

Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Lama Perendaman Terhadap Hasil Ekstraksi Kulit Batang Cempedak Kaya Antioksidan

Muhammad Yoli Akhirollah*), Reza Widiasarputra, Erista Adisetya

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER
Yogyakarta

Email Korespondensi: myoliakhirullah18@gmail.com

ABSTRAK

Cempedak (*Artocarpus champeden*) merupakan tanaman penghasil buah yang banyak tersebar dipulau kalimantan. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional. Kandungan flavonoid yang kompleks dalam kulit batang cempedak merupakan indikasi bahwa kaya antioksidan. Metode maserasi dipilih untuk ekstraksi dengan lama waktu 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Etanol dipilih menjadi pelarut utama untuk mengekstraksi dikarenakan metabolit sekunder yang belum diketahui strukturnya dan untuk tujuan skrining. Etanol juga merupakan senyawa polar yang mudah menguap sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah, kulit batang pohon cempedak, etanol 70%,80%,90%, aquades. Alat utama yang digunakan ialah rotary evaporator. Hasil persentasi berat yang teresktrak terbaik terdapat pada A1B2 dengan hasil 13,65%. Sedangkan hasil terendah dengan kode sampel A3B3 dengan hasil 10,07%. Pada uji kualitatif menghasilkan posotif pada alkaloid, tannin dan triterpenoid, dan negative pada saponin dan steroid. Hasil kadar flavonoid tertinggi pada A3B3 6,81% dan kadar terendah pada A1B1 4,76%. Hasil Fenol tertinggi dengan kode sampel A3B3 yaitu dengan etanol 90% dengan hasil 9.01 mgGAE/g. Kode sampel A1B1 mendapatkan hasil terendah yaitu 5.49 mgGAE/g. Besar aktivitas antioksidan pada penelitian ini yaitu 89,67% dengan kode sampel A3B3 menggunakan konsentrasi pelarut 90% dengan lama waktu perendaman 72 jam. Kadar sisa etanol masih terbilang tinggi dengan hasil 11-12% dari seluruh sampel.

Kata Kunci: Cempedak, Flavonoid, Antioksidan, Etanol

PENDAHULUAN

Cempedak (*Artocarpus champeden*) merupakan tumbuhan penghasil buah yang tersebar luas di pulau Kalimantan. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman yang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati penyakit malaria dan penyakit lainnya seperti demam, disentri dan penyakit kulit. *A. champeden* mengandung campuran kompleks dari berbagai jenis flavonoid, yaitu *flavanon*, *flavon*

3-prenilflavon, piranoflavon, oksepinoflavon, dihydrobenzosanton dan furanodihydrobenzosanton (Sari et al., 2015).

Kandungan flavonoid yang kompleks pada kulit batang cempedak merupakan indikasi bahwa kulit batang cempedak kaya akan antioksidan. Flavonoid adalah kelompok metabolit sekunder yang diproduksi oleh tumbuhan dan termasuk dalam kelompok besar polifenol. Senyawa ini ditemukan di semua bagian tanaman, termasuk daun, akar, kayu, kulit kayu, serbuk sari, nektar, bunga, buah dan biji. Flavonoid memiliki kemampuan mengais radikal bebas dan mencegah oksidasi lipid (Banjarnahor & Artanti, 2014).

(Putra, 2021) melakukan uji total flavonoid dengan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perendaman selama 3x24 jam, kadar flavonoid total yang diperoleh sebesar 0,5417 % ± 0,284. Telah dilakukan juga penelitian oleh (Sari et al., 2015) menggunakan ekstraksi etanol 80%, penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas antimalaria pada ekstrak, yang mana dalam ekstrak terkandung senyawa heteroflavanon yang berperan sebagai antimalaria. Hasil yang didapat positif menghambat pertumbuhan parasit malaria.

