

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad S.A et all., 1996. A New Prenylated Flavone from *Artocarpus Champeden*.
Journal of Natural Product.
- Achmad, S.A., dkk. 1999. Penyelidikan Keanekaragaman Senyawa Fenol dari Spesies *Moraceae* Hutan Tropika: Suatu Strategi Penelitian Kimia Bahan Alam, Prosiding Seminar Nasional Kimia Bahan Alam.
- Achmad, SA. 2004. Empat Puluh Tahun dalam Kimia Organik Bahan Alam Tumbuh-Tumbuhan Tropika Indonesia: Rekoleksi dan Prospek. *Bu011 Soc Nat Prod Chem*.
- Ahmad, A. R., Juwita, Ratulangi, S. A. D., dan Malik, A. 2015. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.SM). *Pharm Sci Res*. 2(1). 1-10.
- Andriani, Y. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Betaglukan dari *Saccaromyces cerevisiae*, 3(1): 226-230.
- Banjarnahor, S., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239–244.
- Banjarnahor, S., & Artanti, N. 2014. Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239–244.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia
- Depkes RI. 2006. Kebijakan Obat Tradisional Nasional. Jakarta.
- Dewi, D. Y. S., Ginting, C. N., Chiuman, L., Girsang, E., Handayani, R. A. S., & Widowati, W. (2020). Potentials of rose (*Rosa damascena*) petals and receptacles extract as antioxidant and antihyaluronidase. *Pharmaciana*, 10(3), 343.
- Hagerman, A. E. Tannin Handbook. Department of Chemistry and Biochemistry, Miami University. 2002.
- Hakim, A, R. 2017. Identification Of The Secondary Metabolite Compounds From Cempedak Tree Leaves (*Artocarpus Integer*). *Advances in Health Science*

Research. 6.

- Hakim, E.H., et al. 2006, Molecular Diversity of *Artocarpus Champeden* (Moraceae): A Species Endemic to Indonesia, Molecular Diversity.
- Handayani, H., H.S Feronika dan Yuniarta. 2016. Ekstraksi antioksidan daun sirsak metode ultrasonic bath (kajian rasio bahan : pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(1):262-272.
- Hardiningtyas, S.D. 2009. Aktivitas antibakteri ekstrak karang lunak *Sarcophyton* sp. Yang difragmentasi dan tidak difragmentasi diperairan pulau pramuka, kepulauan seribu. Bogor:ITB.
- Hernani, Rahardjo M. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan Jakarta* Penebar Swadaya; 2005.
- Heyne, K. 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Yayasan Sarana Wana Jaya : diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, Indonesia.
- Isnaini, D. 2022. Potensi ekstrak daun Cempedak sebagai anti bakteri dan antioksidan (*Artocarpus integer*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Koirewoa, Y. A., Fatimawali, dan Weny, I. W. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *J. Pharmacon* 1(1): 13-19.
- Lemmens, R.H.M.J et al. 1995. *Planth Resources Of South-East Asia*. 5 (2). Timber Trees: Minor Comercial Timbers. Backhuys Publisher, Leiden. 655p.
- Lempang, M., Mangopang, A.D., Palalunan., & Hajar. 2012, *Sifat dasar dan Kegunaan Kayu Sulawesi (Laporan penelitian)*, Balai Penelitian Kehutanan, Makassar, Indonesia.
- Mahato, S.B., Banerjee, S.K., & Chakravarti, R.N. 1971, Triterpen of Stem Bark of *Artocarpus Chaplasha*, *Phytochemistry*.
- Mulyani. 2011. Analisis Flavonoid dan Tannin Dengan Metode Mikroskopi-Mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3),109 – 114.
- Murniana. 1997, *Beberapa Senyawa Metabolit Sekunder dari Kulit Batang Artocarpus Reticulatus*, Kimia, Institut Teknologi Bandung, Bandung,

Indonesia.

- Nomura, T., & Hano, Y. 1994, Isoprenoid-Substituted Phenolic Compounds of Moraceus Plants, Natural Product Reports.
- Plaza, C.M., L.E Diaz de Torres, R.K. Lucking, M. Vizcaya dan G.E. Medina. 2014. Antioxidant activity, total phenols and flavonoids of lichens from venezuelan andes. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research* 2:138-147.
- Putra, H. K. 2021. *Uji aktivitas antioksidan ekstrak Etanol kulit batang Cempedak (Arthocarpus champeden (Lour.)Stokes) pada tikus jantan Galur wistar yang diinduksi ccl4*. Univeritas Sriwijaya.
- Putra, H. K. 2021. Uji aktivitas antioksidan ekstrak Etanol kulit batang Cempedak (Arthocarpus champeden (Lour.)Stokes) pada tikus jantan Galur wistar yang diinduksi ccl4. Univeritas Sriwijaya.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., dan Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Journal Pharmacon*, 09 (4), 56–59.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: K. Padmawinata. Edisi IV. Bandung: ITB Press.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Edisi VI, Hal 191-216, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Santana, C. M. et al. 2009. ‘Methodologies for the Extraction of Phenolic Compounds from Environmental Samples: New Approaches’, . 298–320.
- Sari, S., Hafid, A. F., & Widyawaruyanti, A. T. Y. (2015). Efek Pemberian Dosis Berulang dan Dosis Tunggal Ekstrak Kulit Batang Cempedak (*Artocarpus Champeden Spreng* .) Pada Mencit Terinfeksi Plasmodium Berghei (Antimalarial Activity of Multiple Dose and Single Dose Administration of *Artocarpus Champeden Spreng*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(1), 23–28.
- Sari, S., Hafid, A. F., & Widyawaruyanti, A. T. Y. 2015. Efek Pemberian Dosis Berulang dan Dosis Tunggal Ekstrak Kulit Batang Cempedak (*Artocarpus Champeden Spreng* .) Pada Mencit Terinfeksi Plasmodium Berghei

- (Antimalarial Activity of Multiple Dose and Single Dose Administration of *Artocarpus Champeden Spreng*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(1), 23–28.
- Saxena, M., J. Saxena, D. Singh dan A. Gupta. 2013. Phytochemistry of medicinal plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 1(6):168-182.
- Saxena, M., Saxena, J., & Pradhan, A. 2012. Flavonoids and phenolic acids as antioxidants in plants and human health. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 16(2), 130-134.
- Sriwahyuni I. 2010. Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha Indica* Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (*artemia salina leach*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Sriwahyuni, I. 2010. Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) Dengan Variasi Pelarut dan Uji Toksisitas Menggunakan Brine Shrimp (*Artemia salina* Leach). Naskah Skripsi S-1. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Sudarmadji, S. 2003. Mikrobiologi Pangan. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Sumeru, A. 2006. Meningkatkan Bebuahan Tropis Indonesia. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Sutrisna, E.M. 2016. Herbal Medicine: Suatu Tinjauan Farmakologis. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur G. & Kaur H., 2011, Phytochemical Screening And Extraction: A Review, *International Pharmaceutica Scientia*, 1 (1), 98-106.
- Venkataraman, K. 1972, Wood Phenolics in The Chemotaxonomy of The Moraceae, *Phytochemistry*.
- Widarta, I.W.R dan I.W Arnata. 2017. Ekstraksi komponen bioaktif daun alpukat dengan bantuan ultrasonik pada berbagai jenis dan konsentrasi pelarut. *Jurnal AGRITECH* 37(2):148-157.
- Winarsi H. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius; 2007.

