

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Deskripsi Metode Pendekatan Meta-Analisis

Metode meta-analisis adalah suatu metode penelitian komparatif dengan mengumpulkan berbagai sumber jurnal penelitian sehingga diperoleh data kuantitatif dan kualitatif yang digunakan untuk pengambilan simpulan. Metode kajian kali ini merupakan studi observasional retrospektif dengan membuat rekapitulasi data tanpa melakukan manipulasi eksperimental. Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan secara *online* melalui jurnal-jurnal yang terdapat pada *GoogleScholar* dengan tema kajian aktivitas antioksidan varietas kunyit (*Curcuma spesies*) terhadap penghambatan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*), terkait perbedaan jenis pelarut pada aktivitas antioksidan varietas kunyit (*Curcuma spesies*) terhadap penghambatan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) dan kandungan senyawa metabolit yang terkandung dalam varietas kunyit (*Curcuma spesies*) yang berpotensi sebagai antioksidan.

B. Informasi Jumlah dan Jenis Artikel

Kriteria inklusi jurnal sebagai artikel merupakan jurnal penelitian ilmiah internasional dan nasional terakreditasi. Artikel yang digunakan terdiri dari 7 jurnal utama yaitu 5 jurnal internasional terindeks SCOPUS dan 2 jurnal nasional terindeks SINTA sebagai pokok bahasan. Jurnal-jurnal tersebut telah melewati skrining jurnal, sehingga didapatkan artikel yang memenuhi syarat

dengan tema kajian aktivitas antioksidan varietas kunyit (*Curcuma spesies*) terhadap penghambatan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*). Kajian ini membahas mengenai perbedaan jenis pelarut pada aktivitas antioksidan varietas kunyit (*Curcuma spesies*) terhadap penghambatan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) dan kandungan senyawa metabolit yang terkandung dalam varietas kunyit (*Curcuma spesies*) yang berpotensi sebagai antioksidan yang diterbitkan secara online dari berbagai web jurnal. Informasi tentang ketujuh jurnal yang dipakai dalam kajian kali ini dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Data Jurnal Internasional dan Nasional Terakreditasi

Artikel	Nama Jurnal	Tahun	H-index	Impact Factor	Quartil	SJR	ISSN	Sinta Score	Sitasi
1	Molecules	2018	131	3,107	Q1	0,757	1420-3049	-	-
2	Journal of Food Quality	2019	39	1,973	Q2	0,51	0146-9428 1745-4557	-	-
3	International Food Research Journal	2011	43	1,099	Q3	0,349	1985-4668 2231-7546	-	-
4	Wuhan University Journal of Natural Sciences	2018	19	0,342	Q3	0,129	1007-1202 1993-4998	-	-
5	Asian Journal of Chemistry	2013	33	0,411	Q4	0,181	0970-7077	-	-
6	AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian	2017	7	0,18	-	-	e-27221881 p-24071315	S4	178
7	Jurnal Farmasi Higea	2019	8	-	-	-	e-25413554 p-25413554	S5	394

C. Isi Artikel

Artikel pertama :

1. Judul : *Comparative Analysis Of Chemical Composition Antioxidant Activity And Quantitative Characterization Of Some Phenolic Compounds In Selected Herbs And Spices In Different Solvent Extraction System.*
2. Nama jurnal : *Molecules*
3. Penerbit : *MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute*
4. Volume dan halaman : *23(2) : 1-17*
5. Tahun terbit : *2018*
6. Penulis artikel : *Shabnam Sepahpour, Jinap Selamat, Mohd Yazid Abdul Manap, Al-Khatib dan Ahmad Faizal Abdullah Razis.*
7. Isi artikel :
 - a. Tujuan penelitian : *Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efikasi berbagai pelarut organik (aseton 80%, etanol 80%, metanol 80%) dan aquades untuk mengekstraksi senyawa fenolik antioksidan dari ekstrak kunyit (*Curcuma longa*).*

b. Metode penelitian :

1) Desain penelitian : Desain penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan membandingkan varietas kunyit pelarut organik (aseton 80%, etanol 80%, metanol 80%) dan aquades untuk mengekstraksi senyawa fenolik antioksidan mengenai kandungan total fenol dan flavonoid dengan uji penghambatan radikal bebas (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*).

2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah simplisia kunyit dari pasar lokal Selangor, Malaysia.

3) Instrumen : Instrumen yang digunakan adalah antara lain beberapa alat uji yang digunakan yaitu Whatman No. 1 kertas saring (Whatman International Ltd., Maidston, UK), *rotary evaporator* vakum (Buchi, Rotavapor R-210, Flawil, Swiss), spektrofotometer UV-Vis Genesys 10S.