Perbandingan konsentrasi etanol dan lama waktu perendaman digunakan untuk melihat, berpengaruh atau tidak terhadap kandungan antioksidan dan flavonoid pada hasil terekstrak. Selain itu dapat dijadikan landasan untuk penelitian lanjutan sebagai olahan pangan, karena kandungan yang pasti di dalamnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plan dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dimulai dari bulan Desember 2022 hingga Februari 2023.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah, rotary evaporator, erlenmeyer, timbangan, penyaring. Adapun alat yang digunakan untuk analisis ialah, tabung reaksi, penyaring, timbangan analitik, pipet ukur, pipet tetes, spektrofotometer.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah, kulit batang pohon cempedak yang berasal dari Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur, etanol 70%,80%,90%, aquades. Adapun bahan yang digunakan untuk analisis ialah, kloroform, ammonia, H₂SO₄, pereaksi mayer, wagner, dan dragendorff, HCl 2 N, serbuk Mg, NaOH, FeCl₃ 1%, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, kalium asetat, aluminium klorida, asam galat, larutan folin-ciocalteu, natrium karbonat 20 %, serbuk DPPH, methanol PA.

Rancangan percobaan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Blok lengkap (RBL) yang terdiri atas dua faktor. Faktor 1 konsentrasi pelarut etanol dengan tiga taraf yaitu, (A1 70% v/v, A2 80% v/v dan A3 90% v/v). Faktor 2 lama waktu masrasi kulit batang cempedak dengan tiga taraf yaitu, (B1 24 jam, B2 48 jam dan B3 72 jam). Masing-masing perlakuan diulangi 2 kali maka akan diperoleh 3 x 3 x 2 = 18 satuan eksperimental. Setelah itu dilakukan uji kualitatif dan kuantitatif. Pada uji kuantitatif hasil pengamatan dilakukan analisis statistika dengan ANAKA, apabila berpengaruh nyata diantara perlakuan maka dilakukan uji Jarak

Berganda Duncan (JBD) dengan jenjang nyata 5% untuk melihat pengaruh perbedaan nyata antara perlakuan.

Perlakuan pertama sebelum ekstraksi adalah pembuatan sediaan serbuk dari kulit kayu cempedak. Kulit pohon cempedak dipotong dengan benda tajam. Kulit batang *A. champeden* dikeringkan dengan udara dan setelah dikeringkan, digiling untuk dilakukan ekstraksi lebih lanjut (Sari et al, 2015).

Ekstraksi

Sampel kulit batang cempedak ditimbang sebanyak 500 gr serbuk kering diekstraksi menggunakan metode maserasi sesuai dengan variabel lama perendaman, menggunakan pelarut etanol sebanyak 1700 ml sesuai konsentrasi variabel hingga terendam. Lalu di saring, filtrat yang diperoleh diuapkan pelarutnya menggunakan rotary evaporator pada suhu 70°C hingga pelarut berhenti.

Dilakukan analisis, persentase berat yang terekstrak, skrining Fitokimia, total Flavonoid, total fenol, aktivitas Antioksidan DPPH dan kadar sisa etanol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Berat Yang Terekstrak

Tabel 1. Rerata Berat yang terekstrak (%)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	10.07 ^c	13.65 ^a	11.45 ^b	11.72 ^p
A2	8.03 ^d	8.05 ^d	8.62 ^d	8.23 ^q
A3	8.56 ^d	8.11 ^d	7.98 ^d	8.21 ^q
Rerata B	8.88 ^x	9.94 ^y	9.35 ^y	

Sampel terbaik terdapat pada A1B2 dengan hasil 13,65%. Sedangkan hasil terendah dengan kode sampel A3B3 dengan hasil 10,07%. Dengan hasil yang telah diperoleh menghasilkan penurunan, dimulai dengan kadar etanol 70% yang memiliki hasil tertinggi dan mengalami penurunan hasil persentase berat yang terekstrak pada etanol 80% dan 90%. Lama waktu perendaman atau maserasi berpengaruh nyata pada hasil persentase berat yang terekstrak. Waktu yang optimum terdapat pada kode sampel A1B2 dengan waktu perendaman 48 jam. Waktu ini tidak merupakan waktu tengah antara 24 dan 72 jam. Waktu yang tidak terlalu lama dan sebentar dapat menyebabkan berat yang terekstrak maksimal.