Xu, D., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., ... Li, H. 2017. Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, assessment and resources. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(96), 1-32. doi: 10.3390/ijms18010096.

Zakaria. Soekamto, N.H., Syah, Y.M., & Firdaus. 2016, Aktivitas Antioksidan dari Fraksi *Artocarpus Champeden* (Thunb.) Merr. dengan Metode DPPH. Prosiding Seminar Nasional Kimia Pengembangan Kimia Berbasis Kearifan dan Sumber Daya Lokal. 10-11, Program Studi Kimia Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis

A. Berat Yang Terekstrak

- Ditimbang berat awal sampel
- Ditimbang berat setelah diuapkan pada rotary evaporator
- Dihitung menggunakan rumus randemen

$$= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan A1B1

Diketahui:

$$b \text{ ekstrak} = 533 \text{ g}$$

$$b \text{ simplisia} = 52.17 \text{ g}$$

$$= \frac{533}{52.17} \times 100\%$$

$$= 10.34\%$$

B. Uji Kualitatif Skrining Fitokimia

1. Uji Alkaloid, Metode Mayer, Wagner, dan Dragendorff (Harbone,1987)
 - Sebanyak 0,1 gram ekstrak etanol kulit batang *A. champeden* ditambah kloroform
 - Tambahkan larutan ammonia 0,05 N sebanyak 5 ml.
 - Kemudian dilakukan penyaringan dan 25omogeny dimasukkan ke dalam tabung reaksi
 - Ditambahkan 5 tetes H₂SO₄ 2 N
 - Kemudian dikocok hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas ialah fase air.

- Lapisan bagian atas dibagi menjadi 3 bagian masing-masing ditambah dengan pereaksi mayer, wagner, dan dragendorff.
 - Terbentuknya endapan menunjukkan bahwa sampel mengandung alkaloid.
 - Reaksi dengan Mayer akan terbentuk endapan putih, dengan pereaksi Wagner akan terbentuk endapan merah kecoklatan, dan dengan pereaksi Dragendorff akan terbentuk endapan merah jingga.
2. Uji Saponin, (Saifudin et al., 2011).
- Ekstrak etanol kulit batang *A. champeden* ditimbang 0,1 g ditambah dengan 10 mL akuades panas.
 - Kemudian dipanaskan selama 5 menit. Filtrat sebanyak 10 mL dikocok selama 10 menit dalam keadaan tertutup.
 - Ekstrak yang mengandung saponin akan membentuk buih yang stabil selama 10 menit
 - Tabung 2 ditambahkan 2 tetes larutan NaOH 2 N. Hasil positif terhadap flavonoid ditandai dengan munculnya warna merah pada tabung 1 dan perubahan warna kuning-orange-merah pada tabung 2.
3. Uji Tanin, (Kenta dkk., 2018).
- Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol kulit batang *A. champeden* ditambahkan 20 ml air panas lalu disaring.
 - Filtrat yang diperoleh ditambahkan dengan beberapa tetes FeCl₃ 1%, apabila terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehijauan menunjukkan adanya tannin.

4. Uji Steroid-Triterpenoid, (Sangi dkk., 2008).

- Lapisan bawah pada preparasi sampel pengujian alkaloid ditambahkan asam asetat glasial sampai semua sampel terendam, dibiarkan selama 15 menit kemudian 6 tetes larutan dipindahkan ke plat tetes dan ditambahkan 2 – 3 tetes asam sulfat pekat.
- Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah jingga atau ungu, sedangkan steroida ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru atau hijau.

C. Uji Kadar Flavonoid Total (Chang dkk, 2002).

1. Pembuatan larutan induk (Kuersetin 100 ppm)

- Pembuatan larutan induk dilakukan dengan menimbang kuersetin sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL. Sehingga diperoleh larutan kuersetin 100 ppm.

2. Pembuatan larutan seri standar kuersetin

- Pembuatan larutan standar dengan cara larutan induk dipipet sebanyak 1, 2, 4, 8, dan 16 mL masing masing ke dalam labu ukur 100 mL menggunakan mikropipet.
- Volume nya dicukupkan dengan etanol 70% sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10, 20, 40, 80 dan 160 Ppm

3. Pembuatan larutan blanko

- Larutan blanko dalam penelitian ini menggunakan etanol 70% sebanyak 4 mL, kalium asetat 0,2 mL dan aluminium klorida 0,2 mL,

ditambahkan aquades 5,6 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL.

4. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum (maks)

- Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara larutan standar (4 ppm) dipipet 0,5 mL ke dalam labu ukur 10 mL. Etanol 70% ditambahkan sebanyak 1,5 mL, aluminium klorida 10% sebanyak 0,1 mL, kalium asetat 1 M sebanyak 0,1 mL dan ditambahkan air suling sebanyak 2,8 mL, dikocok sampai homogeny.
- Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 350- 500 nm.

5. Pembuatan kurva kalibrasi

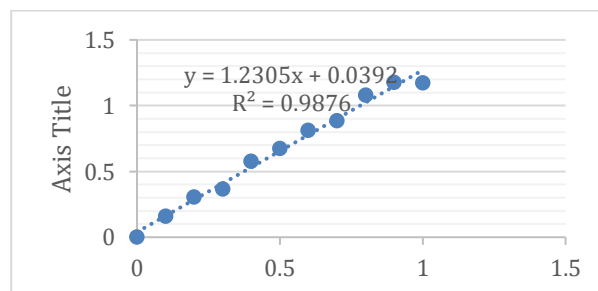
- Panjang gelombang maksimum diperoleh kemudian dilakukan pembuatan kurva kalibrasi dengan cara larutan standar 10, 20, 40,80, dan 160 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian ditambahkan 1,5 mL etanol 70%, 0,1 mL aluminium klorida 10%, 0,1 kalium asetat 1 M dan ditambahkan air suling 2,8 ml, dikocok sampai homogeny.
- Larutan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit kemudian serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

6. Pembuatan larutan ekstrak

- Pembuatan larutan ekstrak kulit batang cempedak ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan 5 mL etanol 70% dalam gelas kimia

10 mL. Larutan diaduk menggunakan batang pengaduk, setelah itu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL.

