,2626}{2} \right) - 4.620.800 \\
 &= 4861313 - 4.620.800 \\
 &= 240.513 \\
 \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (2350^2 + 2877^2 + 3893^2)}{6} \right) - 4.620.800 \\
 &= \left(\frac{28955,078}{6} \right) - 4.620.800 \\
 &= 48258,46 - 4.620.800 \\
 &= 205046,33 \\
 \text{JK S} &= \left(\frac{\sum (S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (2948,^2 + 3378^2 + 2794^2)}{6} \right) - 4.620.800 \\
 &= \left(\frac{279080,24}{6} \right) - 4.620.800 \\
 &= 46513,37 - 4.620.800 \\
 &= 30537,33 \\
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 240,513 - 205046,33 - 30537,33 \\
 &= 4929,33 \\
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 242534,00 - 240513 \\
 &= 2.021
 \end{aligned}$$

Tabel 62. Analisis Keragaman Uji Padatan Terlaut

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	205046,3	102523,2	456,6**	4,26	8,02
S	2	30537,3	15268,7	68,0**	4,26	8,02
T x S	4	4929	1232	5,49*	3,63	8,42
Error	9	2021	225			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak

berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji Kadar Air pada perlakuan T (Penggunaan jenis limbah), faktor S (Penambahan Kayu Manis) dan interaksi antara faktor TxS.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) T

$$T3 = 648,8$$

$$T2 = 479,5$$

$$T1 = 391,7$$

$$\begin{aligned} SD T &= \sqrt{\frac{2 \times RK Error}{r \times b}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 225}{2 \times 3}} \\ &= 8,652 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.261 \times 225}{1.414} \\ &= 19,950 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.398 \times 225}{1.414} \\ &= 20,788 \end{aligned}$$

Tabel 63. Hasil Jarak Berganda *Duncan* T pada Uji Padatan Terlarut

	P	rp	JBD (rp x SD / √2)	Selisih	
T3				169,333	> JBD
T2	2	3,261	19,950	257,167	> JBD
T1	3	3,398	20,788	87,833	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) S

$$S2 = 563,0$$

$$S3 = 491,3$$

$$S1 = 465,7$$

$$SD S = \sqrt{\frac{2 \times RK Error}{r \times b}}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 225}}{2 \times 3}$$

$$= 8,652$$

$$\text{Rp 2} = \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3.261 \times 8,652}{1.414}$$

$$= 19,950$$

$$\text{Rp 3} = \frac{\text{Rp} \times \text{Sd}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3.398 \times 8,652}{1.414}$$

$$= 20,788$$

Tabel 64. Hasil Jarak Berganda Duncan S pada Uji Padatan Terlarut

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih	
S1				71,667	> JBD
S2	2	3,261	19,950	97,333	> JBD
S3	3	3,398	20,788	25,667	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) TxS

Tabel 65. Peringkat Uji Jarak Berganda TxS

Peringkat	Duncan TxS	Rata-Rata
1	T3S2	701,50
2	T3S1	650,00
3	T3S3	595,00
4	T2S2	560,50
5	T2S1	452,00
6	T1S2	427,00
7	T2S3	426,00
8	T1S3	376,00

9	T1S1	372,00
---	------	--------

$$\begin{aligned}
 \text{SD TxS} &= \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 225}{2}} \\
 &= 14,985
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 2} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.261 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 34,554
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 3} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.398 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 36,006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 4} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.475 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 36,822
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.521 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 37,309
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.549 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 35,606
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rp 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.566 \times 14,985}{1.414}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 37,786 \\
 \text{Rp 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.575 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 37,881 \\
 \text{Rp 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.579 \times 14,985}{1.414} \\
 &= 37,924
 \end{aligned}$$