Interaksi antara konsentrasi pelarut dan lama perendaman dimulai dengan sampel etanol 70% dan lama waktu 24 jam. Interaksi yang terjadi antara konsentrasi dan waktu ini tidaklah optimal. Pengikatan sampel dengan konsentrasi 70% dan 24 jam mendapatkan hasil yang rendah jika dibandingkan dengan interaksi yang ada pada konsentrasi 70% dan lama waktu 48 jam. Dapat diketahui bahwa lama waktu perendaman 48 jam terdapat interaksi yang optimal dengan konsentrasi etanol 70%, karena pada waktu yang sama namun konsentrasi berbeda (80% dan 90%) hasil yang diperoleh mengalami penurunan. Setelah lama waktu perendaman 48 jam yaitu 72 jam mengalami penurunan. Dengan ini waktu 72 jam interaksi yang terjadi tidak setinggi 48 jam.

Analisis Kualitatif Ekstrak Kulit Batang Pohon Cempedak

Tabel 2. Skrining fitokimia Ekstrak Kulit Batang Cempedak

Kode sampel	Golongan Senyawa						
	Alkaloid			Saponin	Tanin	Steroid	Triterpenoid
	Mayer	Wagner	Dragendrof				
A1B1	+	+	+	-	+	-	+
A1B2	+	+	+	-	+	-	+
A1B3	+	+	+	-	+	-	+
A2B1	+	+	+	-	+	-	+
A2B2	+	+	+	-	+	-	+
A2B3	+	+	+	-	+	-	+
A3B1	+	+	+	-	+	-	+
A3B2	+	+	+	-	+	-	+
A3B3	+	+	+	-	+	-	+

Tujuan dilakukannya analisis kualitatif ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit batang cempedak. Dalam skrining fitokimia digunakan reagen untuk mendeteksi golongan senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan lain-lain. (Putri dkk. 2013).

Pada table 4 dengan golongan senyawa alkaloid menggunakan 3 reaktor/reagen yaitu mayer, wagner dan dragendorf menghasilkan hasil positif dengan endapan putih pada pereaksi mayer, endapan coklat pada pereaksi wagner dan endapan merah bata pada pereaksi dragendorf. Pada penelitian Isnaini, 2022 menyampaikan bahwa daun pohon cempedak mengandung Alkaloid. 3 reaksi diatas merupakan reagen untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa alkaloid. Pada metode ini dapat menarik senyawa alkaloid.

Pada uji saponin memiliki hasil negatif. Namun pada penelitian Isnaini (2022), bahwa daun pohon cempedak mengandung saponin. Maka terdapat kemungkinan bahwa kulit pohon cempedak juga mengandung saponin. Tetapi dengan metode ekstraksi yang telah dilakukan ini tidak menghasilkan hasil yang positif dalam kata lain, metode ini tidak dapat menarik senyawa saponin.

Hasil uji tanin dilakukan dengan $FeCl_3$. Hasil yang diperoleh positif bila terbentuk warna hitam kehijauan. $FeCl_3$ adalah reagen yang biasa digunakan untuk mendeteksi tanin. Ketika ditambahkan ke dalam ekstrak, $FeCl_3$ dapat membentuk kompleks yang menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat tergantung pada jenis tanin yang ada..(Mulyani, 2011).