- Gelas kimia dibilas dengan etanol 70% kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm.
- Setelah diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 1000 ppm, dilakukan pengenceran dengan cara dipipet 1 mL larutan sampel 1000 ppm kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan dengan etanol 70% sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm, lalu dipipet sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan 1,5 mL etanol 70%, 0,1 mL aluminium klorida 10%, 0,1 mL kalium asetat 1 M dan ditambahkan air suling 2,8 mL kemudian kocok sampai Homogeny. 32 Larutan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit.
- Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.
- Kemudian dilakukan perhitungan kadar flavonoid menggunakan rumus metode menurut Chang dkk. (2002).



Gambar 2. Kurva kalibrasi Flavonoid

Perhitungan dengan membuat persamaan garis yang diperoleh dari kurva standar yaitu:

$$Y=a+bx \text{ (8)}$$

$$\text{Kandungan Flavonoid (\%)} = \frac{c \times v \times Fp \times 10^3}{m} \times 100\%$$

Keterangan :

C = Kesetaraan Kuersetin (mg/L)

V = Volume total ekstrak etanol (mL)

Fp = Faktor Pengenceran

m = Berat sampel (mg)

Contoh perhitungan A1B1

Diketahui :

$$Y=a+bx = 1.2305x + 0.0392$$

$$C = \frac{0.548+0.0392}{12.305} = 0.0477$$

$$V = 1 \text{ ml}$$

$$Fp = 25$$

$$m = 2533.4 \text{ mg}$$

$$= \frac{c \times v \times Fp \times 10^3}{m} \times 100\%$$

$$= \frac{0.0477 \times 1 \times 25 \times 1000}{2533.4} \times 100\%$$

$$= 47,09\%$$

A. Uji Kadar Etanol, Metode Destilasi, (Saifudin, dkk., 2011).

- Uji kadar sisa etanol menggunakan metode destilasi modifikasi.
- Ekstrak sebanyak 10 ml
- . Kemudian dimasukkan ke dalam gelas baker labu lalu di letakkan pada waterbath, dengan suhu 70⁰C
- Proses selama ±2 jam atau dihentikan apabilatidak menyusut atau stabil. Kemudian diukur volume menggunakan gelas ukur 10 ml
- Kadar sisa etanol ditentukan dengan menggunakan selisih.

$$\text{Persentase } \frac{v_{awal}}{v_{akhir}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan A1B1

Diketahui:

$$\text{Volume awal} = 10\text{ml}$$

$$\text{Volume akhir} = 8.8 \text{ ml}$$

$$= \frac{v_{awal}}{v_{akhir}} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{8.8} \times 100\%$$

$$= 11.36\%$$

D. Uji Total Fenol, (Orak, dkk., 2006).

Penetapan kandungan total fenol ekstrak daun tempuyung dilakukan secara spektrofotometri menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dan asam galat sebagai pembanding. Prinsip dari metode ini yaitu terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru akibat reaksi antara senyawa fenolik pada sampel dengan reagen Folin-Ciocalteu dalam suasana basa yang dapat diukur dengan spektrofotometer visibel, lalu disetarakan dengan asam galat (Orak, dkk., 2006).

1. Pembuatan larutan induk baku Asam Galat

- Dibuat larutan asam galat dengan konsentrasi 500 ppm. Sebanyak 5,0 mg asam galat dilarutkan dalam 10 ml metanol pro analysis.

2. Penentuan operating time

- Dibuat larutan asam galat dengan konsentrasi 500 ppm.
- Kemudian diambil larutan sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 7,9 ml akuades dan 0,5 ml larutan Folin-Ciocalteu.
- Kemudian divortex selama selama satu menit. Larutan di pindahkan kedalam labu tentukur 10 ml kemudian di cukupkan dengan larutan Natrium Karbonat 20 %.
- Diukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 765 nm setiap 1 menit dan diamati kapan larutan tersebut mulai menghasilkan absorban yang stabil yang akan digunakan sebagai operating time.

3. Penentuan panjang gelombang maksimum

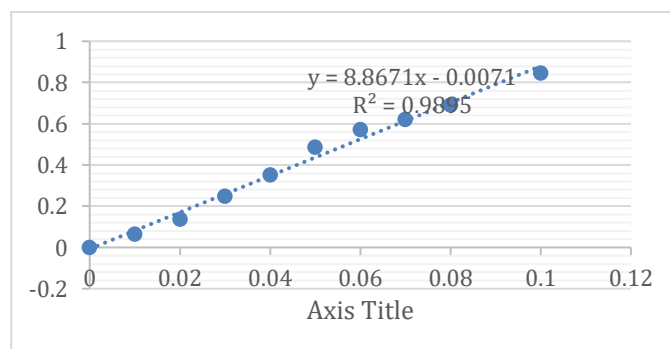
- Asam Galat Dibuat larutan asam galat dengan konsentrasi 500 ppm. Kemudian diambil larutan sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi.
- Ditambahkan 7,9 ml akuades dan 0,5 ml larutan Folin-Ciocalteu. Kemudian divortex selama selama satu menit. Larutan di pindahkan kedalam labu tentukur 10 ml kemudian di cukupkan dengan larutan Natrium Karbonat 20 %.
- Kemudian larutan diinkubasi selama waktu operating time. Ukur panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer visibel pada rentang 400nm – 800nm.

4. Pembuatan kurva kalibrasi

- Asam Galat Dibuat larutan asam galat dengan 0.1 g dalam labu ukur 100ml
- Kemudian diambil masing–masing larutan sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 7,9 ml akuades dan 0,5 ml larutan Folin-Ciocalteu.
- Kemudian divortex selama selama satu menit. Larutan dipindahkan ke dalam labu tentukur 10 ml kemudian dicukupkan dengan larutan Natrium Karbonat 20 %.
- Kemudian larutan diinkubasi selama waktu operating time. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan didapat kurva kalibrasi asam galat serta persamaan garis linear $y = ax + b$.