Tabel 66. Hasil Jarak Berganda *Duncan TxS* pada Uji Padatan Terlarut

Urutan Rerata	Peringkat	Rerata	P	RP	JBD	Selisih	
T3S2	1403,00	701,50				663,5765	> JBD
T3S1	1300,00	650,00	2	3,261	34,554	612,1189	> JBD
T3S3	1190,00	595,00	3	3,398	36,006	557,2142	> JBD
T2S2	1121,00	560,50	4	3,475	36,822	522,8944	> JBD
T2S1	904,00	452,00	5	3,521	37,309	414,6911	> JBD
T1S2	854,00	427,00	6	3,549	37,606	389,6911	> JBD
T2S3	852,00	426,00	7	3,566	37,786	389,1785	> JBD
T1S3	752,00	376,00	8	3,575	37,881	339,9944	> JBD
T1S1	744,00	372,00	9	3,579	37,924	337,4460	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

7. Uji Organoleptik Aroma

Data Primer Oranoleptik Warna

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	4,45	4,75	9,20	4,60
T2	4,80	4,80	9,60	4,80
T3	4,75	4,65	9,40	4,70
	S2			
T1	4,65	4,80	9,45	4,73
T2	4,80	5,00	9,80	4,90
T3	4,75	4,65	9,40	4,70
	S3			
T1	4,85	4,85	9,70	4,85
T2	4,80	4,85	9,65	4,83
T3	4,80	4,80	9,60	4,80
Jumlah	42,65	43,15	85,80	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 85,80$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{85,80^2}{2.3.3} = 408,980$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (4,45^2 + 4,80^2 + 4,75^2 + \dots + 4,80^2) - 408,980 \\ &= 0,225 \end{aligned}$$

Tabel 61. Total TxS Uji Kesukaan Aroma

	S1	S2	S3	ΣT
T1	9,20	9,45	9,70	28,35
T2	9,60	9,80	9,65	29,05
T3	9,40	9,40	9,60	28,4
ΣS	28,2	28,65	28,95	85,8

$$\text{JK Perlakuan} = \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{Z((9,20)^2+(9,45)^2+\dots+9,60)^2}{2} \right) - 408,980 \\
&= \left(\frac{818,235}{2} \right) - 408,980 \\
&= 409,118 - 408,980 \\
&= 0,138 \\
\text{JK T} &= \left(\frac{Z(T1^2+T2^2+T3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
&= \left(\frac{Z(28,350^2+29,050^2+28,400^2)}{6} \right) - 408,980 \\
&= \left(\frac{2454,185}{6} \right) - 408,980 \\
&= 409,030 - 408,980 \\
&= 0,051 \\
\text{JK S} &= \left(\frac{Z(S1^2+S2^2+S3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
&= \left(\frac{Z(28,200^2+28,650^2+28,950^2)}{6} \right) - 408,980 \\
&= \left(\frac{2454,265}{6} \right) - 408,980 \\
&= 409,028 - 408,980 \\
&= 0,048 \\
\text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
&= 0,138 - 0,051 - 0,048 \\
&= 0,039 \\
\text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 0,225 - 0,138 \\
&= 0,087
\end{aligned}$$

Tabel 62. Analisis Keragaman Uji Organoleptik Aroma

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	0,051	0,025	2,614 ^{tn}	4,26	8,02
S	2	0,048	0,024	2,443 ^{tn}	4,26	8,02
T x S	4	0,039	0,010	1,007 ^{tn}	4,26	8,02
Error	9	0,087	0,010			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Tabel 63. Rerata Skor Uji Organoleptik Aroma

Rasio Penambahan Limbah Kakao	Variasi Lama Pemanggangan			Rerata T
	S1	S2	S3	
T1	4,60	4,73	4,85	4,73
T2	4,80	4,90	4,83	4,84
T3	4,70	4,70	4,80	4,73
Rerata S	4,70	4,78	4,83	