Hasil positif pada triterpenoid, dengan terdapat warna cincin kecoklatan dan warna hijau kebiruan pada steroid yang brtti negative. Ketika senyawa triterpenoid diteteskan melalui dinding dengan pereaksi Lieberman-Burchard, bereaksi membentuk warna cincin kecoklatan, sedangkan steroid menghasilkan warna biru kehijauan. (Sriwahyuni, 2010). Uji ini menggunakan asam asetat glasial sebagai

bagian dari reagen Liebermann-Burchard. Uji ini melibatkan penambahan kloroform, anhidrat (asam asetat glasial), dan asam sulfat pekat untuk mendeteksi adanya triterpenoid dan steroid dalam ekstrak atau fraksi tumbuhan.. (Robinson, 1995)

Pada penelitian Hakim (2017), beliau melakukan ekstraksi terhadap daun pohon cempedak dengan pelarut kloroform dan menghasilkan hasil negatif. Hal ini memungkinkan bahwa dengan menggunakan pelarut etanol dapat menarik senyawa triterpenoid pada kulit pohon cempedak.

Analisis Kadar Flavonoid Total

Tabel 3. Rerata Kadar Flavonoid Total (%)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	4.76 ^b	4.86 ^b	4.98 ^b	4.87 ^p
A2	5.09 ^b	6.44 ^a	6.64 ^a	6.05 ^q
A3	6.28 ^a	6.71 ^a	6.81 ^a	6.60 ^q
Rerata B	5.38 ^x	6.00 ^y	6.15 ^y	

Pada faktor konsentrasi didapatkan hasil terbaik pada A3B3 dengan kadar flavonoid 6,81% dan kadar terendah pada A1B1 4,76%. Pada hasil dengan faktor konsentrasi mengalami kenaikan pada setiap variabel konsentrasi. Di mulai dengan kadar terendah $\pm 4,87\%$ pada konsentrasi etanol 70%, pada konsentrasi 80% menghasilkan $\pm 6,05\%$ dan konsentrasi 90% menghasilkan $\pm 6,60\%$. Kenaikan yang signifikan dari konsentrasi 70%-80%. Namun pada konsentrasi etanol 80%-90% mengalami kenaikan yang tidak signifikan. Pada penelitian Rama (2021) menyampaikan bahwa flavonoid total yang terdapat pada sampel ekstrak kulit batang cempedak (*Artocharpus champeden*). Kadar flavonoid total yang diperoleh sebesar $0,5417\% \pm 0,284$.

Lama waktu perendaman yang optimum yaitu menggunakan waktu 72 jam. Hal ini dapat dilihat dalam table 6. data pada B3 atau lama waktu 72 jam merupakan waktu yang menghasilkan kadar tertinggi pada setiap konsentrasi pelarut. Namun pada lama waktu 48 jam atau B2 hasil yang diperoleh juga tinggi tidak jauh berbeda tinggi dengan waktu 72 jam. Berbeda dengan lama waktu lainnya, menggunakan waktu 24 jam ternyata tidaklah optimal jika dibandingkan dengan 48 jam dan 72 jam. Dapat dilihat bahwa hasil terendah berada di waktu 24 jam. Hal ini dapat disebabkan etanol dengan konsentrasi tersebut tidak terlalu kuat untuk mengikat senyawa flavonoid didalamnya.

Interaksi antara konsentrasi pelarut dan waktu maserasi berpengaruh terhadap hasil kandungan flavonoid. Konsentrasi pelarut yang paling tinggi 90% dengan lama maserasi 72 jam menyebabkan hasil yang tinggi. Hal ini dapat terjadi karena, fungsi dari etanol atau pelarut itu sendiri untuk mengikat senyawa pada bahan dan waktu perendaman untuk mengikat banyaknya senyawa didalamnya. Semakin lama waktu yang digunakan untuk etanol atau pelarut kontak terhadap bahan maka pengikatan senyawa menjadi optimal.