5. Penetapan kandungan Total Fenol

- Sebanyak 10,0 mg sampel ekstrak dilarutkan dalam 10 ml methanol.
- Diambil larutan sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 7,9 ml akuades dan 0,5 ml larutan FolinCiocalteu.
- Kemudian divortex selama selama satu menit. Larutan dipindahkan ke dalam labu tentukur 10 ml kemudian dicukupkan dengan larutan Natrium Karbonat 20 %.
- Kemudian larutan diinkubasi selama waktu operating time. Ukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang maksimum sebanyak 5 kali untuk satu kali pengukuran dan diambil rata –ratanya.
- Pengukuran dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali Kadar total fenol ekstrak daun tempuyung dihitung dengan menggunakan substitusi nilai–nilai absorbansi rata–rata sampel ke dalam persamaan regresi linear yang didapat dari kurva kalibrasi untuk mendapatkan konsentrasinya.



Gambar 3. Kurva kalibrasi fenol

- Nilai konsentrasi sampel yang didapat kemudian disubstitusikan lagi kedalam rumus perhitungan kadar total fenol berikut:

$$\text{Kadar Total Fenol} = \frac{x \times v \times FP \times 10^3}{BS}$$

Keterangan:

x = Konsentrasi (ppm)

V = Volume larutan sampel (ekstrak) (ml)

FP = Faktor pengenceran larutan sampel

BS = Berat sampel (g)

Kadar total fenol disajikan dalam satuan mg ekuivalen asam galat / gram sampel (mg GAE/g)

Contoh perhitungan A1B1

Diketahui:

$$Y = a + bx = 8.8671x + 0.0071$$

$$x = \frac{0.258 + 0.0071}{8.8671} = 0.0299$$

$$V = 1$$

$$Fp = 500$$

$$Bs = 2509.3$$

$$= \frac{x \times v \times FP \times 10^3}{BS}$$

$$= \frac{0.0299 \times 1 \times 500 \times 10^3}{2509.3}$$

$$= 5.96 \text{ mgGAE/g}$$

E. Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, (Cahyana dkk.,2002)

- Pembuatan larutan DPPH menggunakan 0,0039 g serbuk DPPH dicampurkan dalam labu ukur 50 mL dan ditambah methanol PA hingga tera.
- Masing-masing sampel dilarutkan bersama methanol PA dalam labu ukur 25 mL hingga tanda tera (larutan induk 1000 ppm).
- Masing - masing sampel dibuat larutan induk dibuat menjadi 5 konsentrasi diantaranya 100 ppm, 50 ppm, 25 ppm, 12,5 ppm, dan 6,25 ppm.
- Setelah terbentuk pada masing-masing konsentrasi, dipipet 1 mL ke dalam tabung reaksi.
- Kedalam masing-masing tabung reaksi pada setiap sampel ditambahkan 1 mL larutan DPPH 200 mikromolar.
- Diinkubasi pada ruang gelap selama 30 menit. 7. Selanjutnya diencerkan dengan 3 mL methanol PA.
- Absorbansi DPPH diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 517 nm.
- Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi).
- Hitung persentase inhibisi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Contoh perhitungan A1B1

Diketahui:

Absorbansi blanko = 0.548

$$\begin{aligned}\text{Abosbansi sampel} &= 0.203 \\ &= \frac{0.548 - 0.203}{0.548} \times 100\% \\ &= 62.92\%\end{aligned}$$

Lampiran 2. Perhitungan Statistik Pengamatan

A. Perhitungan Statistik Berat Yang Terekstrak

Tabel 18. Data primer berat yang teresktrak

Sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1			
A1	9.79	10.34	20.13	10.07
A2	8.08	7.98	16.05	8.03
A3	8.71	8.41	17.12	8.56
	B2			
A1	13.99	13.31	27.30	13.65
A2	8.46	7.65	16.11	8.05
A3	8.21	8.00	16.21	8.11
	B3			
A1	11.34	11.57	22.91	11.45
A2	9.09	8.15	17.24	8.62
A3	8.08	7.88	15.96	7.98
jumlah	85.74	83.29	169.03	84.51
rata-rata	9.53	9.25	18.78	9.39

$$GT = 169.03$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(169.03)^2}{3 \times 3 \times 2} = 1587.27$$

$$\begin{aligned} Jk \text{ Total} &= \Sigma \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\ &= 3300.19 - 1587.27 \\ &= 64.10 \end{aligned}$$

Tabel 19. A x B berat yang terekstrak

Kode	B1	B2	B3	jumlah A
A1	20.1326	27.2977	22.9061	70.3364
A2	16.0547	16.1096	17.2402	49.4045
A3	17.1175	16.2143	15.9564	49.2883
Jumlah B	53.3048	59.6217	56.1028	

$$\text{Jk Perlakuan} = \frac{(\sum A_1 B_1)^2 + (\sum A_1 B_2)^2 + (\sum A_1 B_3)^2 + \dots + (\sum A_3 B_3)^2}{r} - Fk$$

$$= \frac{3300.20}{2} - 1587.27$$

$$= 62.82$$

$$\text{Jk A} = \frac{\sum (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{9543.66}{6} - 1584.27$$

$$= 48.95$$

$$\text{Jk B} = \frac{\sum (B_1^2 + B_2^2 + B_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{9817.34}{6} - 1584.27$$

$$= 3.33$$

$$\text{Jk A x B} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 62.82 - 48.95 - 3.33$$

$$= 10.53$$

$$\text{Jk Error} = \text{Jk total} - \text{Jk perlakuan} - \text{Jk blok}$$

$$= 64.10 - 62.82 - 0.33$$

$$= 0.94$$

Tabel 20. Analisa Keragaman Berat yang teresktrak

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
A	2	48.9545	24.4772	207.3089**	4.46	8.65
B	2	3.3397	1.6699	14.1428**	4.46	8.65
A x B	4	10.5330	2.6333	22.3022**	3.04	7.01
Blok	1	0.3339	0.3339			
Error	8	0.9446	0.1181			
Total	17	64.1057	29.2323			

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) A

$$A1 = 11.72$$

$$A2 = 8.23$$

$$A3 = 8.21$$

$$SD H = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.1181}{2 \times 3}} = 0.4454$$

$$\begin{aligned} Rp 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.4454}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 1.0267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.36 \times 0.4454}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 1.0677 \end{aligned}$$

Tabel 21. Hasil jarak berganda duncan A berat yang terekstrak

	P	rp	JBD (rp x SD / $\sqrt{2}$)	Selisih		
A1				A1-A3	3.5080	> JBD
A2	2	3.26	1.0267	A1-A2	3.4886	> JBD
A3	3	3.39	1.0677	A2-A3	0.0194	< JBD