8. Metode analisis : Sampel kunyit yang dibeli dari pasar Selangor, Malaysia. Sampel dibersihkan dan dicuci, kemudian sisa air dikeringkan dan digiling menjadi serbuk halus

menggunakan blender dan diekstraksi dengan pelarut aseton 80%, etanol 80%, methanol 80% dan air selama satu jam diaduk pada suhu kamar di tempat gelap. Replikasi diulang sebanyak tiga kali. Rasio sampel terhadap pelarut adalah 1:10 (w/v). Ekstrak kemudian disaring melalui whatman no. 1 dan dipisahkan dengan vakum *rotary evaporator*. Residu dikeringkan dan disimpan di suhu 18⁰C. Penentuan kandungan fenolik total (TPC) di uji menggunakan *Folin-Ciocalteu* (FC). Ekstrak 100 μ L) (0,8 mg / mL) dicampur dengan 3,9 mL pelarut metanol 0,01. Seluruh campuran didiamkan selama 30 menit pada tempat gelap absorbansi larutan dibaca pada panjang gelombang 517nm.

Perangkat lunak Minitab untuk *windows* (Versi 16, Minitab Inc., State College, PA, USA) digunakan untuk menganalisis data. Semua data diperoleh dengan tiga replikasi dan dinyatakan sebagai nilai rata-rata \pm deviasi standar.

Analisis varians (ANOVA) dilanjutkan dengan uji Tukey's digunakan untuk mencari perbedaan yang signifikan antara mean. Signifikansi secara statistik dengan nilai $p < 0,05$

9. Hasil penelitian :

Tabel 3.2 Total kandungan fenolik dan flavonoid pada pelarut yang berbeda

Tana man	TPC (mg GAE/g Ekstrak kasar freeze dry)				TFC (mg QE/g Ekstrak kasar freeze dry)			
	80% Aseton	80% Etanol	80% metanol	Air	80% Aseton	80% etanol	80% metanol	Air
Kunyit	221,7± 0,9	172±1,4	90,1±2,0	3,8±0,1	549,2±4,5	380,7±5,5	133,0±3,9	0,6±0,1

Keterangan : TPC Kandungan fenolik total; TFC Kandungan flavonoid total

Tabel 3.3 Nilai % penghambatan DPPH

Tana Man	Penghambatan DPPH			
	80% Aseton	80% Etanol	80% metanol	Air
Kunyit	67,8± 40,97	47,4±2,6	27,8±0,9	13,8±3,4

Tabel 3.4 Hasil kandungan senyawa aktif dengan variasi pelarut

Tanaman kunyit	Kandungan senyawa aktif (%)			
	Aseton	Metanol	Etanol	Air
Kurkumin	510,8±0,2	119,4±0,3	280,9±0,3	0,2±0,1
Desmethoxycurcumin	133,1±0,1	32,2±0,0	81,1±0,1	0,1±0,0
Bidesmethoxycurcumin	107,2±0,4	29,0±0,4	69,0±1,0	0,1±0,0

Hasil penelitian pada artikel pertama menunjukkan bahwa nilai TPC tertinggi untuk kunyit pada ekstraksi aseton 80% yaitu $221,7 \pm 0,9$ beberapa penelitian telah menggambarkan bahwa aseton 80% adalah pelarut yang lebih efektif untuk ekstraksi polifenol. Aseton dianggap sebagai pelarut paling efisien untuk ekstraksi TPC. Terlepas dari pelarut yang digunakan, kunyit menunjukkan nilai TPC tinggi. Nilai DPPH dari ekstraksi paling tinggi pada sampel yang diperoleh yaitu pada pelarut aseton $67,8 \pm 40,97$. Pada hasil ekstraksi sampel kunyit pada senyawa aktif kurkumin dengan pelarut aseton paling tinggi yaitu $510,8 \pm 0,2$.

10. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan dari artikel pertama adalah untuk mengetahui perbandingan pelarut organik yang berbeda terhadap kandungan fenolik ekstrak kunyit yang memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi. Kunyit menunjukkan aktivitas antioksidan TPC, TFC, dan DPPH tertinggi. Saran tidak tercantum pada artikel pertama.