Analisis Total Fenol

Tabel 4. Rerata Total Fenol (mgGAE/g)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	5.49 ^c	6.05 ^c	7.26 ^b	6.27 ^p
A2	8.12 ^{ab}	8.36 ^a	8.55 ^a	8.34 ^q
A3	8.44 ^a	8.61 ^a	8.83 ^a	8.63 ^q
Rerata B	7.35 ^x	7.67 ^x	8.22 ^y	

Konsentrasi pelarut berpengaruh sangat nyata pada kode sampel A1B1 mendapatkan hasil terendah yaitu 5.49 mgGAE/g. Dengan menggunakan konsentrasi pelarut 70% sudah dapat mengikat total fenol $\pm 50\%$ dari hasil tertinggi dengan kode sampel A3B3 yaitu dengan etanol 90% dengan hasil 8.83 mgGAE/g. Pada konsentrasi pelarut 80% menghasilkan kadar yang tidak jauh berbeda dengan konsentrasi etanol 90%. Hasil dari pelarut etanol 80% juga tinggi, dengan demikian pelarut 80% dan 90% merupakan pelarut yang sesuai dengan kepolaran dari bahan sehingga dapat mengikat senyawa dengan maksimal.

Lama waktu perendaman juga berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol. Kenaikan yang cukup tinggi dialami oleh lama waktu 48 jam. Pada waktu ini seluruh konsentrasi mengalami kenaikan. Terutama pada konsentrasi 70%. dari waktu 24 jam yang hasilnya 5.49 mgGAE/g naik menjadi 6.05 mgGAE/g pada waktu 48 jam. Masih mengalami kenaikan pada waktu perendaman 72 jam dengan hasil 7.26 mgGAE/g. Dengan hasil kenaikan pada konsentrasi 70% pada masing-masing variabel lama waktu perendaman mampu mengikat dengan maksimal. Namun pada semua konsentrasi waktu yang optimal untuk kadar tertinggi dimiliki oleh lama waktu 72 jam. Untuk konsentrasi pelarut 80% dan 90% tidak mengalami kenaikan yang signifikan, tidak seperti konsentrasi 70%.

Analisis Aktivitas Antioksidan DPPH

Tabel 5. Rerata Aktivitas Antioksidan DPPH (%)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	64.80 ^f	78.63 ^e	81.28 ^a	74.91 ^p
A2	84.89 ^c	84.97 ^c	85.72 ^{bc}	85.19 ^q
A3	86.23 ^{bc}	87.20 ^b	89.67 ^a	87.70 ^q
Rerata B	78.64 ^x	83.60 ^y	85.56 ^y	

Konsentrasi pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap hasil aktivitas antioksidan DPPH. Hasil aktivitas yang dihasilkan dengan menggunakan konsentrasi pelarut 70% kurang efektif dalam mengikat aktivitas antioksidan. Hasil yang dapat memiliki aktivitas rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi 80% dan 90%. Pada konsentrasi pelarut 80% mengalami kenaikan dari konsentrasi pelarut 70%. Hasil rerata konsentrasi pelarut 70% sebesar 74,91% dan pada konsentrasi 80% sebesar 85,19%. Hasil aktivitas tertinggi diperoleh pada kode sampel A3B3 menggunakan konsentrasi pelarut 90% sebanyak 89,67% dan hasil rerata menggunakan pelarut 90%

dengan hasil 87,70% aktivitas antioksidan DPPH. Namun konsentrasi ini juga berinteraksi dengan lama waktu perendaman.

Lama waktu perendaman menunjukkan berbeda sangat nyata. Waktu yang optimal untuk menarik senyawa ialah selama 72 jam. Dari hasil yang dapat dilihat pada tabel 12. Namun dengan menggunakan lama waktu perendaman 48 jam juga menghasilkan aktivitas yang tinggi, tidak jauh beda dengan lama waktu 72 jam. Waktu perendaman selama 24 jam menghasilkan hasil yang kurang maksimal jika dibandingkan dengan lama waktu lainnya.

Interaksi dari konsentrasi pelarut dengan lama waktu perendaman menghasilkan perbedaan sangat nyata. Interaksi yang paling optimal pada penelitian ini untuk aktivitas antioksidan DPPH terdapat pada konsentrasi pelarut 90% dengan lama perendaman 72 jam. Konsentrasi ini terbukti optimal dalam mengikat serta menarik aktivitas antioksidan DPPH pada hasil ekstrak kulit pohon cempedak. Interaksi pada konsentrasi etanol 80% dan lama waktu 42 jam dan 72 jam termasuk dalam hasil yang optimal. Hasil rerata pada waktu 24 jam yaitu 78,64%, rerata 48 jam yaitu 83,60% dan rerata 72 jam yaitu 85,56%.