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

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) B

$$B2 = 9.94$$

$$A3 = 9.35$$

$$A1 = 8.88$$

$$SD H = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.1181}{2 \times 3}} = 0.4454$$

$$\begin{aligned} Rp 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.4454}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 1.0267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.36 \times 0.4454}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 1.0677 \end{aligned}$$

Tabel 22. Hasil jarak berganda Duncan B berat yang tereskrak

	P	rp	JBD ($rp \times SD / \sqrt{2}$)	Selisih		
B2				B2-B3	0.5865	$< \text{JBD}$
B1	2	3.26	1.0267	B2-B1	1.0528	$> \text{JBD}$
B3	3	3.39	1.0677	B3-B1	0.4663	$< \text{JBD}$

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

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) A x B

Tabel di 23. Peringkat uji jarak berganda A x B berat yang terekstrak

Peringkat	Perlakuan	Rata-Rata
1	A1B2	13.6489
2	A1B3	11.4531
3	A1B1	10.0663
4	A2B3	8.6201
5	A3B1	8.5588
6	A3B2	8.1072
7	A2B2	8.0548
8	A2B1	8.0273
9	A3B3	7.9782

$$SD T = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.1181}{2}} = 0.4454$$

$$\begin{aligned} RP 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.027 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.068 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 4 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.47 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.093 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.53 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.109\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.55 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.118\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.121\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.121\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.445}{\sqrt{2}} \\ &= 1.027\end{aligned}$$

Tabel 24. Hasil jarak berganda duncan A x B berat yang terekstrak

Urutan Rerata	p	rp	JBD	Selisih	
A1B2				12.5277	> JBD
A1B3	2	3.26	1.027	10.3318	>JBD
A1B1	3	3.39	1.068	8.9451	>JBD
A2B3	4	3.47	1.093	7.5021	>JBD
A3B1	5	3.52	1.109	7.4501	>JBD
A3B2	6	3.55	1.118	7.0143	>JBD
A2B2	7	3.56	1.121	6.9871	>JBD
A2B1	8	3.56	1.121	7.0006	>JBD
A3B3	9	3.56	1.121	7.9782	> JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan < JBD berarti tidak berbeda nyata, sedangkan

jika selisih > JBD terdapat beda nyata rerata perlakuan.

B. Perhitungan Statistik Flavonoid Total

Tabel 25. Data primer flavonoid total

Sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1			
A1	4.67	4.85	9.52	4.76
A2	4.97	5.20	10.17	5.09
A3	5.95	6.62	12.57	6.28
B2				
A1	4.76	4.96	9.72	4.86
A2	6.46	6.41	12.87	6.44
A3	6.63	6.78	13.41	6.71
B3				
A1	4.98	4.99	9.97	4.98
A2	6.62	6.66	13.28	6.64
A3	6.71	6.91	13.62	6.81
jumlah	51.76	53.38	105.15	52.57
rata-rata	5.75	5.93	11.68	5.84

$$GT = 105.147$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(105.147)^2}{3 \times 3 \times 2} = 614.22$$

$$\begin{aligned} Jk \text{ Total} &= \Sigma \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\ &= 6271.658 - 614.22 \\ &= 12.9439 \end{aligned}$$

Tabel 26. A x B flavonoid total

Kode	B1	B2	B3	jumlah B
A1	9.5249	9.7203	9.9688	29.2141
A2	10.1705	12.8750	13.2824	36.3278
A3	12.5688	13.4137	13.6231	39.6056
Jumlah A	32.2642	36.0090	36.8743	

$$\text{Jk Perlakuan} = \frac{(\sum A_1 B_1)^2 + (\sum A_1 B_2)^2 + (\sum A_1 B_3)^2 + \dots + (\sum A_3 B_3)^2}{r} - Fk$$

$$= \frac{6271.658}{2} - 614.22$$

$$= 12.6290$$

$$\text{Jk A} = \frac{\sum (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{3697.340}{6} - 614.22$$

$$= 9.4073$$

$$\text{Jk B} = \frac{\sum (B_1^2 + B_2^2 + B_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{3741.77}{6} - 614.2219$$

$$= 2.0014$$

$$\text{Jk A x B} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 12.6290 - 9.4073 - 2.0014$$

$$= 1.2203$$

$$\text{Jk Error} = \text{Jk total} - \text{Jk perlakuan} - \text{Jk blok}$$

$$= 12.9439 - 12.6219 - 0.1460$$

$$= 0.1689$$

Tabel 27. Analisa Keragaman total flavonoid

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
A	2	9.4073	4.7037	222.8338**	4.46	8.65
B	2	2.0014	1.0007	47.4075**	4.46	8.65
A x B	4	1.2204	0.3051	14.4536**	3.04	7.01
Blok	1	0.1460	0.1460			
Eror	8	0.1689	0.0211			
Total	17	12.9439	6.1766			

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) A

$$A_3 = 6.60$$

$$A_2 = 6.05$$

$$A_1 = 4.87$$

$$SD A = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0211}{2 \times 3}} = 0.2896$$

$$\begin{aligned} Rp_2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.2896}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.6676 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp_3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.2896}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.6943 \end{aligned}$$

Tabel 28. Hasil jarak berganda duncan A flavonoid total

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih		
A1				A2-A1	1.1856	> JBD
A2	2	3.26	0.6676	A3-A1	1.7319	> JBD
A3	3	3.39	0.6943	A3-A2	0.5463	< 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) B

$$B3 = 6.15$$

$$B2 = 6.01$$

$$B1 = 5.38$$

$$SD A = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0211}{2 \times 3}} = 0.2896$$

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

$$= \frac{3.26 \times 0.2896}{\sqrt{1.4142}}$$

$$= 0.6676$$

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

$$= \frac{3.39 \times 0.2896}{\sqrt{1.4142}}$$

$$= 0.6943$$

Tabel 29. Hasil jarak berganda Duncan B flavonoid total

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih		
B1				B2-B1	0.6241	< JBD
B2	2	3.26	0.6676	B3-B1	0.7683	> JBD
B3	3	3.39	0.6943	B3-B2	0.7683	> 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) A x B

Tabel di 30. Peringkat uji jarak berganda A x B flavonoid total

Peringkat	PERLAKUAN	Rata-Rata
1	A3B3	6.81
2	A3B2	6.71
3	A2B3	6.64
4	A2B2	6.44
5	A3B1	6.28
6	A2B1	5.09
7	A1B3	4.98
8	A1B2	4.86
9	A1B1	4.76

$$SD_{AxB} = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r}} = \sqrt{\frac{2 \times 2.1108}{2}} = 0.9159$$

$$\begin{aligned} RP 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.668 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.694 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 4 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.47 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.711 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.53 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.721\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.55 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.727\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.729\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.729\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RP 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 2.1108}{\sqrt{2}} \\ &= 0.729\end{aligned}$$