8. Uji Organoleptik Warna

Tabel 64. Data Primer Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	4,70	4,85	9,55	4,775
T2	4,85	4,9	9,75	4,875
T3	4,75	5,10	9,85	4,925
	S2			
T1	5,20	5,25	10,45	5,225
T2	4,75	4,65	9,40	4,70
T3	4,60	4,40	9,00	4,50
	S3			
T1	5,40	5,25	10,65	5,325
T2	4,55	4,55	9,10	4,55
T3	4,85	4,95	9,80	4,90
Jumlah	43,65	43,9	87,55	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 87,55$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{87,55^2}{2.3.3} = 425,833$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (4,70^2 + 4,85^2 + 4,75^2 + \dots + 4,95^2) - 425,833 \\ &= 1,344 \end{aligned}$$

Tabel 65. Total TxS Uji Organoleptik Warna

	S1	S2	S3	ΣT
T1	9,55	10,45	10,65	30,65
T2	9,75	9,40	9,10	28,25
T3	9,85	9,00	9,80	28,65
ΣS	29,15	28,85	29,55	87,55

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T_1 S_1)^2 + (T_1 S_2)^2 + \dots + (T_3 S_3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum ((9,55)^2 + (10,45)^2 + \dots + 9,80)^2}{2} \right) - 425,833 \\
 &= \left(\frac{854,123}{2} \right) - 425,833 \\
 &= 427,061 - 425,833 \\
 &= 1,228
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (30,650^2 + 28,250^2 + 28,650^2)}{6} \right) - 425,833 \\
 &= \left(\frac{2558,308}{6} \right) - 425,833 \\
 &= 426,3845 - 425,833 \\
 &= 0,551
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK S} &= \left(\frac{\sum (S_1^2 + S_2^2 + S_3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (29,150^2 + 28,850^2 + 29,550^2)}{6} \right) - 425,833 \\
 &= \left(\frac{2555,248}{6} \right) - 425,833 \\
 &= 425,8745 - 425,833 \\
 &= 0,041
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 1,228 - 0,551 - 0,041 \\
 &= 0,636
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 1,344 - 1,228 \\
 &= 0,116
 \end{aligned}$$

Tabel 64. Analisis Keragaman Uji Organoleptik Warna

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	0,551	0,276	21,333**	4,26	8,02
S	2	0,041	0,021	1,591 ^{tn}	4,26	8,02
T x S	4	0,636	0,159	12,301**	4,26	8,02
Error	9	0	0,013			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji organoleptik warna pada perlakuan T (Penggunaan jenis limbah), dan interaksi antara faktor TxS.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) T

$$T1 = 5,108$$

$$T3 = 4,775$$

$$T2 = 4,708$$

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,013}{2 \times 3}}$$

$$= 0,158$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,261 \times 0,158}{1,414}$$

$$= 0,151$$

$$Rp 3 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,398 \times 0,158}{1,414}$$

$$= 0,158$$

Tabel 65. Hasil Jarak Berganda *Duncan T* pada Uji Organoleptik Warna

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih	
T3				0,333	> JBD
T2	2	3,261	0,151	0,400	< JBD
T1	3	3,398	0,158	0,067	< JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) TxS

Tabel 65. Peringkat Uji Jarak Berganda TxS

Peringkat	Duncan TxS	Rata-Rata
1	T1S3	5,33
2	T1S2	5,23
3	T3S1	4,93
4	T3S3	4,90
5	T2S1	4,88
6	T1S1	4,78
7	T2S2	4,70
8	T3S2	4,55
9	T2S3	4,50

$$SD \text{ TxS} = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,013}{2}}$$

$$= 0,114$$

$$\begin{aligned} Rp \ 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.261 \times 0,114}{1.414} \\ &= 0,262 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 3} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.398 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,273$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 4} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.475 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,279$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.521 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,283$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.549 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,285$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.566 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,287$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.575 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,287$$

$$\begin{aligned} \text{Rp 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.579 \times 0,114}{1.414} \end{aligned}$$