Artikel kedua

1. Judul : *Antioxidant Properties Of Popular Tumeric (Curcuma Longa) Varieties From Bangladesh*
2. Nama jurnal : Journal of Food Quality
3. Penerbit : Hindawi Limited
4. Volume dan halaman : 2017 : 1-8
5. Tahun terbit : 2017
6. Penulis artikel : Em Tanvir, Md. Sakib Hossen, Md. Fuad Hossain, Rizwana Afroz, Siew Hua Gan, Md. Ibrahim Khalil, dan Nurul Karim
7. Isi artikel :
 - a. Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji sifat antioksidan dari varietas kunyit dengan menggunakan metode ekstraksi pelarut yang berbeda.
 - b. Metode penelitian :
 - 1) Desain penelitian : Desain penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan menguji sifat antioksidan dari varietas kunyit dengan pelarut yang berbeda.
 - 2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah ekstrak air dan etanol dari berbagai bentuk (nama lokal: *Mura* dan *Chora*) kunyit (*Curcuma longa*) yang di

didapat dari Khulna dan Chittagong, Bangladesh. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan aktivitas penghambatan radikal bebas (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) (DPPH).

3) Instrumen : Instrumen yang digunakan dapat diketahui dari beberapa alat uji yaitu *rotary evaporator*, spektrofotometer PD-303S, blender, kertas saring Whatman No. 1.

8. Metode analisis : Sampel kunyit yang diperoleh dari Khulna dan Chittagong, Bangladesh. Sampel kunyit dibersihkan dan dikeringkan di tempat gelap selama dua hari, sebelum digiling menjadi serbuk halus dalam blender digunakan untuk menyiapkan ekstrak etanol dan air. Ekstrak etanol dibuat dengan menambahkan serbuk kunyit 20 gram yang dilarutkan dalam etanol 70% untuk pembuatan larutan 100 mL. Pada larutan ekstrak etanol dan air dilakukan pengocokan dan disimpan selama 72 jam pada tempat yang gelap terhindar dari cahaya matahari. Kemudian disaring dengan kertas Whatman No.1 dan dipekatkan dibawah

tekanan tereduksi (100psi). Pada 40⁰C untuk ekstrak etanol dan 55⁰C untuk ekstrak air. Ekstrak kering disimpan pada suhu -20⁰C. Penentuan kandungan fenolik total (TPC) di uji menggunakan *Folin-Ciocalteu* (FC). Ekstrak 0,4 ml (0,25mg/ml) dicampur dengan 1,6 mL larutan natrium karbonat, 2ml pereaksi folin-ciocalteu diencerkan 10 kali. Seluruh campuran reaksi diinkubasi untuk satu warna hitam diukur pada panjang gelombang 520 nm. Total kandungan polifenol ditentukan sebagai ekuivalen asam galat (GAE)

Semua analisis dilakukan dalam tiga replikasi, dan data dilaporkan sebagai mean \pm deviasi standar (SD). Data dianalisis menggunakan SPSS (Paket Statistik untuk Ilmu Sosial, versi 16.0, IBM Corporation, NY, USA) dan *Microsoft Excel* 2007. Analisis statistik dari data biokimia dilakukan dengan menggunakan uji Tukey <0,05 dianggap signifikan secara statistik.

9. Hasil penelitian :

Tabel 3.5 Nilai IC₅₀ varietas kunyit (Mura dan Chora)

Paramater	KMW	KME	KCW	KCE	CMW	CME	CCW	CCE
Aktivitas DPPH, IC50(μ g/mL)	5,31	1,08	12,51	3,03	13,42	1,97	16,55	1,19

Keterangan : KMW (Mura:air), KME (Mura:etanol), KCW (Chora:air), KCE (Chora:etanol), CMW (Mura:air), CME (Mura:etanol), CCW (Chora:air), dan CCE (Chora:etanol)

Tabel 3.6 Konsentrasi polifenol total, flavonoid, dan asam askorbat dari varietas kunyit (Mura dan Chora)

Ekstrak kunyit	Polifenol	Flavonoid	Tanin	Asam askorbat
KMW	4,52 \pm 0,25	0,43 \pm 0,015	0,87 \pm 0,092	0,04 \pm 0,001
KME	6,15 \pm 0,255	4,28 \pm 0,340	7,74 \pm 0,125	0,06 \pm 0,004
KCW	5,53 \pm 0,016	0,67 \pm 0,055	20,31 \pm 0,057	0,06 \pm 0,001
KCE	13,16 \pm 0,32	4,79 \pm 0,196	8,93 \pm 0,338	0,11 \pm 0,00
CMW	5,42 \pm 0,054	0,48 \pm 0,003	16,38 \pm 0,075	0,04 \pm 0,001
CME	16,07 \pm 0,301	9,66 \pm 0,042	11,78 \pm 0,211	0,09 \pm 0,026
CCW	7,68 \pm 0,071	0,29 \pm 0,007	28,33 \pm 0,255	0,03 \pm 0,002
CCE	8,97 \pm 0,146	5,46 \pm 0,291	7,15 \pm 0,113	0,06 \pm 0,002