Tabel 31. Hasil jarak berganda duncan A x B flafonoid total

Urutan Rerata	p	rp	JBD	Selisih	
A3B3				6.0825	< JBD
A3B2	2	3.26	0.668	5.9778	< JBD
A2B3	3	3.39	0.694	5.9121	< JBD
A2B2	4	3.47	0.711	5.7105	< JBD
A3B1	5	3.52	0.721	5.5635	< JBD
A2B1	6	3.55	0.727	4.3746	< JBD
A1B3	7	3.56	0.729	4.2902	< JBD
A1B2	8	3.56	0.729	4.1925	< JBD
A1B1	9	3.56	0.729	4.7625	< JBD

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

C. Perhitungan Statistik Total Fenol

Tabel 32. Data primer total fenol

sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1			
A1	5.87	5.10	10.97	5.49
A2	8.52	8.00	16.51	8.26
A3	8.68	8.51	17.20	8.60
	B2			
A1	6.17	5.99	12.16	6.08
A2	8.57	8.45	17.01	8.51
A3	8.82	8.73	17.55	8.77
	B3			
A1	7.95	6.76	14.71	7.36
A2	8.77	8.65	17.42	8.71
A3	9.04	8.97	18.01	9.01
jumlah	72.40	69.15	141.55	70.78
rata-rata	8.04	7.68	15.73	7.86

$$GT = 141.55$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(141.55)^2}{3 \times 3 \times 2} = 1113.13$$

$$\begin{aligned} Jk \text{ Total} &= \Sigma \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\ &= 1140.44 - 1113.13 \\ &= 27.3082 \end{aligned}$$

Tabel 33. A x B total fenol

Kode	B1	B2	B3	jumlah B
A1	10.9721	12.1603	14.7103	37.8427
A2	16.5150	17.0147	17.4240	50.9537
A3	17.1979	17.5457	18.0100	52.7536
Jumlah A	44.6850	46.7207	50.1444	

$$\text{Jk Perlakuan} = \frac{(\sum A_1 B_1)^2 + (\sum A_1 B_2)^2 + (\sum A_1 B_3)^2 + \dots + (\sum A_3 B_3)^2}{r} - Fk$$

$$= \frac{2278.48}{2} - 1113.13$$

$$= 26.1035$$

$$\text{Jk A} = \frac{\sum (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots)}{r \cdot b} - Fk$$

$$= \frac{6694.02}{6} - 1113.13$$

$$= 22.08$$

$$\text{Jk B} = \frac{\sum (B_1^2 + B_2^2 + B_3^2 + \dots)}{r \cdot b} - Fk$$

$$= \frac{6811.29}{6} - 1113.13$$

$$= 2.53$$

$$\text{Jk A x B} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 26.1035 - 22.08 - 2.53$$

$$= 1.4842$$

$$\text{Jk Error} = \text{Jk total} - \text{Jk perlakuan} - \text{Jk blok}$$

$$= 27.3082 - 26.1035 - 0.5879$$

$$= 0.6168$$

Tabel 34. Analisa Keragaman total fenol

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
A	2	22.0821	11.0410	143.1935**	4.46	8.65
B	2	2.5373	1.2686	16.4531**	4.46	8.65
A x B	4	1.4842	0.3710	4.8122*	3.04	7.01
Blok	1	0.5879	0.5879			
Error	8	0.6168	0.0771			
Total	17	27.3082	13.3457			

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata *) Berpengaruh nyata

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) A

$$A_3 = 8.79$$

$$A_2 = 8.49$$

$$A_1 = 6.31$$

$$SD A = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0771}{2 \times 3}} = 0.4003$$

$$\begin{aligned} Rp_2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.4003}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.9230 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp_3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.4003}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.9598 \end{aligned}$$

Tabel 35. Hasil jarak berganda duncan A total fenol

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih		
A2				A3-A2	0.3000	< JBD
A1	2	3.26	0.9230	A3-A1	2.4852	> JBD
A3	3	3.39	0.9598	A2-A1	2.1852	> 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) B

$$B3 = 8.36$$

$$B2 = 7.79$$

$$B1 = 7.45$$

$$SD B = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0771}{2 \times 3}} = 0.4003$$

$$\begin{aligned} Rp 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.4003}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.9230 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.4003}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.9598 \end{aligned}$$

Tabel 36. Hasil jarak berganda Duncan B total fenol

	P	rp	JBD (rp\timesSD/$\sqrt{2}$)	Selisih		
B2				B3-B2	0.5706	< JBD
B1	2	3.26	0.9230	B3-B1	0.9099	< JBD
B3	3	3.39	0.9598	B2-B1	0.3393	< 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) A x B

Tabel di 37. Peringkat uji jarak berganda A x B total fenol

Notasi	PERLAKUAN	Rata-Rata
1	A3B3	9.01
2	A3B2	8.77
3	A2B3	8.71
4	A3B1	8.60
5	A2B2	8.51
6	A2B1	8.26
7	A1B3	7.36
8	A1B2	6.08
9	A1B1	5.49

$$SD_{A \times B} = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.1603}{2}} = 0.4003$$

$$\begin{aligned} RP 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \\ &= 0.923 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \\ &= 0.960 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 4 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.47 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.982$$

$$\begin{aligned} \text{RP 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.53 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.997$$

$$\begin{aligned} \text{RP 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.55 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 1.005$$

$$\begin{aligned} \text{RP 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 1.008$$

$$\begin{aligned} \text{RP 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 1.008$$

$$\begin{aligned} \text{RP 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.4003}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 1.008$$

Tabel 38. Hasil jarak berganda duncan A x B total fenol

Urutan Rerata	p	rp	JBD	Selisih	
A3B3				7.9971	< JBD
A3B2	2	3.26	0.923	7.7649	< JBD
A2B3	3	3.39	0.960	7.7041	< JBD
A3B1	4	3.47	0.982	7.5939	< JBD
A2B2	5	3.52	0.997	7.5108	< JBD
A2B1	6	3.55	1.005	7.2750	< JBD
A1B3	7	3.56	1.008	6.3954	< JBD
A1B2	8	3.56	1.008	5.1571	< JBD
A1B1	9	3.56	1.008	5.4860	< JBD