$$= 0,288$$

Tabel 66. Hasil Jarak Berganda *Duncan* TxS pada Uji Organoleptik warna

Urutan Rerata	Peringkat	Rerata	P	RP	JBD	Selisih	
T1S3	10,65	5,325				5,0374	> JBD
T1S2	10,45	5,225	2	3,261	0,262	4,9377	> JBD
T3S1	9,85	4,925	3	3,398	0,273	4,6384	> JBD
T3S3	9,80	4,900	4	3,475	0,279	4,6148	> JBD
T2S1	9,75	4,875	5	3,521	0,283	4,5920	> JBD
T1S1	9,55	4,775	6	3,549	0,285	4,4920	> JBD
T2S2	9,40	4,700	7	3,566	0,287	4,4207	> JBD
T3S2	9,10	4,550	8	3,575	0,287	4,2769	> JBD
T2S3	9,00	4,500	9	3,579	0,288	4,2379	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

9. Uji Organoleptik Rasa

Tabel 67. Data Primer Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	4,90	4,30	9,20	4,60
T2	4,40	4,20	8,60	4,30
T3	4,65	4,50	9,15	4,58
	S2			
T1	4,40	4,40	8,80	4,40
T2	4,55	4,40	8,95	4,48
T3	4,55	4,80	9,35	4,68
	S3			
T1	4,65	4,35	9,00	4,50
T2	4,30	4,55	8,85	4,43
T3	4,75	4,45	9,20	4,60
Jumlah	41,15	39,95	81,10	

Komputasi :

$$\begin{aligned}
 \text{Grand Total} &= 81,100 \\
 \text{FK} &= \frac{GT^2}{r \cdot ab} = \frac{81,100}{2 \cdot 3 \cdot 3} = 365,401 \\
 \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\
 &= (4,90^2 + 4,40^2 + 4,65^2 + \dots + 4,45^2) - 365,401 \\
 &= 0,599
 \end{aligned}$$

Tabel 68. Total TxS Uji Organoleptik Warna

	S1	S2	S3	ΣT
T1	9,20	8,80	9,00	27,00
T2	8,60	8,95	8,85	26,40
T3	9,15	9,35	9,20	27,70
ΣS	26,95	27,10	27,05	81,10

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum ((9,20)^2 + (8,80)^2 + \dots + (9,20)^2)}{2} \right) - 365,401 \\
 &= \left(\frac{731,250}{2} \right) - 365,401 \\
 &= 365,625 - 365,401 \\
 &= 0,224
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T1^2 + T2^2 + T3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (27,00^2 + 226,40^2 + 27,70^2)}{6} \right) - 365,401 \\
 &= \left(\frac{2193,250}{6} \right) - 365,401 \\
 &= 265,541 - 326,401 \\
 &= 0,141
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK S} &= \left(\frac{\sum (S1^2 + S2^2 + S3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{\sum (26,950^2 + 227,100^2 + 27,050^2)}{6} \right) - 365,401 \\
 &= \left(\frac{2192,42}{6} \right) - 365,401 \\
 &= 365,4025 - 365,401 \\
 &= 0,002
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 0,224 - 0,141 - 0,001 \\
 &= 0,081
 \end{aligned}$$

$$\text{JK Error} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 0,599 - 0,224$$

$$= 0,375$$

Tabel 69. Analisis Keragaman Uji Organoleptik Rasa

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	0,141	0,071	1,693 ^{tn}	4,26	8,02
S	2	0,002	0,001	0,023 ^{tn}	4,26	8,02
T x S	4	0,081	0,020	0,488 ^{tn}	4,26	8,02
Error	9	0,375	0,042			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Tabel 70. Rerata Skor Uji Organoleptik Rasa

Rasio Penambahan Limbah Kakao	Variasi Penambahan Kayu Manis			Rerata T
	S1	S2	S3	
T1	4,60	4,40	4,58	4,53
T2	4,30	4,48	4,43	4,40
T3	4,58	4,68	4,60	4,62
Rerata S	4,49	4,52	4,53	