Hasil penelitian dari artikel kedua adalah nilai aktivitas antioksidan pada varietas kunyit (*Mura* dan *Chora*) yang paling tinggi adalah pada KME (variasi mura dengan pelarut etanol) yaitu 1,08 karna semakin kecil

nilai IC_{50} maka semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan. Pada konsentrasi polifenol total dan nilai tertinggi CME yaitu $16,07 \pm 0,301$ dan pada flavonoid nilai tertinggi CME yaitu $9,66 \pm 0,042$ hal ini menunjukkan bahwa varietas kunyit mengandung polifenol dalam jumlah yang signifikan. TPC lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air, karena TPC dalam kunyit berkisar antara 4,52% sampai 7,68% pada ekstrak air dan 6,15% sampai 16,07% pada ekstrak etanol.

10. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan dari artikel kedua adalah hasil ekstraksi yang diuji pada ekstrak air dan etanol dari varietas kunyit menunjukkan bahwa senyawa antioksidan yang lebih tinggi dapat diperoleh dengan etanol. Mura Chittagong mengandung TPC, TFC, dan kandungan asam askorbat tertinggi dengan aktivitas penghambatan radikal bebas DPPH yang cukup besar. Saran dari artikel ini adalah untuk mengidentifikasi potensialnya flavonoidnya.

Artikel ketiga

1. Judul : *Total phenolic content and antioxidant activity of kesum (Polygonum minus), ginger (Zingiber officinale) and turmeric (Curcuma longa) extract.*
2. Nama jurnal : International Food Research Journal
3. Penerbit : University Putra Malaysia
4. Volume dan halaman : 18 : 526-531
5. Tahun terbit : 2011
6. Penulis artikel : Maizura, M., Aminah, A. dan Wan Aida, WM
7. Isi artikel :
 - a. Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan total fenolik (TPC) dan aktivitas antioksidan kunyit dengan menggunakan *Folin-Ciocalteu* pada metode penghambatan Radikal bebas DPPH.
 - b. Metode penelitian :
 - 1) Desain penelitian : Desain penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan mengetahui kandungan fenolik (TPC) dan aktivitas antioksidan dengan metode penghambatan radikal bebas DPPH.

- 2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah tumbuhan segar yaitu (*Curcuma longa*) dibeli dari pasar lokal di Selangor.
- 3) Instrumen : Instrumen yang digunakan tidak dijelaskan secara rinci, namun diketahui beberapa alat uji yang digunakan antara lain oven, kertas saring (Whatman No 1), sentrifugasi, spektrofotometer pembaca pelat mikro, absorbansi diukur pada 517 nm.
- 4) Metode analisis : Sampel tumbuhan segar yaitu (*Curcuma longa*) dibeli dari pasar lokal di Selangor. 200 gram kesum (daun dan batang) segar, jahe dan kunyit dikupas dicuci dengan air bersih dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 37⁰ C selama 30 menit. Ekstrak diperoleh dengan menggunakan tanpa penambahan air. Kemudian ekstrak tumbuhan segar disaring menggunakan kertas saring (Whatman No 1) dilanjutkan sentrifugasi pada 4750 g pada suhu 4 derajat celcius selama 15 menit. Ekstrak dikumpulkan dan disimpan dalam botol kaca kedap udara yang ditutup dengan aluminium foil dan disimpan pada suhu - 4⁰ C. Campuran ekstrak sampel

(kesum: jahe: kunyit) dengan perbandingan yang yaitu 0:0:1. Kandungan total fenolik dari semua ekstrak tumbuhan ditentukan dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* 5ml pereaksi dilarutkan dengan air suling sebanyak 10 kali setelah 5 menit 4ml natrium karbonat ditambahkan dan dibiarkan selama 2 jam pada suhu kamar. Hasil dinyatakan sebagai ekstrak GAE/100g dengan absorbansi 517nm.

Data percobaan dianalisis menggunakan perangkat lunak *Excel* (*Microsoft Inc.*) dan SPSS versi 17.0. Perbedaan yang signifikan antara sampel dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dan uji jarak berganda Duncan ($P < 0,05$). Korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui hubungan data antara aktivitas penghambatan radikal bebas DPPH (%) terhadap total kandungan fenol (mg GAE / 100 g ekstrak). Data yang diperoleh dilaporkan sebagai mean \pm standar deviasi.