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

D. Perhitungan Statistik Aktivitas Antioksidan DPPH

Tabel 39. Data primer aktivitas antioksidan DPPH

Sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1			
A1	63.72	65.87	129.60	64.80
A2	85.27	84.52	169.79	84.89
A3	86.09	86.36	172.45	86.23
	B2			
A1	75.91	81.36	157.27	78.63
A2	84.36	85.57	169.94	84.97
A3	86.54	87.86	174.40	87.20
	B3			
A1	79.54	83.03	162.57	81.28
A2	84.63	86.80	171.44	85.72
A3	89.64	89.71	179.35	89.67
jumlah	735.71	751.09	1486.80	743.40
rata-rata	81.75	83.45	165.20	82.60

$$GT = 1486.80$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(1486.80)^2}{3 \times 3 \times 2} = 122809.09$$

$$\begin{aligned} Jk \text{ Total} &= \Sigma \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\ &= 1486.80 - 122809.09 \\ &= 906.08 \end{aligned}$$

Tabel 40. A x B aktivitas antioksidan DPPH

Sampel	B1	B2	B3	jumlah B
A1	129.5975	157.2676	162.5687	449.4338
A2	169.7892	169.9374	171.4375	511.1640
A3	172.4547	174.4031	179.3460	526.2038
Jumlah A	471.8414	501.6081	513.3521	

$$\text{Jk Perlakuan} = \frac{(\sum A_1 B_1)^2 + (\sum A_1 B_2)^2 + (\sum A_1 B_3)^2 + \dots + (\sum A_3 B_3)^2}{r} - Fk$$

$$= \frac{247377.13}{2} - 122809.09$$

$$= 878.61$$

$$\text{Jk A} = \frac{\sum (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{737775.40}{6} - 122809.09$$

$$= 551.69$$

$$\text{Jk B} = \frac{\sum (B_1^2 + B_2^2 + B_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{740169.84}{6} - 122809.09$$

$$= 152.61$$

$$\text{Jk A x B} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 878.61 - 551.69 - 152.61$$

$$= 174.30$$

$$\text{Jk Error} = \text{Jk total} - \text{Jk perlakuan} - \text{Jk blok}$$

$$= 906.08 - 878.61 - 13.12$$

$$= 14.34$$

Tabel 41. Analisa Keragaman aktivitas antioksidan DPPH

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
A	2	551.6908	275.8454	153.8613**	4.46	8.65
B	2	152.6178	76.3089	42.5636**	4.46	8.65
A x B	4	174.3063	43.5766	24.3062**	3.04	7.01
Blok	1	13.1298	13.1298			
Error	8	14.3426	1.7928			
Total	17	906.0873	410.6535			

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata *) Berpengaruh nyata

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) A

$$A_3 = 87.70$$

$$A_2 = 85.19$$

$$A_1 = 74.91$$

$$SD A = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.7928}{2 \times 3}} = 0.8792$$

$$\begin{aligned} Rp_2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.8792}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 2.0268 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp_3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.8792}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 2.1076 \end{aligned}$$

Tabel 42. Hasil jarak berganda duncan A aktivitas antiosidan DPPH

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih		
A1				A2-A1	10.2884	> JBD
A2	2	3.26	2.0268	A3-A1	12.7950	> JBD
A3	3	3.39	2.1076	A3-A2	2.5066	> 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) B

$$B3 = 85.56$$

$$B2 = 83.60$$

$$B1 = 78.64$$

$$SD B = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.7928}{2 \times 3}} = 0.8792$$

$$\begin{aligned} Rp 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.8792}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 2.0268 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.8792}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 2.1076 \end{aligned}$$

Tabel 43. Hasil jarak berganda Duncan B aktivitas antioksidan DPPH

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih		
B1				B2-B1	4.9611	> JBD
B2	2	3.26	2.0268	B3-B1	6.9185	> JBD
B3	3	3.39	2.1076	B3-B2	1.9573	< 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) A x B

Tabel 44. Peringkat uji jarak berganda A x B aktivitas antioksidan DPPH

Notasi	PERLAKUAN	Rata-Rata
1	A3B3	89.6730
2	A3B2	87.2015
3	A3B1	86.2274
4	A2B3	85.7187
5	A2B2	84.9687
6	A2B1	84.8946
7	A1B3	81.2843
8	A1B2	78.6338
9	A1B1	64.7987

$$SD A \times B = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.7928}{2 \times 3}} = 0.8792$$

$$\begin{aligned} RP 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \\ &= 2.207 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \\ &= 2.108 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 4 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.47 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 2.157$$

$$\begin{aligned} \text{RP 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.53 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 2.188$$

$$\begin{aligned} \text{RP 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.55 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 2.207$$

$$\begin{aligned} \text{RP 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 2.213$$

$$\begin{aligned} \text{RP 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 2.213$$

$$\begin{aligned} \text{RP 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.8792}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 2.213$$

Tabel 45. Hasil jarak berganda duncan A x B aktivitas antioksidan DPPH

Urutan Rerata	p	rp	JBD	Selisih	
A3B3				87.4597	> JBD
A3B2	2	3.26	2.027	84.9883	> JBD
A3B1	3	3.39	2.108	84.0141	> JBD
A2B3	4	3.47	2.157	83.5117	> JBD
A2B2	5	3.52	2.188	82.7803	> JBD
A2B1	6	3.55	2.207	82.7373	> JBD
A1B3	7	3.56	2.213	79.1767	> JBD
A1B2	8	3.56	2.213	76.6070	> JBD
A1B1	9	3.56	2.213	64.7987	> JBD

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

E. Perhitungan Statistik Kadar Sisa Etanol

Tabel 46. Data primer kadar sisa etanol

Sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1			
A1	11.36	11.36	22.73	11.36
A2	11.36	11.36	22.73	11.36
A3	11.90	11.90	23.81	11.90
	B2			
A1	11.36	11.36	22.73	11.36
A2	11.56	11.76	23.33	11.66
A3	11.90	11.98	23.88	11.94
	B3			
A1	11.36	11.43	22.79	11.40
A2	11.63	11.76	23.39	11.70
A3	11.90	11.90	23.81	11.90
jumlah	104.36	104.84	209.19	104.60
rata-rata	11.60	11.65	23.24	11.62

$$GT = 209.1931$$

$$FK = \frac{(GT)^2}{r \times a \times b} = \frac{(209.1931)^2}{3 \times 3 \times 2} = 2431.20$$

$$\begin{aligned} Jk \text{ Total} &= \Sigma \{(A1B1)^2 + (A1B2)^2 + (A1B3)^2 \dots + (A3B3)^2\} - FK \\ &= 2432.28 - 2431.20 \\ &= 1.0744 \end{aligned}$$