Kadar Sisa Etanol

Tabel 6. Kadar Sisa Etanol (%)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	11.90 ^c	11.36 ^c	11.40 ^c	11.55 ^p
A2	11.90 ^c	11.36 ^b	11.36 ^b	11.54 ^p
A3	11.94 ^{ab}	11.70 ^a	11.66 ^{ab}	11.77 ^q
Rerata B	11.92 ^x	11.47 ^y	11.47 ^y	

Konsentrasi pelarut etanol berpengaruh sangat nyata terhadap kadar sisa etanol tertinggal. Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil dari kadar sisa etanol ini masih terbilang tinggi yaitu sekitar 11,90-11,36%. Kadar sisa etanol tertinggi dimiliki kode sampel A3B3 dengan kadar 12% etanol yang digunakan dengan konsentrasi 90%. Hasil terendah diperoleh dengan kode sampel A1B1 11% dengan konsentrasi etanol 70%. Dari datang yang diperoleh dengan konsentrasi etanol 80 dan 90% rata-rata sisa etanol tertinggal 12% sedangkan menggunakan konsentrasi etanol 70% didapat kadar etanol tertinggal 11%. Pada penelitian (Khoirul, 2013) dengan etanol 80% yang digunakan sebagai pelarut dalam penelitian beliau dilakukan uji kadar sisa etanol tertinggal. Mendapatkan hasil kadar 3,1%. Hal ini dikarenakan ekstrak pekat setelah di rotary dengan tidak diperlakukan lebih lanjut tersebut masih mengandung sisa pelarut etanol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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

1. Konsentrasi pelarut dalam penelitian ini sangat berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid. Hasil dari etanol yang digunakan, 70%, 80% dan 90% mengalami peningkatan pada kadar flavonoid. Di mulai dengan kadar terendah $\pm 4,87\%$ pada konsentrasi etanol 70%, pada konsentrasi 80% menghasilkan $\pm 6,05\%$ dan konsentrasi 90% menghasilkan $\pm 6,60\%$. Kenaikan yang signifikan dari konsentrasi 70%-80%. Namun pada konsentrasi etanol 80%-90% mengalami kenaikan yang tidak signifikan.
2. Lama waktu perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap kadar flavonoid. Lama waktu perendaman yang optimum yaitu menggunakan waktu 72 jam. Hal ini dapat dilihat dalam table 6. data pada B3 atau lama waktu 72 jam merupakan waktu yang menghasilkan kadar tertinggi pada setiap konsentrasi pelarut. Namun pada lama waktu 48 jam atau B2 hasil yang diperoleh juga tinggi tidak jauh berbeda tinggi dengan waktu 72 jam. Berbeda dengan lama waktu lainnya, menggunakan waktu 24 jam ternyata tidaklah optimal jika dibandingkan dengan 48 jam dan 72 jam. Dapat dilihat bahwa hasil terendah berada di waktu 24 jam.
3. Besar aktivitas antioksidan pada penelitian ini yaitu 89,67% dengan kode sampel A3B3 menggunakan konsentrasi pelarut 90% dengan lama waktu perendaman 72 jam.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan ini, maka saran yang dapat diberikan ialah, untuk dapat melanjutkan penelitian selanjutnya dengan berlandaskan hasil yang telah di dapat pada penelitian ini. Dengan landasan ini dapat diolah lebih lanjut menjadi produk yang memiliki manfaat besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Banjarnahor, S., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239–244.
- Hakim, A, R. 2017. Identification Of The Secondary Metabolite Compounds From Cempedak Tree Leaves (*Artocarpus Integer*). *Advances in Health Science Research*. 6.
- 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.
- Mulyani. 2011. Analisis Flavonoid dan Tannin Dengan Metode Mikroskopi-Mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 109 – 114.

- 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.
- 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.
- 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.