10. Uji Organoleptik Konsistensi

Tabel 71. Data Primer Uji Organoleptik Konsistensi

Perlakuan	Pengulangan		Jumlah	Rerata
	I	II		
	S1			
T1	4,35	4,45	8,80	4,40
T2	4,20	4,40	8,60	4,30
T3	4,60	4,75	9,35	4,68
	S2			
T1	4,55	4,50	9,05	4,53
T2	4,20	4,30	8,50	4,25

T3	4,50	4,15	8,65	4,33
	S3			
T1	4,60	4,75	9,35	4,68
T2	4,30	4,45	8,75	4,38
T3	4,70	4,60	9,30	4,65
Jumlah	40,00	40,35	80,35	

Komputasi :

$$\text{Grand Total} = 80,35$$

$$\text{FK} = \frac{GT^2}{r.ab} = \frac{80,35^2}{2.3.3} = 358,673$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (A1^2 + B1^2 + C1^2 + \dots + I2^2) - \text{FK} \\ &= (4,35^2 + 4,20^2 + 4,60^2 + \dots + 4,60^2) - 358,673 \\ &= 0,594 \end{aligned}$$

Tabel 72. Total TxS Uji Organoleptik Konsistensi

	S1	S2	S3	ΣT
T1	9,20	8,80	9,00	27,00
T2	8,60	8,95	8,85	26,40
T3	9,15	9,35	9,20	27,70
ΣS	26,95	27,10	27,05	81,10

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left(\frac{\sum (T1S1)^2 + (T1S2)^2 + \dots + (T3T3)^2}{r} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum ((8,80)^2 + (9,05)^2 + \dots + (9,30)^2)}{2} \right) - 358,673 \\ &= \left(\frac{718,2725}{2} \right) - 358,673 \\ &= 359,136 - 358,673 \\ &= 0,463 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK T} &= \left(\frac{\sum (T1^2 + T2^2 + T3^2)}{r \times b} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum (27,20^2 + 25,85^2 + 27,30^2)}{6} \right) - 358,673 \\ &= \left(\frac{2153,353}{6} \right) - 358,673 \\ &= 358,8920 - 358,673 \\ &= 0,219 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK S} &= \left(\frac{\sum (S1^2 + S2^2 + S3^2)}{r \times a} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{\sum (26,75^2 + 26,20^2 + 27,40^2)}{3} \right) - 358,673 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(2152,763)}{6} - 358,673 \\
 &= 358,7937 - 358,673 \\
 &= 0,120 \\
 \text{JK TxS} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK T} - \text{JK S} \\
 &= 0,463 - 0,219 - 0,120 \\
 &= 0,124 \\
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 0,594 - 0,463 \\
 &= 0,131
 \end{aligned}$$

Tabel 73. Analisis Keragaman Uji Organoleptik Konsistensi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
					5%	1%
T	2	0,219	0,109	7,495*	4,26	8,02
S	2	0,120	0,060	4,124 ^{tn}	4,26	8,02
T x S	4	0,124	0,031	2,124 ^{tn}	4,26	8,02
Error	9	0,131	0,015			
Total	17					

Keterangan : *) berpengaruh nyata, **) berpengaruh sangat nyata, tn) tidak berpengaruh nyata

Uji jarak berganda dengan jenjang nyata 5% pada uji Organoleptik Konsistensi pada perlakuan T (Penggunaan jenis limbah)

Peringkat Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) T

$$T1 = 4,533$$

$$T3 = 4,550$$

$$T2 = 4,308$$

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK Error}{r \times b}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,015}{2 \times 3}}$$

$$= 0,070$$

$$Rp 2 = \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3,261 \times 0,070}{1,414}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,161 \\
 \text{Rp 3} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3.398 \times 0,070}{1.414} \\
 &= 0,168
 \end{aligned}$$

Tabel 74. Hasil Jarak Berganda *Duncan T* pada Uji Organoleptik Konsistensi

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih	
T1				-0,017	> JBD
T2	2	3,261	0,161	0,225	> JBD
T3	3	3,398	0,168	0,242	< JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan <JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih >JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.