Tabel 47. A x B kadar sisa etanol

Kode	B1	B2	B3	jumlah B
A1	22.7273	22.7273	22.7926	68.2471
A2	22.7273	23.3258	23.3926	69.4457
A3	23.8095	23.8812	23.8095	71.5003
Jumlah A	69.2641	69.9343	69.9947	

$$\text{Jk Perlakuan} = \frac{(\sum A_1 B_1)^2 + (\sum A_1 B_2)^2 + (\sum A_1 B_3)^2 + \dots + (\sum A_3 B_3)^2}{r} - Fk$$

$$= \frac{4864.50}{2} - 2431.20$$

$$= 1.0396$$

$$\text{Jk A} = \frac{\sum (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{14587.57}{6} - 2431.20$$

$$= 0.9023$$

$$\text{Jk B} = \frac{\sum (B_1^2 + B_2^2 + B_3^2 + \dots)}{r.b} - Fk$$

$$= \frac{14592.66}{6} - 2431.20$$

$$= 0.0548$$

$$\text{Jk A x B} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 1.0396 - 0.9023 - 0.0548$$

$$= 0.0825$$

$$\text{Jk Error} = \text{Jk total} - \text{Jk perlakuan} - \text{Jk blok}$$

$$= 1.0744 - 1.0396 - 0.0127$$

$$= 0.0221$$

Tabel 48. Analisa Keragaman kadar sisa etanol

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
A	2	0.9023	0.4511	163.0973**	4.46	8.65
B	2	0.0548	0.0274	9.9088**	4.46	8.65
A x B	4	0.0825	0.0206	7.4606**	3.04	7.01
Blok	1	0.0127	0.0127			
Eror	8	0.0221	0.0028			
Total	17	1.0744	0.5146			

Keterangan: **) Berpengaruh sangat nyata *) Berpengaruh nyata

Peringkat Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) A

$$A_3 = 11.92$$

$$A_2 = 11.57$$

$$A_1 = 11.37$$

$$SD A = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0028}{2 \times 3}} = 0.1742$$

$$\begin{aligned} Rp_2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.1742}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.4017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp_3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.1742}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.4177 \end{aligned}$$

Tabel 49. Hasil jarak berganda duncan A kadar sisa etanol

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih		
A1				A3-A2	0.3424	< JBD
A2	2	3.26	0.4017	A3-A1	0.5422	> JBD
A3	3	3.39	0.4177	A2-A1	0.1998	, < 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) B

$$B3 = 11.67$$

$$B2 = 11.66$$

$$B1 = 11.54$$

$$SD B = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0028}{2 \times 3}} = 0.1742$$

$$\begin{aligned} Rp 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.1742}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.4017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rp 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.1742}{\sqrt{1.4142}} \\ &= 0.4177 \end{aligned}$$

Tabel 50. Hasil jarak berganda Duncan B kadar sisa etanol

	P	rp	JBD (rp \times SD/ $\sqrt{2}$)	Selisih		
B1				B3-B2	0.0101	< JBD
B2	2	3.26	0.4017	B3-B1	0.1218	< JBD
B3	3	3.39	0.4177	B2-B1	0.1117	< 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) A x B

Tabel di 51. Peringkat uji jarak berganda A x B kadar sisa etanol

Peringkat	PERLAKUAN	Rata-Rata
1	A3B2	11.9406
2	A3B1	11.9048
3	A3B3	11.9048
4	A2B3	11.6963
5	A2B2	11.6629
6	A1B3	11.3963
7	A1B1	11.3636
8	A1B2	11.3636
9	A2B1	11.3636

$$SD A \times B = \sqrt{\frac{2 \times RK \text{ Error}}{r \times b}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.0028}{2 \times 3}} = 0.1742$$

$$\begin{aligned} RP 2 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \\ &= 0.402 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 3 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.39 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \\ &= 0.418 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RP 4 &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.47 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.428$$

$$\begin{aligned} \text{RP 5} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.53 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.434$$

$$\begin{aligned} \text{RP 6} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.55 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.437$$

$$\begin{aligned} \text{RP 7} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.439$$

$$\begin{aligned} \text{RP 8} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.56 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= 0.439$$

$$\begin{aligned} \text{RP 9} &= \frac{Rp \times Sd}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3.26 \times 0.1742}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$






$$= 0.439$$

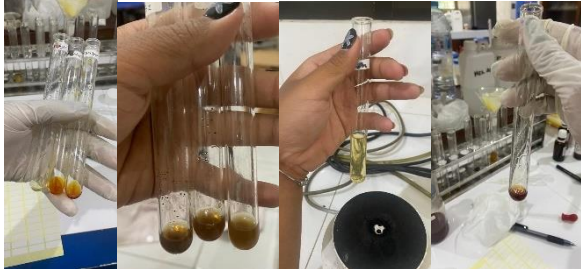

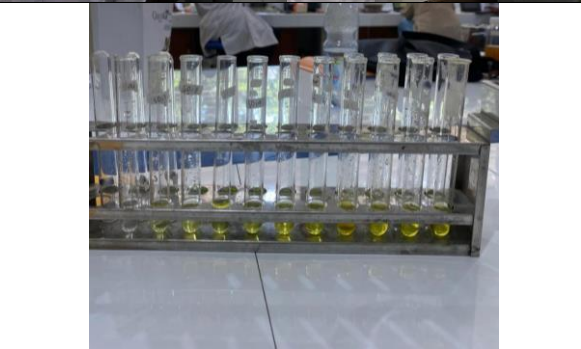


Tabel 52. Hasil jarak berganda duncan A x B aktivitas antioksidan DPPH

Urutan Rerata	p	rp	JBD	Selisih	
A3B2				11.5020	>JBD
A3B1	2	3.26	0.402	11.4661	>JBD
A3B3	3	3.39	0.418	11.4661	>JBD
A2B3	4	3.47	0.428	11.2589	>JBD
A2B2	5	3.52	0.434	11.2292	>JBD
A1B3	6	3.55	0.437	10.9687	>JBD
A1B1	7	3.56	0.439	10.9459	>JBD
A1B2	8	3.56	0.439	10.9619	> JBD
A2B1	9	3.56	0.439	11.3636	> JBD

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

Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan

No	Gambar	Keterangan
1.		Sampel kulit batang cempedak kering
2.		Penghalusan kulit batang cempedak dengan mesin crhuser
3.		Proses maserasi
4.		Proses penguapan pelarut pada rotary evaporator
5.		Hasil sampel

6.		Skrining fitokimia
7.		Analisis aktivitas antioksidan DPPH
6.		Analisis Flavonoid
7.		Analisis kadar sisa etanol
8.		Analisis fenol