8. Hasil penelitian :

Tabel 3.7 Total kandungan fenolik dan persen inhibisi

Ekstrak	Total fenolik (mg GAE/100g)	% penghambatan DPPH
<i>Curcuma longa</i>	67,9±1,0	64,6 ± 2,4

Hasil penelitian pada artikel ketiga adalah ekstrak kunyit mengandung aktivitas penghambatan radikal DPPH ($64,6 \pm 2,4\%$). Kandungan fenolik total ekstrak tumbuhan diuji dengan menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu* yang telah diencerkan. Radikal DPPH digunakan sebagai radikal bebas yang stabil untuk menentukan aktivitas antioksidan senyawa alami. Aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan yang mengandung komponen polifenol karena kemampuannya menjadi donor atom atau elektron hidrogen dan menangkap radikal bebas dengan demikian, warna ungu *2,2-difenil-1-pikril hidrazil* (DPPH) akan tereduksi menjadi α, α -difenil- β -*pikrilhidrazilin* (berwarna kuning).

9. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan pada artikel ketiga ini adalah ekstrak kunyit yang mengandung aktivitas

penghambatan radikal DPPH yaitu ($64,6 \pm 2,4$). Saran pada artikel ketiga tidak dicantumkan.

Artikel keempat

1. Judul : *Optimization Of Extraction Of Antioxidants From Turmeric (Curcuma Longa L.) Using Response Surface Methodology.*
2. Nama jurnal : Wuhan University Journal of Natural Sciences
3. Penerbit : Wuhan University
4. Volume dan halaman : 23(1) : 063-069
5. Tahun terbit : 2018
6. Penulis artikel : Liu Caiqin, Chen Weiqing, Wang Nan, Jin Jianchang.
7. Isi artikel :
 - a. Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji perbandingan rasio terhadap cairan, etanol, suhu ekstraksi, dan waktu ekstraksi antioksidan dari kunyit dengan cara perendaman ethanol, dengan penghambatan radikal hidroksil dan kapasitas (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) (DPPH) yang ditetapkan sebagai indeks antioksidan.

b. Metode penelitian :

1) Desain penelitian : Desain penelitian ini adalah menggunakan desain eksperimental dengan optimasi *software* dengan proses optimalisasi ekstraksi diperlukan, sehingga menggunakan metode FFD atau desain fraksi fraksional dan kemudian berfokus pada subset kritis dari medium ekstraksi. Variabel yang digunakan untuk memverifikasi faktor-faktor yang paling signifikan yang mempengaruhi hidroksil radikal dan DPPH dalam persamaan berikut:

$$x_i = (X_i - X_0) / \Delta X$$

Dimana x adalah nilai nyata dari variabel independen, X_0 adalah nilai nyata dari sebuah variabel independen di titik pusat, dan ΔX adalah perubahan langkah value. X_1, X_2, X_3, X_i mewakili variabel dari sampel ke cairan pelarut dengan konsentrasi etanol (%).

2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah optimasi ekstrak antioksidan dari kunyit (*Curcuma longa*) menggunakan metodologi *Response Surface*.

3) Instrumen : *Software* optimasi, spektrofotometer UV

4) Metode analisis : 1000 gram serbuk kunyit di saring menggunakan saringan dengan lubang berukuran 0.178 mm lalu dimasukkan kedalam labu yodium dan dilarutkan dengan etanol. Larutan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 r/menit selama 10 menit.

Aktivitas penghambatan radikal hidroksil, mengacu pada penelitian Chen, dengan sedikit modifikasi campuran reaksi tersebut berisi 1.0 mL sodium *phosphate buffer* (0.15 mol/L, pH 7.4), 1.0 mL safranine (40 mg/L), 1.0 mL EDTA-Fe²⁺ (0.945 mmol/L), 0.2ml larutan sampel, dan 1.0 mL of 3% H₂O₂ (v/v). larutan pembanding dibuat yang sama namun pada larutan sampel dan larutan EDTA-Fe²⁺ diganti menggunakan 3% H₂O₂ (v/v). Larutan diinkubasi dengan suhu 37⁰ C selama 30 menit, setelah itu larutan masing-masing diidentifikasi menggunakan Spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 520 nm. Aktivitas Antioksidan dievaluasi dengan rumus berikut $E = [(AA_0)/(A_e - A_0)] \times 100\%$, dimana A, A₀, dan A_e

merupakan absorpsi dari sampel, control dan larutan blanko. Aktivitas DPPH 2 ml larutan sampel dimasukkan dalam kuvet lalu ditambahkan 2ml larutan DPPH, diinkubasi selama 40 menit pada suhu ruang, dan diidentifikasi menggunakan spektrofotometri UV. Aktivitas antioksidan dihitung menggunakan rumus $E = (1 - (A_1/A_0)) \times 100\%$, dimana A_0 sebagai absorpsi larutan blanko tanpa ekstraksi dan A_1 menggunakan ekstraksi.

Analisis statistik yang digunakan meliputi analisis varian (ANOVA), statistik kesesuaian, analisis kanonik serta estimasi respons maksimum untuk variabel menggunakan perangkat lunak SAS. Hasil yang diperoleh dari Desain Expert 8.0 berupa respon 3 dimensi dengan variabel independen *Surface Plot* dan *Counter Plot*.

8. Hasil penelitian :

Tabel 3.8 Hasil Optimasi Penghambatan Radikal DPPH

Sampel	Rasio (sampel:etanol)	% Penghambatan DPPH
1	1 : 84,12	93,78 %
2	1: 90,74	40,69%

Berdasarkan data dalam tabel 3.8 Dapat diketahui bahwa adanya perbedaan konsentrasi pelarut pada ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) mempengaruhi aktivitas penghambatan radikal. Pada sampel 1 dengan rasio 1 : 84,12 dapat menghasilkan persen penghambatan sebesar 93,78 %, sedangkan pada sampel kedua dengan rasio 1:90.74 menghasilkan nilai persen penghambatan yang lebih kecil dari sampel 1 yaitu 40, 69%.

9. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan artikel keempat yaitu dengan perbandingan sampel : pelarut (1 : 84,12) menggunakan etanol 72,34 % pada penangas air suhu 81,3 °C, pada kondisi ini menghasilkan aktivitas penghambatan radikal sebesar 93,78 % .

Artikel kelima

1. Judul : *Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities of Curcumin*
2. Nama jurnal : Asian Journal of Chemistry
3. Penerbit : Chemical Publishing Co
4. Volume dan halaman : 25(13) : 7593-7595
5. Tahun terbit : 2013

6. Penulis artikel : Mohsen asouri, Ramin atae, Ali asghar ahmadi, Abdolhossein amini and Masoumeh rezaei moshaei.
7. Isi artikel :
- a. Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kurkumin sebagai antioksidan dengan menggunakan dua metode yaitu *uji (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) (DPPH)* dan uji aktivitas daya pereduksi (RPA).
- b. Metode penelitian :
- 1) Desain penelitian : Desain penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan Kurkumin dan radikal hidrazil (DPPH) (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) diperoleh dari Sigma (USA). Bahan kimia lainnya diperoleh dari perusahaan komersial. Untuk mengukur densitas optik, digunakan spektrofotometer sinar ganda digital (Biotech, Korea). Juga, Pengukur pH Digital Metrohm Model 744 perusahaan serta perangkat telah digunakan.
- 2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah kurkumin
- 3) Instrumen : Spektrofotometer UV-Vis

4) Metode analisis : Pengukuran aktivitas antioksidan yang dilakukan pada asam askorbat dan kurkumin menggunakan DPPH dan menggunakan instrumen spektrofotometer, kurkumin dengan konsentrasi yang berbeda disiapkan dalam etanol (0,025-0,2mM). Larutan kurkumin dengan konsentrasi 100 μ L dihindarkan dari cahaya supaya tidak terjadi oksidasi. Larutan ditambahkan DPPH (100 mM) kemudian dibaca absorbansinya setelah 15 menit pada panjang gelombang 517 nm. Eksperimen direplikasi sebanyak 3x. Kurkumin dan asam askorbat disiapkan dalam konsentrasi berbeda (0,0125-0,5 mM, pH 7,4) lalu ditambahkan ke dalam tabung yang berisi 1 mL kalium ferrisianida 1%. Campuran ditempatkan pada suhu 50 °C selama 20 menit dalam penangas air. Untuk menghentikan reaksi, asam trikloroasetat (10%) 1 mL 10% FeCl₃ larutan ditambahkan ke dalam campuran. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 700 nm. Analisis data menggunakan *Microsoft excel*

disajikan sebagai nilai simpangan deviasi yang telah dilakukan replikasi 3x

8. Hasil penelitian : Pada tabel 3.9 dengan menggunakan panjang gelombang 517 nm ditunjukkan bahwa persen penghambatan atau aktivitas antioksidan yang dimiliki kurkumin lebih tinggi dibandingkan dengan asam askorbat.

Tabel 3.9 Persen Inhibisi

Senyawa	Konsentrasi (mM)				
	0,025	0,050	0,100	0,150	0,200
	Persen Inhibisi (%)				
Asam Askorbat	15%	20%	60%	70%	75%
Kurkumin	30 %	45%	65%	82%	95%

Analisis regresi uji DPPH dan penurunan aktivitas antioksidan kurkumin dan asam askorbat pada tabel 3.9 dapat diketahui bahwa grafik dengan kemiringan yang dimiliki asam askorbat dan kurkumin tidak jauh berbeda keduanya memiliki kemiringan sebesar 0,999.

9. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan berdasarkan pertimbangan nilai IC_{50} dari kedua sampel tersebut, dapat disimpulkan bahwa daya aktivitas antioksidan

kurkumin dan aktivitas vitamin c sangat baik untuk perlindungan terhadap efek samping yang disebabkan oleh radikal bebas. Bandingkan dengan asam askorbat, kurkumin dapat digunakan untuk meminimalkan atau mencegah pembentukan produk oksidasi toksik dalam sistem tubuh dan memiliki efek menguntungkan dalam kehidupan.

Artikel keenam

1. Judul : Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)
2. Nama jurnal : AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian
3. Penerbit : Universitas Dehasen Bengkulu
4. Volume dan halaman : 6(2) : 61-70
5. Tahun terbit : 2017
6. Penulis artikel : Sasy Eka Putri Wahyuningtyas, I Dewa Gede Mayun Permana, dan A.A.I. Sri Wiadnyani.
7. Isi artikel :
 - a. Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut (etanol, methanol, aseton, dan isopropanol) yang diperoleh dari

senyawa kurkumin dan aktivitas antioksidan yang tinggi dari ekstrak kunyit.

b. Metode penelitian :

1) Desain penelitian : Desain penelitian ini adalah dengan menggunakan metode eksperimental dengan membuat rancangan percobaan 4 jenis pelarut yang berbeda (etanol 96%, metanol 95%, aseton 90% dan isopropanol 96%) dari kunyit

2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah rimpang kunyit yang berasal dari Desa Plaga, Kabupaten Badung, Bali.

3) Instrumen : Instrumen yang digunakan dapat diketahui dari beberapa alat uji blender, oven, kertas saring whatman no 42, ayakan 60 mesh, desikator, timbangan analitik, mikropipet, cawan aluminium, spektrofotometer UV-Vis, *rotary evaporator*, tabung reaksi, pipet volume 1 ml, pipet volume 5 ml, beakerglass 200 ml, erlenmeyer 200 ml, labu ukur dan aluminium foil.

4) Metode analisis : Rimpang kunyit yang berasal dari Desa Plaga, Kabupaten Badung, Bali yang sudah dibersihkan kemudian iris dan di *blanching* pada suhu 70°C selama 15 menit, kemudian

dikeringkan di oven pada suhu 40-50⁰ C selama 40 jam. Pengeringan dianggap selesai jika mudah dipatahkan. Kunyit kemudian di keringkan dan dihaluskan menggunakan blender, diayak menggunakan ayakan 60 mesh, kemudian serbuk di ekstrak. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor lama waktu pengambilan sampel rimpang kunyit. Penelitian ini dilakukan dengan 4 perlakuan jenis pelarut yaitu: etanol 96%, metanol 98%, aseton 90% dan isopropanol 96%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 kali percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Variabel yang diamati pada penelitian meliputi rendemen, uji kandungan senyawa kurkumin, uji kandungan total fenol, uji kapasitas antioksidan metode DPPH, uji aktivitas antioksidan. Data dianalisis dengan *Analysis of variance* (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh terhadap parameter yang diamati, dilanjutkan

dengan uji Duncan. Parameter yang diamati adalah rendemen, kadar kurkumin, total fenol, kapasitas antioksidan, dan aktivitas antioksidan.

8. Hasil penelitian :

Tabel 3.10 Hasil pengujian aktivitas antioksidan dan total fenol

Hasil pengujian	Jenis Pelarut			
	Etanol	Metanol	Aseton	Isopropanol
Kapasitas antioksidan (mg GAEAC/100 g)	5,492±2,9	4,99±3,1	4,37±2,4	4,30±2,7
IC50 (mg/l)	51,17±0,8	55,09±2,1	56,42±0,7	59,43±1,2
Total fenol (mg GAE/100 g)	51,56±2,4	45,63±3,9	45,16±2,1	44,98±1,8

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total fenol pada ekstrak kunyit dengan pelarut etanol lebih tinggi yaitu 51,56±2,4 hal ini menunjukkan bahwa pelarut etanol memiliki tingkat kepolaran yang sama dan lebih efektif dalam melarutkan senyawa polifenol pada ekstrak kunyit, sehingga ekstrak kunyit dengan pelarut etanol menghasilkan senyawa total fenol yang lebih tinggi. Hasil aktivitas antioksidan IC₅₀ ekstrak kunyit tertinggi pada

pelarut etanol yaitu 51,17 mg/l. Penentuan IC₅₀ bertujuan untuk memperoleh jumlah ekstrak yang dapat menghambat radikal bebas sebesar 50%. Menurut Jun *et al.*, 2001, suatu senyawa memiliki antioksidan kuat apabila IC₅₀ < 50 mg/L.

9. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan dari artikel keenam ini adalah jenis pelarut terbaik untuk ekstraksi kunyit adalah etanol yang menghasilkan rendemen sebesar 14,90%, kurkumin sebesar 1,74%, total fenol sebesar 51,56mg GAE/100 g sampel, kapasitas antioksidan sebesar 5,49mg GAEAC/100g sampel, dan aktivitas antioksidan (IC₅₀) sebesar 51,17 mg/L. Saran pada artikel keenam tidak dicantumkan.

Artikel ketujuh

1. Judul : Pengaruh Variasi Perlakuan (Segar Dan Simplisia) Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Fenol Total
2. Nama jurnal : Jurnal Famasi Higea
3. Penerbit : Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang
4. Volume dan halaman : 11(2) : 159-165

5. Tahun terbit : 2019
6. Penulis artikel : Denia Pratiwi dan Isna Wardaniati
7. Isi artikel :
- a. Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh perlakuan rimpang kunyit pada dua perlakuan terhadap nilai aktivitas antioksidan dan kadar total fenol.
- b. Metode penelitian :
- 1) Desain penelitian : Desain penelitian ini adalah dengan menggunakan metode eksperimental dengan pengaruh perlakuan rimpang kunyit yang telah di ambil bagian tengahnya dibedakan menjadi dua perlakuan yakni dalam keadaan segar (P1) dan dibuat menjadi simplisia (P2) terhadap nilai aktivitas antioksidan dan kadar total fenol menggunakan metode *Folin ciocalteau* dengan asam galat sebagai pembanding. Penelitian artikel ketujuh dimulai dengan pembuatan sampel kunyit, penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kunyit, dan penetapan kadar total fenolik.
- 2) Sampel : Sampel yang digunakan adalah rimpang kunyit

- 3) Instrumen : Instrumen yang digunakan dapat diketahui dari beberapa alat yaitu alat-alat gelas, timbangan analitik, *ultrasonic bath*, *rotary evaporator*, pipet mikro, lempeng sumur, *microplate reader*.
- 4) Metode analisis : Pada perlakuan sampel pertama rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) yang diambil tengahnya kemudian dicuci dan pada perlakuan sampel kedua sampel segar yang telah dibersihkan dan di iris tipis- tipis dioven pada suhu 50°C, selanjutnya dikeringkan dan dijadikan serbuk. Setelah kering sampel di sortasi untuk memisahkan kotoran dan simplisia yang rusak kemudian diserbukkan dengan cara di blender. Timbang sebanyak 200 gram simplisia kunyit ditambahkan pelarut etanol 96% dalam larutan 800mL sampai simplisia terendam seluruhnya dan dilakukan pengocokan menggunakan *ultrasonic bath* selama 1 jam. Ekstraksi dilakukan selama 3x24 jam terlindung dari sinar matahari dilakukan pengadukan setiap 24 jam, kemudian di saring menggunakan kapas.

Maserat diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental etanol pada kunyit.

Analisis data pada artikel ketujuh ini tidak dicantumkan penggunaan aplikasi analisis.

8. Hasil penelitian :

Tabel 3.11 Hasil pengujian aktivitas antioksidan dan penetapan kadar total fenol

Hasil pengujian	Sampel segar (P1)	Sampel kering (P2)
Aktivitas antioksidan (IC ₅₀)ppm	193,4367	46,7686
Kadar total fenol (mg/g GAE)	158,5333	93,9747

Hasil penelitian pada artikel ketujuh diperoleh nilai IC₅₀ pada P1 dan P2 berturut-turut adalah 193,4367 dan 46,7686 µg/ml dan kadar fenol total berturut-turut sebesar 158,3333 mg/g GAE dan 93,9747 mg/g GAE. Pada penelitian ini didapatkan hasil IC₅₀ yang berbanding terbalik dengan kadar total fenol, dimana pada P1 didapatkan nilai aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan P2 tapi kadar total fenol pada P1 lebih tinggi dibandingkan P2.

9. Kesimpulan dan saran : Kesimpulan dari artikel ketujuh adalah perbedaan perlakuan sampel rimpang kunyit yaitu segar (P1) dan sampel yang dikeringkan (P2) dapat mempengaruhi nilai IC_{50} (aktivitas antioksidan) dan kadar total fenol. Di dapatkan hasil P2 memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan kategori sangat kuat dibandingkan dengan P1 dengan kategori sedang yaitu 46,7686 ppm. Sedangkan pada kadar total fenol pada P1 didapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan P2 yaitu 158,5333 mg/g GAE. Saran pada artikel ketujuh ini tidak dicantumkan